

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE
ĢEOGRĀFIJAS ZINĀTŅU NODAĻA

Marita Cekule

**RĪGAS TELPISKĀS STRUKTŪRAS ANALĪZE
IZMANTOJOT ĢEOGRĀFISKĀS INFORMĀCIJAS
SISTĒMAS**

Promocijas darbs

Ģeogrāfijas doktora zinātniskā grāda iegūšanai
Apakšnozare: lietišķā ģeogrāfija

Darba zinātniskais vadītājs
profesors *Dr. Geogr. Oļģerts Nikodemus*

Rīga, 2010

Promocijas darbs izstrādāts Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Ģeogrāfijas nodaļā un LU Ģeodēzijas un Ģeoinformātikas institūtā laikā no 1999. gada septembra līdz 2010. gada jūnijam. Darbs izstrādāts ar ESF atbalstu (līgums Nr. 2009/0138/1PD/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/ 004 (LU ESS2009/77).

Darba zinātniskais vadītājs: prof., *Dr. geogr. Olģerts Nikodemus*

OFICIĀLIE RECENZENTI

Dr. habil. hist., Dr. geogr. Jānis Štrauhmanis (Rīgas Tehniskā Universitāte)

Dr. geogr. Ilgvars Francis (Rīgas domes Pilsētas attīstības departaments)

Dr. geogr. Donatas Burneika (Viļņas Universitāte)

Promocijas darba aizstāvēšana notiks 2010. gada 1.novembrī plkst. 14.00

Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas nozares promocijas padomes sēdē

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē, Alberta ielā 10.

Ar promocijas darbu var iepazīties Latvijas Universitātes Bibliotēkā Rīgā,
Kalpaka bulvārī 4.

Atsauksmes sūtīt: *Dr. geogr. Zaigai Krišjānei*, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,
Raiņa bulv. 19, LV-1586, Rīga, Latvija, fakss: 371 7332704, e-pasts: zaiga.krisjane@lu.lv

ANOTĀCIJA

Promocijas darbā „Rīgas telpiskās struktūras analīze izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas” analizēta Rīgas pilsētas funkcionālā un morfoloģiskā struktūra, novērtēta tās kvalitāte.

Promocijas darba mērķis - izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (ĢIS), raksturot un analizēt Rīgas telpisko struktūru, tās vēsturisko attīstību un izmaiņas 20.-21. gs.

Pētījuma ietvaros analizēta citu valstu pieredze ģeogrāfisko informācijas sistēmu (ĢIS) un telpiskās analīzes metožu izmantošanai pilsētu telpisko struktūru analīzē, izveidotas pilsētas telpiskās struktūras raksturojošas datubāzes, analizēta dabas un citu faktoru ietekme uz pilsētas funkcionālo struktūru, raksturotas izmaiņas telpiskajā struktūrā laika posmā no 2005. – 2008. gadam un novērtēta pilsētas attīstības atbilstība pilsētu ilgtspējīgas attīstības principiem.

Pētījumā tika noskaidroti telpiskās struktūras attīstību virzošie faktori, kā arī ĢIS un telpiskās analīzes priekšrocības šādos pētījumos.

Pētījumos izmantotās metodes: lauka pētījumi un telpiskās analīzes metodes balstoties uz ĢIS. Izveidota pilsētas ģeogrāfiskās informācijas sistēma, kurā pētījuma vajadzībām integrēti 15 jauni digitālo karšu slāņi ar piesaistītām datubāzēm, kuri izmantoti 31 jaunu kartoshēmu veidošanai.

Pamatojoties uz veikto pētījumu, secināts, ka Rīgas pilsētas telpiskās struktūras attīstību ir noteikuši vairāki faktori: vēsturiskie notikumi, būvnoteikumi, ekonomiskie nosacījumi, politiskie, dabas apstākļi u.c.

Pilsētas teritoriālajā attīstībā līdz 1940.gadam vērojama pilsētas izplešanās, aizņemot arvien jaunas teritorijas, tas pats process turpinās arī laika posmā no 1940. – 1990. gada, kad sākas lielmēroga dzīvojamo rajonu apbūve ārpus pilsētas centra dabas teritorijās. Laika posmā no 1990. gada līdz mūsdienām vērojama tendence pilsētai virzīties ārpus esošajām robežām, palielinot spiedienu uz vizuāli pievilcīgajām dabas teritorijām, kā arī virzīties uz pilsētas centru, palielinot apbūves blīvumu centrā uz skvēru, parku un iekšpagalmu rēķina. Pārējā pilsētas teritorijā apbūves blīvums palielinās lielmēroga dzīvojamos rajonos, aizbūvējot iekšpagalmu brīvās teritorijas. Sakarā ar ekonomisko recesiju, pēdējo 2 gadu laikā daudzi būvprojekti tiek apturēti vai arī netiek uzsākti.

Izvērtējot darba rezultātus, ir sniegti priekšlikumi pilsētplānotājiem un vides speciālistiem uz ĢIS balstītas metodikas izmantošanai pilsētas telpisko struktūru pētījumos, pēc apstādījumu un dabas teritoriju telpiskās analīzes datiem sniegti priekšlikumi par jaunu apstādījumu plānošanu pilsētā, izvērtēti lielmēroga dzīvojamo rajonu iekšpagalmi un sniegti ieteikumi to turpmākai izmantošanai, sniegti risinājumi telpiskās struktūras attīstībai ilgtspējīgas attīstības kontekstā, izstrādāti priekšlikumi grozījumiem 2006. - 2018. gada attīstības plānam un apbūves noteikumiem.

Atslēgas vārdi: ģeogrāfiskās informācijas sistēmas, funkcionālā un morfoloģiskā struktūra, pilsētvides kvalitāte

ANNOTATION

In the doctoral thesis “Riga’s city spatial structure analyze based on geographical information system”, a research and analysis of Riga’s city functional and morphological structure are performed and its quality are evaluated.

The objective of the doctoral thesis is to analyze and give an evaluation on spatial structure of the city of Riga as well as its historical development and recent changes of the 20th – 21st century based on GIS.

The research is based on experience of other countries in use of Geographical Information Systems (GIS) and spatial analysis methods to analyze cities spatial structure, new databases with Riga spatial structure elements are developed, nature and other factors influence to functional structure are evaluated, as well as transformation analysis of city’s spatial structures during the period of 2005 to 2998 and city development corresponding sustainable developments principles is evaluated.

Promoting factors of spatial structures development, as well as advantages of GIS and spatial analysis in such researches are assured.

Field examinations, as well as methods of spatial analysis based on GIS are used in these researches. GIS with integration of new 15 cartographic layers and databases is developed for city, 31 new schematic maps are created.

On the basis of performed research, it might be considered, that spatial structures’ development of Riga’s city has been determined by several factors: historical events, construction regulations, economical conditions, political events, nature’s conditions etc.

In the territorial development of the city, the expansion of the city is scrutinized until 1940, taking ever new territories. The same process continues during the period 1940 – 1990, beginning the large scale construction of residential areas out of the city centre into nature’s territories. In the period of time 1990 until today the city has a tendency to expand its boundaries, by increasing the pressure on visually attractive landscapes, as well as moving towards the centre of the city, by increasing the building density towards squares, parks and courtyards. In the remaining territory of the city the density of construction is increasing in large scale residential areas, by constructing on the free areas of courtyards. During period with recession of economy many new construction projects are stopped.

Evaluating the results of research, suggestions on GIS based methodology’s application for researches of city’s spatial structure are offered to city’s developers and environment experts. According to spatial analysis data of green areas and nature territories, suggestions of planning new green areas in the city are offered, large scale residential area courtyards are evaluated and proposals for their further use are given. Solutions for the development of spatial structure in the context of sustainable development as well as proposals of modifications of development plan and construction regulations of 2006 – 2018 are developed.

Key words: geographical information system, functional and morphological structure, city environment

SATURS

Ievads	6
1. Pilsētas telpiskā struktūra un tās attīstību ietekmējošie faktori	11
1.1. Pilsētas telpiskā struktūra	11
1.2. Pilsētas telpiskās struktūras elementi	13
1.3. Telpiskās struktūras organizācija pilsētas līmenī	14
1.4. Telpiskās struktūras organizācija lokālā līmenī un to ietekmējošie faktori	17
1.5. Atsevišķi struktūras elementi un to raksturojums	21
1.5.1. Apbūve	21
1.5.2. Ielu tīkls	22
1.5.3. Apstādījumi	24
1.6. Telpiskās struktūras ietekme uz pilsētas vides kvalitāti	27
2. ĢIS izmantošana pilsētas telpiskās struktūras pētījumos	32
2.1. Tradicionālās pētījumu metodes pilsētvides pētījumos	32
2.2. ĢIS un telpiskās analīzes metodes pilsētas struktūru izpētē	33
2.3. Pasaulē plašāk izmantotās uz ĢIS balstītās pieejas un pētījumu metodes	39
3. Pētījumu materiāls un metodes	42
3.1. Pētījuma objekts un rezultātu interpretācijas mērogs	42
3.2. Pētījumā izmantotie materiāli un programmatūras	43
3.2.1. Pētījumā izmantotie materiāli	43
3.2.2. Pētījumā izmantotās programmatūras.	44
3.3. Karšu veidošana izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas	44
3.4. Rīgas pilsētvides ģeogrāfiskās informācijas sistēmas izveide	45
3.5. Pētījumu metodes	46
3.6. Metodika lielmēroga dzīvojamo rajonu pagalmu attīstības izvērtēšanai	53
4. Pilsētas pārvaldības telpiskā struktūra	57
5. Pilsētas funkcionāli morfoloģiskās struktūras attīstība	62
5.1. Dabas faktoru nozīme pilsētas telpiskās struktūras attīstībā	62
5.2. Ekonomisko, politisko un pilsētbūvniecisko faktoru nozīme pilsētas telpiskās struktūras attīstībā	66
6. Pilsētas funkcionāli morfoloģiskās struktūras analīze izmantojot ĢIS	76
6.1. Pilsētas funkcionāli telpiskā struktūra, tās raksturojums un attīstība	76
6.1.1. Pilsētas funkcionāli telpiskās struktūras vispārējs raksturojums	78
6.1.2. Izmaiņas pilsētas funkcionāli telpiskajā struktūrā 20./ 21. gs. mijā	79
6.1.3. Dabas teritoriju funkcionāli telpiskās struktūras vērtējums un priekšlikumu izstrāde tās pilnveidošanai	89
6.1.4. Dažādu pakalpojumu pieejamība	106
6.2. Pilsētas morfoloģiskā telpiskā struktūra, tās raksturojums	108
6.2.1. Pilsētas morfoloģiskās struktūras vertikālās dimensijas analīze	115
6.2.2. Pilsētas morfoloģiskās struktūras estētiskais raksturojums	119
Secinājumi	123
Rekomendācijas	125
Izmantotā literatūra	126
Pateicības	140

IEVADS

Darba aktualitāte

Urbanizācijas process izraisa būtiskas izmaiņas ģeogrāfiskajā telpā. Tas, pirmkārt, ir saistīts ar funkcionālām pārmaiņām, kurām seko morfoloģiskās un strukturālās pārmaiņas (Antrop, 2004). Viena no globālajām urbanizācijas tendences negatīvajām sekām, kas izpaužas arī pēcpadomju telpā, ir pilsētu izplešanās. Apbūvētās teritorijas aizņem arvien jaunas platības. Bieži tās tiek veidotas dabas teritorijās. Viens no veidiem, kā to aizkavēt, ir intensīvi izmantot jau esošo pilsētas teritoriju. Zinātniskajā literatūrā arvien biežāk tiek pieminēts termins – pilsētas kompakts, kā arī tiek definēts strukturāls pilsētas attīstības modelis – kompakts, komplekss un ekonomisks (Newman, Kenworthy, 1992; Kenworthy et al., 1996; Jenks, Burgess, 2000; Thinh et al., 2002; Treija, 2001, 2006).

Pilsētu atklātās telpas aizbūvēšana un izmaiņas ēku stāvu skaitā izmaina pilsētas vizuālo tēlu, rada virkni vides problēmu, kā arī izraisa konfliktus starp iedzīvotājiem, pilsētas pašvaldību un apbūves attīstītājiem. Daudzos gadījumos izmaiņas pilsētas telpiskajā struktūrā rada problēmas sociālajā un ekonomiskajā sfērā un, lielākoties, tās ir saistītas ar minēto sfēru līdzsvarotu attīstību (Remy, Voye, 1992; Lacenda, Queiroz, 2005; Barbosa, 2007). Plānojot pilsētu attīstību ir nepieciešama visaptveroša pilsētas telpiskās struktūras analīze un izvērtēšana, kā arī tās vēsturiskās attīstības analīze, jo pilsēta, ko redzam šodien sastāv no dažādu laika periodu mantotiem elementiem (Hillier et al., 1993; Castells, 1994; Ihse, 1995).

Pilsētvide ir dinamiska sistēma, kura nepārtraukti transformējas telpā un laikā. Vislielākās izmaiņas pilsētu struktūrā parasti novērojamas, mainoties politiskajai un ekonomiskajai sistēmai. Politiskās un ekonomiskās pārmaiņas atspoguļojas pilsētas telpiskajā struktūrā, kā rezultātā daudzos gadījumos tiek sagrauta vēsturiskā telpiskā struktūra. Promocijas darba aktualitāti nosaka straujā Rīgas pilsētvides transformācija mūsdienās, kuras analīze, novērtēšana un attīstības prognozēšana nav iespējama bez ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (ĢIS) izmantošanas.

Pilsētu telpisko struktūru dažādos rakursos pēta arhitekti, pilsētu plānotāji, vides zinātnes speciālisti, ekonomisti, ģeogrāfi un citu zinātņu pārstāvji. Arī Latvijā tieši vai pastarpināti Rīgas telpiskās struktūras vai to elementu izpētei pēdējos divdesmit gados ir veltīti dažādās zinātņu nozarēs trīs promocijas darbi: arhitektūrā – S. Treija „Dzīvojamās vides attīstība Rīgā” (2006), vides zinātnē – K. Āboliņa „Latvijas pilsētu līdzsvarotas attīstības rādītāju izstrādes kritēriji” (2004), ģeogrāfijā – I. Francis „Rīgas teritorijas funkcionālās struktūras transformācijas” (2004). Salīdzinot ar augstāk minētajiem promocijas darbiem, šajā promocijas darbā lielāks uzsvars ir likts tieši uz ģeogrāfiskās informācijas sistēmas izmantošanu Rīgas telpiskās struktūras un atsevišķu tās elementu attīstību izpēti 20 – 21. gs. mijā.

2005. gadā tika pabeigta Rīgas attīstības plāna (2006. – 2018.) izstrāde. Izstrādāšanas process parādīja, ka daudzos gadījumos atšķīrās pieaicināto ekspertu viedoklis par pilsētas telpiskās struktūras turpmāko attīstību. Piemēram, Rīgas vēsturiskajā centrā (RVC) arhitekti aicināja apbūvēt Otrā pasaules kara laikā sagrauto ēku vietā ierīkotos skvērus un laukumus, savukārt vides speciālisti ieteica saglabāt atklātās publiskās telpas. Pretrunīgi viedokļi tika izteikti arī par satiksmes infrastruktūras attīstību. Kā parādīja

diskusijas par pilsētas ģeogrāfiskās telpas attīstību, vairums gadījumos lēmuma pieņemšana nebalstījās uz visaptverošu pilsētas telpiskās situācijas analīzi. Promocijas darba izstrādes ietvaros veiktā pētījuma rezultāti var sniegt nozīmīgu ieguldījumu pilsētas telpiskās struktūras ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā. Promocijas darbs parāda iespējas, ko paver ĢIS izmantošana pilsētu struktūru pētījumos.

Darba mērķis

Promocijas darba mērķis ir, izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas, raksturot, analizēt un vērtēt Rīgas telpisko struktūru, tās vēsturisko attīstību un izmaiņas 20.- 21. gs.

Darba uzdevumi

1. Pilnveidot uz ģeogrāfiskās informācijas sistēmas balstītu analīžu metožu izmantošanu pilsētas telpiskās struktūras pētījumos.
2. Aprakstīt Rīgas telpiskās struktūras veidošanos un to ietekmējošos faktorus laika periodā no 13.gs. līdz mūsdienām.
3. Raksturot un novērtēt Rīgas funkcionālo struktūru 20. - 21. gs. mijā, tās kvalitāti un atbilstību pilsētas ilgtspējīgai attīstībai.
4. Aprobēt ģeogrāfiskās informācijas sistēmas pielietošanu pilsētas morfoloģiskās struktūras analīzē.
5. Izmantojot iedzīvotāju aptaujas metodes, noskaidrot pilsētas iedzīvotāju viedokli par pilsētas telpisko struktūru un tās kvalitāti.
6. Izstrādāt priekšlikumus un ieteikumus Rīgas telpiskās struktūras attīstībā.

Darba zinātniskā un lietiskā nozīmība, darba novitāte

Promocijas darbā, izmantojot ĢIS, veikta visaptveroša Rīgas pilsētas vēsturiskās attīstības un to ietekmējošo faktoru analīze, kā arī novērtētas pilsētas funkcionālās un morfoloģiskās struktūras izmaiņas atbilstoši pilsētu ilgtspējīgas attīstības rādītājiem.

Promocijas darba rezultāti izmantoti Rīgas teritorijas plānojuma 2006. – 2018. gadam un Rīgas vēsturiskā centra un tās aizsardzības zonas teritorijas plānojuma izstrādāšanā, kā arī pilsētas attīstības novērtēšanai atbilstoši Eiropas vienotajiem indikatoriem (*European Common Indicators*) (Rīgas attīstības ilgtspēja..., 2005).

Darba zinātniskā novitāte:

- Pilnveidota ģeogrāfiskās informācijas sistēmas izmantošana Rīgas telpiskās struktūras analīzē un novērtēšanā.
- Iegūta jauna informācija par Rīgas funkcionāli morfoloģisko telpisko struktūru, tās attīstību un ietekmējošiem faktoriem 20 – 21. gs. mijā.
- Balstoties uz pilsētas funkcionāli telpiskās struktūras analīzi, veikts tās komplekss izvērtējums.

- Izstrādāta lielmēroga dzīvojamo rajonu pagalmu visaptveroša analīzes metodika, veikta to analīze un izstrādāti priekšlikumi to izmantošanai nākotnē.

Promocijas darba rezultātu aprobācija

Ar pētījuma rezultātu izklāstu autore uzstājusies 10 konferencēs no tām 5 starptautiskajās konferencēs:

1. M.Cekule, G.Bičevska, I.Gailiša. 2007. Use of GIS for modeling of Riga city territory development. XXIII International Cartographic Conference. August 4 - 10. Moscow.
2. M.Cekule, M. Zīra, K.Čabs. 2007. Interactive business geolocalization. XXIII International Cartographic Conference. August 4 - 10. Moscow.
3. M. Cekule, K.Čabs, A. Junkurs. 2006. GIS based interactive ecotourism and environmental information system in Internet. October 23-25. Seoul. Korea.
4. M. Cekule, O. Nikodemus, G. Cekstere, A. Jaunberga, I. Gailiša. 2004. Problems of sustainable development of the greenery in the cultural – historical landscape of Riga. Sustainable Urban Management and Land Use. From European research to application at local level. July 1 – 2. Prague.
5. M. Cekule, O. Nikodemus. 2002. Study of Urban Spatial Structure in Riga based on GIS. International Symposium on Geographic Information Systems: Utility Management and Urban Planning. September 23 - 26. Istanbul. Technical University. Turkey.

Publicētie zinātniskie raksti

1. Cekule M., Kalmuks I., Gailiša I. 2008. 3D modeļu izmantošanas iespējas urbanizēto teritoriju plānošanā. *RTU zinātniskie raksti. Ģeomātika*. Sērija 11. Sējums 3. RTU izdevniecība. Rīga. 89.- 96. lpp.
2. Cekule M., Bicevska G, Gailisa I. 2007. Use of GIS for modeling of Riga city territory development. XXIII International Cartographic Conference proceedings. Moscow. 12 pages.
3. Nikodemus O., Cekule M. 2004. Rīgas vēsturiskā centra apstādījumi. Vide un pilsētplānošana. *Latvijas arhitektūra*. Arhitektūras, dizaina un vides apskats. Burtnīca #5(55)/04. Rīga. 106.-112.lpp.
4. Nikodemus O., Zvirgzds A., Cekule M., Čekstere G., Granta D., Šveisberga I. 2003. Greenery in the Historic Centre of Riga and its Role in Improving Urban Environmental Quality. *Environment and Sustainability profile for Riga. Collected papers* 2003. Riga City Council. Riga City Environment Centre “Agenda 21”. pp.23-29
5. Cekule M., Jaunberga A., Kiršteins U. 2001. Rīgas pilsētas ģeogrāfiskā datu bāze un tās izmantošanas iespējas pilsētas telpiskās struktūras pētījumos. *Arhitektūra un Būvzinātne. RTU zinātniskie raksti*. Rīga. 2.sērija. 2.sējums. 35.- 41. lpp.
6. Cekule M., Cabs K. 2010. WEB-based social network impact on business geolocalization in Riga city. *Book on LBS and Telecartography*. Springer.16 pages (pieņemts publicēšanai).

7. Kaupuza D., Nikodemus O., Cekule M., Bell S 2010. Heritage rural landscapes and its elements impact to development of Riga spatial structure. (sagatavots iesniegšanai: *The international Journal of Urban Policy and Planning – CITIES*).

Konferenču tēzes

1. Cekule M., Zira M., Cabs K., Baltmane I. 2009. GIS based interactive business geolocalization.
icaci.org/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/nonref/5_5.pdf
2. Cekule M., Nikodemus O., Gailiņa I. 2007. Rīgas dzīvojamo rajonu pagalmu attīstības iespēju vērtējums. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. LU 66.zinātniskā konference. Referātu tēzes.LU akadēmiskais apgāds. 250.-252.lpp.
3. Cekule M., Zīra M., Čabs K. 2007. Interactive business geolocalization. XXIII International Cartographic Conference proceedings. CD version Moscow. 13 pages
4. Nikodemus O., Zvirgds A., Cekule M., Čekstere G., Granta D., Šveisberga I., Lizuma L. 2004. Kokaugu vieta un nozīme Rīgas vēsturiskajā centrā. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. LU 62. zinātniskā konference. Rīga. 213.-214.lpp
5. Cekule M., Nikodemus O., Čekstere G., Jaunberga A., Gailiņa I. 2004. Problems of sustainable development of the greenery in the cultural – historical landscape of Riga. Sustainable Urban Management and Land Use. From European research to application at local level. Theses CD version. Prague. 6 pages
6. Kalniņa A., Cekule M., Lizuma L. 2003. Zonning of Climate in Riga City. Proceedings Fifth International Conference of Urban Climate. Lodz. Poland
7. Nikodemus O., Cekule M. 2002. Study of Urban Spatial Structure in Riga based on GIS. International Symposium on Geographic Information Systems. Symposium Theses.Turkey. Istanbul. CD version.
8. Cekule M., Jaunberga A. 2001. ĢIS pielietošana Rīgas pilsētvides telpiskās struktūras analīzē. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. LU 59. zinātniskā konference. Rīga. 27.- 30. lpp.
9. Cekule M. 2000. Pilsētu ainavu telpiskās struktūras analīzes metodes izmantojot ĢIS. Jauns gadsimts Jauna Ģeogrāfija. II Latvijas Ģeogrāfijas kongress. Rīga. 90.-91.lpp.
10. Bičevska G., Bičevskis V., Kiršteina D., Cekule M. 2000. Ģeokodēšanas iespējas atkarībā no ģeogrāfiski piesaistītās adrešu datubāzes. LU 58.zinātniskā konference. Zemes un vides zinātņu sekcijas referātu tēzes
11. Mūkins E., Bičevska G., Kiršteina D., Cekule M., Jaunberga A. 1999. Rīgas pilsētas ģeogrāfiskā datu bāze ar raksturmērogu 1: 2500. Zeme. Daba. Cilvēks. LU 57. konference. Rīga. 100.-101. lpp.
12. Mūkins E., Bičevska G., Kiršteina D., Cekule M., Jaunberga A. 1999. Rīgas pilsētas ģeogrāfiskā datu bāze ar raksturmērogu 1: 2500. Zeme. Daba. Cilvēks. LU 57. konference. Rīga. 100.-101. lpp.

Promocijas darba rezultātu izmantošana

Promocijas darba izstrādāšanas laikā darba autore kā eksperte piedalījies un vadījusi vairākus izpētes projektus, kas saistīti ar Rīgas pilsētas attīstības plānošanu.

Promocijas darbā iekļautie izpētes rezultāti izmantoti Rīgas Attīstības plāna 2006.-2018. gadam grozījumu izstrādāšanai, Rīgas vēsturiskā centra un tās aizsardzības zonas saglabāšanas un attīstības plāna izstrādē, apkaimju informatīvi, statistiski analītiskās (AISA) informācijas pārlūka – www.apkaimes.lv izveidē.

1. PILSĒTAS TELPISKĀ STRUKTŪRA UN TĀS ATTĪSTĪBU IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

1.1. Pilsētas telpiskā struktūra

Jēdziens „pilsētu telpiskā struktūra” zinātniskajā literatūrā tiek izmantots ļoti dažādos un atšķirīgos aspektos. Vairums gadījumos pilsētas telpisko struktūru saprot kā sistēmas elementu un īpašību sadalījumu telpā un laikā, vai arī kā fizisko un telpisko objektu kompleksu, kuru raksturo jau vēsturiski izveidojušies funkcionālie procesi (Hillier, 1993; Batty, 1989, 2008). R.Posts (1964) pilsētas telpisko struktūru definē kā pilsētas veidolu, izkārtojumu un teritoriālo izvietojumu. Fon E. Boventers (1962) minēto jēdzienu izmanto, lai raksturotu ražotāju, pakalpojumu sniedzēju un pircēju teritoriālo izvietojumu pilsētās. Savukārt L.S. Bourns (1982) uzsver, ka pilsētas telpisko struktūru veido savstarpējā mijiedarbībā esošās urbanizētās fiziskās formas, kas telpā izkārtotās atbilstoši noteiktiem telpiskās organizācijas principiem. Šādā kontekstā promocijas darbā tiek analizēta Rīgas telpiskā struktūra: pilsētas telpiskās struktūras veidošanās, attīstības vēsture un tās transformācijas 20.-21. gadsimta mijā.

Publikācijās par pilsētu telpisko struktūru attīstību autori skata šo struktūru no sava skatu punkta. Piemēram, A. Bertauds (2001, 2004) to definē no ekonomikas viedokļa, kā pilsētas iedzīvotāju un citu zemes lietotāju izvietojumu un ikdienas pārvietošanās modeli pilsētas ietvaros. Līdzīgu viedokli pauž arī Castells (1994), ka pilsētas telpiskā struktūra un to procesi ir sociālo faktoru noteikti un ietekmēti. Pilsētas telpiskā struktūra un tās attīstība nosaka iedzīvotāju izvietojumu pilsētā, zemes cenu kā arī pilsētvides kvalitāti.

L. S. Bourns (1982) ieteicis pilsētas telpisko struktūru definēt kā kopumu, kas sastāv no pilsētas formas (robeža un noteikts iekšējais izkārtojums), formu veidojošo elementu savstarpējām ietekmēm un attiecībām, kas izpaužas organizācijas principos un dažādu veidu aktivitātēs (zemes lietojuma veids, apbūve, sociālekonomiskās sistēmas un politiskās institūcijas pilsētā). Minētās pazīmes tiek raksturotas kā telpiskās struktūras konteksts, makroforma, iekšējā forma un funkcija un organizācija.

Terminam „*konteksts*” tiek piemērots pilsētas attīstības ilgums un stadija, pilsētas vēsturiskā izaugsme, kā arī pilsētas funkcionālais raksturs - galvenais ražošanas veids un tā ekonomiskā bāze. Pilsētas attiecības ar ārējo vidi raksturojums un pilsētas izvietojums citu pilsētu sistēmā.

Pilsētu „*makroformu*” raksturo pilsētas izmērs, iedzīvotāju populācija, ekonomiskā bāze, ienākumu līmenis utt., fizioģeogrāfiskās ainavas (izvietojums un topogrāfija), transporta komunikāciju sistēmas veids un konfigurācija.

Trešais pilsētas telpiskās struktūras kritēriju kopums - „*iekšējā forma un funkcija*” attiecas uz struktūru, kuru var kvantitatīvi izmērīt un analizēt. Galvenie elementi ir blīvums, daudzveidība, koncentrācija, sektorialitāte, sasaiste un attīstības virzienu tendences. Savietojot šos elementus iespējams iegūt pārskatāmu pilsētas kopskatu.

Pēdējā telpiskās struktūras raksturojumu kopa - „*organizācija*” ir vissarežģītākā un visgrūtāk empīriski izmērāmā. To veido:

1. Organizācijas principi: pamata principi, kurus uzskata kā noteicošos pilsētas telpiskajā struktūrā;
2. Pārvaldības instrumenti pilsētas struktūras un attīstības virzīšanai;
3. Galvenās orientācijas: vai novērotās izmaiņas pilsētas struktūrā virzās uz noteiktiem

mērķiem un vajadzībām, un, ja tā ir, kādas ir šīs vajadzības.

Promocijas darbs neaptver visus telpiskās struktūras analīzes aspektus, bet tajā galvenā uzmanība ir vērsta uz zemes lietojuma veidu, apbūves un apstādījumu telpisko struktūru. Līdzīgi pilsētas telpiskā struktūra tiek aprakstīta daudzos urbanizētās vides pētījumos (Ibrahim, 1997; Castells, 1994; Golledge, Stimson, 1997; Frey, 1999; Batty, 2008).

Analizējot pilsētas telpisko struktūru ir jāizdala vairāki organizācijas līmeņi: telpiskās struktūras organizācija pilsētas līmenī, kas daudzu autoru darbos raksturota kā pilsētas forma (Bourne, 1982; Wurster et al., 1963; Berry, 1974; Castells, 1994; Hillier et al., 1993; Ibrahim, 1997), ko parasti saista ar telpiskās attīstības modeļiem un apskata no telpiskās konfigurācijas viedokļa - kompakta vai izkaisīta, viensūnas vai daudzsūnu, apveids, kas adaptējas izaugsmei, vai arī tās izmēri jau sākotnēji ir noteikti. Kā otru organizācijas līmeni var izdalīt lokālo līmeni - atsevišķu telpisko elementu izkārtojumu, piemēram, detalizētu darbavietu, dzīvesvietu, komerciālo telpu, rekreācijas telpu un atklāto publisko telpu atrašanās vietas.

Raksturojot mijiedarbību tiek uzsvērts, ka tā ir kā tīkls, kas pastāv starp dažādām struktūrām, saitēm, plūsmām un attiecībām. Savukārt, funkcija ir aktivitāte, kas ir nepieciešama, lai veiktu minētās darbības (Hillier, 1996, 2006; Ibrahim, 1997; Bridge et al., 2004), bet struktūra ir formu un funkciju apvienojums (Wilson, 1984; Hillier et al., 1993; Pile, 1999; Golledge, Stimson, 1997; Banister, 2002).

Pilsētas telpiskā struktūra sastāv no urbanizēto elementu attiecību tīkla, kas ietver ne tikai fiksēto elementu attiecības, bet arī cilvēku izvietojuma, pārvietošanās un informācijas tīklus. Bet pilsētas forma ir ciešā saistībā ar pilsētas transporta komunikāciju tīklu un modernu infrastruktūru (Parish, Muller, 2001; Wilson, 1984; Batty, 2008).

Apdzīvoto teritoriju struktūras var iedalīt divos tipos: fiziskajās, kuras tiek raksturotas ar kvantitatīvu atribūtu palīdzību, piemēram, forma, raksturs vai aspekts un pēc savas būtības ir aprakstošas. Ar fiziskajiem objektiem saprotam infrastruktūru un ēku blokus, kuri iekļaujas telpiskajā struktūrā (Hillier, 1996; Batty, 1989; Francis, 2004). Savukārt funkcionālās struktūras raksturo ekonomisko aktivitāšu, piemēram, ražošanas, mājokļu vai transporta teritoriālās akumulācijas līmeni, kā arī tās interpretē terminos: naudas plūsma, preces, iedzīvotāju aprūpe, materiāli utt. Tātad nosaka teritorijas sociāli ekonomisko funkciju. Piemēram, teritoriju, kura pēc formas pazīmēm ir klasificējama kā „apbūvēta teritorija”, „ēka” vai „autostāvvietā”, pēc funkcionālajām pazīmēm varam klasificēt kā „dzīvojamā teritorija”, „rūpnieciskā teritorija” vai „sabiedriskā teritorija” (Rodrique, 2002; Francis, 2004).

Vairāki zinātnisko darbu autori, galvenokārt arhitekti, telpisko struktūru skata ciešā saistībā ar telpas simetriju un organizāciju (Strautmanis, Grūbe, 1979; Beils, 1968; Mol, 1966). Struktūra tiek uzskatīta par telpas objektu vai plaknes elementu relatīvu attiecību kopumu, tai piemīt noteikta stabilitātes pakāpe, kas nosaka tās augsti organizēto vienotību. Struktūru var analizēt elementu līmenī, bet elementu attiecību - vienotības un stabilitātes līmenī (Strautmanis, Grūbe, 1979; Rogers, 1999).

Tiek piedāvāts arī apakšstruktūru princips - pilsētas struktūra ir integrāla telpiska struktūra, kura sastāv no vairākām apakšstruktūrām (Stimson, 1996; Laurini, 2001; Batty, 1989, 2008; Hillier, 1996). Telpiskās struktūras pamatu veido vairāk vai mazāk pārveidota dabiskā struktūra - reljefs, hidroloģiskie un ģeoloģiskie apstākļi u.c. Cilvēka veidotā struktūra ir apbūve, transporta infrastruktūra, apzaļumošanas sistēma u.c. No morfoloģiskā viedokļa telpiskā struktūra ir daudzveidīga. Runājot par morfoloģisko vienību

izdalīšanas paņēmieniem un kritērijiem, tad tie var būt dažādi. F. V. Tarasovs (1977) iesaka apvienot mazākus elementus lielākos, vai arī pretēji - sadalīt pilsētu arvien sīkākās vienībās. Morfoloģiskā struktūra atbilst zemes lietojuma veidam. Morfoloģiskajai struktūrai ir svarīga loma pilsētvides estētiskās kvalitātes un labvēlīga mikroklimata nodrošināšanā, kā arī vides ekoloģisko apstākļu uzlabošanā. Pilsētu morfoloģiskajā struktūrā “ilgi dzīvojošie” elementi kā, piemēram, ēkas un infrastruktūra ietekmē jauno elementu telpisko konfigurāciju (Wegener, 1986; Kim, Soha, 2002). Urbanizētās struktūras atrodas nepārtrauktā attīstības procesā (Anderson et al., 1996), bet to izmēri un apveidi parasti attīstās pēc strikti noteiktiem mērogu un plānošanas likumiem (Batty, 2008).

1.2. Pilsētas telpiskās struktūras elementi

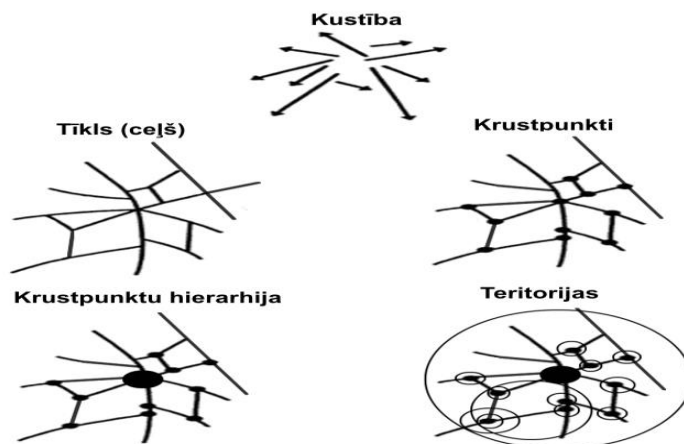
Pilsētas telpiskās struktūras elementus var iedalīt vairākās kategorijās: morfoloģisko struktūru veidojošie elementi, dažādu plūsmu un asociāciju elementi un funkciju tipi. S. Pile (1999) uzskata, ka pilsētu par telpisku formāciju padara: iedzīvotāju koncentrācija, to blīvums; lietas, institūcijas un arhitektoniskās formas; aktivitāšu daudzveidība; infrastruktūra, komunikāciju un transportēšanas tīkli gan pilsētā, gan ap to.

Pilsētas telpisko struktūru galvenie veidojošie elementi ir: apbūve – ēkas un būves, ielas, komunikāciju tīkli, atklātās teritorijas utt. Ar fiziskajiem objektiem saprotam ēku blokus un infrastruktūru, kuri iekļaujas telpiskajā struktūrā un kuri tiek atzīmēti kā relatīvi fiksētie elementi (Hillier, 1996; Batty, 1989). Urbanizētās vides konfigurāciju vai apveidu kopumā stingri nosaka un ietekmē fizisko elementu izvietojums (Kim, Soha, 2002).

Bet urbanizētās formas un elementi nav tikai platību, materiālu, krāsu, tilpumu un augstumu apvienojums, bet arī pielietojuma, dažādu plūsmu, uztveres, asociāciju attēlojuma sistēma, kuras nozīmība mainās laikā, kultūrās un sociālajās grupās (Lynch, 1960, 1972; Castells, 1994).

Pilsēta ir atklāta sistēma, kas nepārtraukti attīstās. Tā sastāv no dažādām, bet savstarpēji saistītām sastāvdaļām, kuras tiek dēvētas par funkcijām un kurām ir telpiskā izpausme, piemēram, dzīvojamā, rūpnieciskā, pakalpojumu, ekoloģiskā funkcija utt.. Mijiedarbība starp funkcijām ir bagāta un mainīga un mijiedarbībām ir starpnieki – cilvēki. Telpisko elementu izmērus nosaka cilvēku skaits attiecīgajā teritorijā (Gordon et al., 1989). Telpas un tās elementu izmēri, savstarpējais izvietojums atstāj dažādu iespaidu uz cilvēku. Pilsētas ritms veidojas no iedzīvotāju vai apmeklētāju kopuma un pieredzes (Amin, Thrift, 2002). Jebkuras telpiskās sistēmas veidojošos elementus P. Haggets (1965), R. Golledge un J. Stimsons (1997) saista ar kustību, tīkliem, krustpunktiem un teritorijām (1.1. attēls).

Visas autonomās daļas pilsētas sistēmā darbojas trīs sfērās: telpiskajā, sociālajā un ekonomiskajā.



1.1. att. Telpiskās sistēmas elementi (pēc G. Golledge un J. Stimsona, 1997)

1.3. Telpiskās struktūras organizācija pilsētas līmenī

Pilsēta ir ekonomisku un sociālu procesu radīta, šie procesi nosaka vietas izvēli, formu un telpisko struktūru. Pilsēta ir pakļauta telpiskajiem likumiem un mijiedarbībām, kas nosaka un regulē attiecības starp elementiem un objektiem ne tikai pilsētas mērogā, bet arī lielāku telpisko sistēmu ietvaros (Hillier, 2006; Kim, Soha, 2002).

No neliela areāla ilgākā laika periodā piesaistot ne tikai jaunas platības, bet arī funkcionālo daudzveidību, sākas pilsētas fiziskās un telpiskās struktūras attīstība, veidojot parādības un procesus, kas pilsētvidē izpaužas mūsdienās (Hillier et. al., 1993; Castells, 1994; Batty, 2008). Katra pilsēta ir unikāla, jo atšķiras ar novietojumu un iekšējo struktūru, bet līdzinās citām ar funkcijām un attīstības modeli (Harris, Ullman, 1941; Lynch, 1954, 1984). Pilsētas telpiskā struktūra veidojas no morfoloģiskajām struktūrām ar noteiktu vietas izvēli un izjūtu, un tās ir atšķirīgas dažādām pilsētas daļām un rajoniem, tomēr ļoti svarīga ir pilsētas telpas kopējā vienotība.

Telpas vienotība pamatojas uz harmonisku telpas iekšējo un ārējo attiecību organizāciju, bet forma ir tas elements, kas organizē un vizuāli izsaka dažādo telpu savstarpējās attiecības. No tā kā tiek organizēts pilsētas apveids un telpisko struktūru izvietojums ir atkarīga pilsētas izaugsme un sociālā faktora funkcijas pilsētā un otrādi (Kim, Soha, 2002). Divas telpas harmoniski pāriet viena otrā tad, ja daļa no vienas telpas formu elementiem atkārtojas arī otrā telpā. Tas ir ļoti svarīgs nosacījums pilsētas attīstībā un plānošanā (Strautmanis, Grūbe, 1979; Zandbergs, 1979).

Pilsētas telpiskās struktūras plānojuma ideālo modeli raksturo šādi nosacījumi:

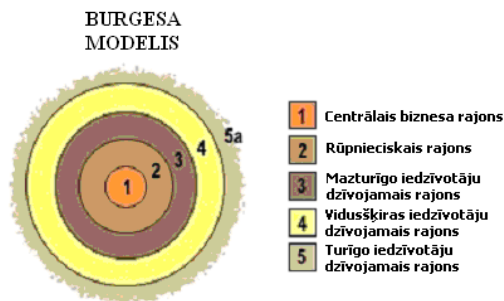
- fiziskās vides piemērotība - struktūras stabilitāte, kontekstuālā viengabalainība un „brīva” telpa attīstībai;
- funkcionālā iespējamība - lasāmība, savietojamība, infrastruktūras nodrošinājums,
- ekonomiskā dzīvotspēja - ekonomikas mērogi, ārējās ekonomikas ietekme, atvieglotas pārvietošanas izmaksas;
- vides un dabas ilgtspējīgums – daudzveidīgu ekosistēmu saglabāšana, optimāla zemes izmantošana, efektīva enerģijas izmantošana;
- sociālais taisnīgums – vienādas iespējas, taisnīgs sociālais pārsegums, piederības sajūta;

- estētiskā pievilcība - identitāte un daudzveidība (Munasinghe, 2005).

Pilsētu plānošanā tiek ievēroti dažādi telpiskās attīstības modeļu principi. Tomēr, kā rāda plānošanas prakse, plānojuma paņēmieni, laikmetiem mainoties, nereti nomaina viens otru un šī procesa rezultātā jaunā struktūra vai nu organiski uzslāņojas agrākajai, vai arī to radikāli pārveido atbilstoši sava laika izpratnei un prasībām (Krastiņš, 1992; Ihse, 1995).

Pasaulē pilsētu attīstība tiek pētīta dažādos aspektos, gan kā konkrētās pilsētas struktūras attīstības modelis, gan kā pilsētas telpiskā sistēma, gan kā pilsētu grupu telpiskās sistēmas iekļaujas planetāro struktūru ietvaros - tīklā.

Pilsētu telpiskās struktūras attīstības pamatā ir 3 principi jeb modeļi (Carter, 1995; Munasinghe, 2005): zonāli koncentrisko riņķu, sektoriālais un daudzkodolu. *Zonāli koncentrisko riņķu* jeb Burgesa modelis (Burgess, 1923) ir visvienkāršākais un tam atbilst daudzu Eiropas pilsētu, tajā skaitā arī Rīgas attīstība (1.2. att.).



1.2. att. Pilsētas attīstības modelis (pēc E. W. Burgesa, 1923)

V. Alonso (1964) šādu pilsētas attīstības struktūru sauc par *monocentrisko pilsētas modeli* vai *koncentrisko* (Anderson et al., 1996). Urbanizētā vide šajā gadījumā paplašinās radiālā virzienā ap pilsētas centrā esošo darījumu rajonu. Struktūras nākamajos lokos izvietojušās citas funkcionālās zonas - biznesa un vieglās rūpniecības teritorijas, rūpniecībā nodarbināto dzīvojamo rajonu teritorijas un labāk situēto pilsētnieku dzīvesvietas. Ilgākā attīstības posmā veidojas apstākļi, ka centrs ir vispieprasītākā vieta, jo tas ir relatīvi vieglāk sasniedzams, nekā citas pilsētas vietas. Tāpēc zemes cenas, īres maksa, būvju un dažādu aktivitāšu intensitāte (būvju augstums, gājēju un transporta kustības plūsmas utt.) pieaug tuvāk centram. Apskatītajam pilsētas attīstības modelim publiskās atklātās telpas - parki un spēļu laukumi, parasti, ir izbūvēti jau agrā pilsētas attīstības stadijā, un tāpēc tie ir kā salas blīvi apbūvētā teritorijā. Pilsētas centram raksturīgas problēmas: satiksmes sastrēgumi, cilvēku pūļi, drūzmēšanās, paaugstināts trokšņu līmenis, gaisa piesārņojums, kā arī brīvu vietu trūkums publisko atklāto telpu izveidei. Tāpēc bieži dabas teritorijas un kultūrvēsturiskie pieminekļi tiek aizvietoti ar komerciālajām un darījumu iestādēm raksturīgo apbūvi.

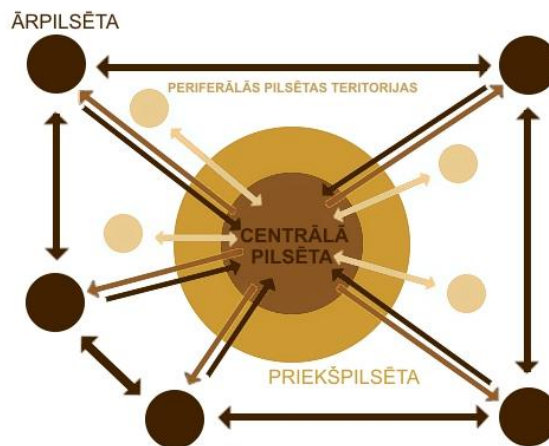
Mūsdienā Eiropas pilsētās pārsvarā dominē monocentriska struktūra, kuras centru veido bagātīga kultūras pievilcība un prestiža preču tirdzniecība. Monocentriskums tiek saglabāts neskatoties uz to, ka darba vietas tiek pārceltas uz piepilsētu (Bertaud et al., 2003).

Amerikāņu pilsētplānotāju darbība ir vērsta uz policentriskas jeb daudzkodolu pilsētas telpiskās struktūras attīstību. Minētā ideja ir iestrādāta arī Rīgas pilsētas attīstības plānā 2006. – 2018. gadam. Minēto pieeju kritizē vairāki Eiropas pilsētu plānotāji, uzskatot, ka policentriska struktūra būtu attīstāma pilsētās, kurās iedzīvotāju skaits ir vismaz 5 miljoni cilvēku (Navratek, 2005).

P. Geddes (1915) aizstāvēja pavadoņpilsētu koncepciju lielāku pilsētu izaugsmes plānošanā, iekļaujot laukus pilsētas vidē un decentralizējot industriālās aktivitātes īpašās zonās. E. Howarda (1898) plānotās dārzu pilsētas (*Garden Cities*) arī tika bāzētas uz pavadoņpilsētu koncepciju un veidotas kā pašas sevi pilnībā uzturošas vienības, kuras darbojās kā alternatīvi centri augošās lielpilsētas iedzīvotāju izvietošanai (Munasinghe, 2005). Tas ir raksturīgi lielākajām Eiropas pilsētām, kurās jaunie biznesa centri izveidojušies bijušajās pavadoņpilsētās.

Urbanizācija un tās pavadošā pārvietošanās un transportēšanas infrastruktūra nosaka attiecības starp pilsētām, piepilsētām un lauku rajoniem. Piepilsētu un tuvākās apkārtnes rajonu attīstība pārsvarā tiek pakļauta pilsētu attīstībai un to vajadzībām (Antrop, Eetvelde, 2008).

Mūsdienu pilsētu, līdzīgi arī Rīgu, raksturo straujš iedzīvotāju pieaugums tās perifērijā un iekšējā migrācija no tās galvenajiem centriem (1.3. att.) (Borsdorf, Salet, 2007).



1.3. att. Pilsētas un lauku teritoriju savstarpējās mijiedarbības modelis (pēc A. Borsdorfa, W. Saleta, 2007)

Pēc Otrā pasaules kara Rietumeiropas pilsētas sāka izteikti paplašināties. Pilsētu attīstības dispersais princips radīja jaunas pilsētu telpiskās struktūras (Berry, Kim, 1993). Modernajā pilsētā dzīves telpa ir tirgus produkts, pārvietošanās tradīcijas un sistēmas un būvniecība pilnīgi atšķiras no pilsētībūvniecības tradīcijām pagātnē (Hough, 1995). Eiropas metropoles saskaras ar ievērojamām izmaiņām pilsētu telpiskajā struktūrā: uzņēmumu izvietošanas modelī, sociāli telpiskajā sadalījumā, infrastruktūrā, mājokļos un transporta plūsmās (Wilson, 1984; Parish, Muller, 2001; Borsdorf, Salet, 2007; Roswall et al., 2005). Minētā procesa raksturošanai un novērtēšanai tiek izmantoti šādi indikatori: iedzīvotāju blīvums (Bourn, 1989; Gordon et al., 1986; Pile, 1999), zemes cena un vērtība (Webber, 1979; Heikkila et al., 1989; McDonald, McMillen, 1990; Peiser, 1987) un biznesa firmu un uzņēmumu izvietošanas (Webber, 1979; Shukla, Waddell, 1991).

Gan Centrālajā, gan Austrumeiropā pēcpadomju laikā notika pilsētu pārorientēšanās. Vairākās valstīs, pateicoties robežu maiņai un investīciju pārdalei, tika nomainītas galvaspilsētas un plaši sāka attīstīties pavadoņpilsētas. Tehnoloģijas inovāciju, straujā transporta un komunikāciju sektora attīstība noveda pie policentrisko pilsētu modeļa attīstības (Hall, 1993).

Eiropas Komisijas apstiprinātais rekomendējošu vadlīniju dokuments “Eiropas telpiskās attīstības perspektīva” (ETAP,1999) Eiropas telpas veidošanai izvirza šādus telpiskās attīstības modeļus / principus:

- *policentriska attīstība* - ETAP nozīmīgākā telpiskās attīstības koncepcija, kas vērsta uz teritoriālās izlīdzinātības (kohēzijas) sasniegšanu, uzskatot, ka policentriskas urbānās sistēmas ir efektīvākas, ilgtspējīgākas un vairāk noderīgas Eiropas reģionu ekonomikas un sociālās izlīdzinātības sasniegšanai. Modelī ieteikts izmantot veidojot vietējas, reģionālas, nacionālas un transnacionālas apdzīvojuma sistēmas;
- *sadarbība (partnerattiecības)* - pilsētu un lauku sadarbības nepieciešamība kā priekšnosacījums maksimāli efektīvai esošo resursu, galvenokārt, infrastruktūras izmantošanai visos līmeņos – vietējā, reģionālā, pārrobežu un transnacionālā;
- *integrācija* – dažādu infrastruktūras sistēmu savstarpēja integrēta veidošana gan vietējo un nacionālo apdzīvojuma sistēmu līmenī, gan transnacionālā līmenī, sadarbojoties viena reģiona valstīm vai pierobežas pašvaldībām;
- *sasniedzamības paaugstināšana* – balstoties, galvenokārt, uz sabiedriskā transporta lomas pieaugumu visos līmeņos (no vietējā līdz transnacionālajam).

1.4. Telpiskās struktūras organizācija lokālā līmenī un to ietekmējošie faktori

Apbūves un ielu tīkla plānojums ir viens no nozīmīgākajiem faktoriem, kas nosaka ne tikai morfoloģisko struktūru, bet arī urbanizētās vides kvalitāti. Urbanizētās telpas attīstība un izmaiņas pilsētas telpiskajā struktūrā veidojas no sēriju izmaiņām lokālajā līmenī (Hillier, 1996).

Dzīvojamās apkaimes plānojumam un apbūves raksturam ir jānodrošina iedzīvotājiem normāli dzīves apstākļi - jāizvēlas attiecīgais dzīvojamo ēku tips un stāvu skaits atbilstoši vietējiem dabas un klimatiskajiem apstākļiem (Rogers, 1969; Bertaud et al., 2003) t.i. jānosaka apbūves blīvums un ēku orientācija, ievērojot pareizu insolāciju un aerāciju, izvietojot ēkas jāievēro valdošo vēju virzieni (Hough, 1995), apbūvē jāizvieto noteikts apstādījumu daudzums (Nicholson-Lord, 2003; Chiesura, 2003; Jim, 2004; Smith et al., 2005; Beatley, 2000; Jorgensen et al., 2002) un ūdenskrātuvēm ir aktīvi un organiski jāiekļaujas dzīvojamās teritorijas plānojuma struktūrā (Jim, Chen, 2006). Jāpiezīmē, ka topogrāfijai ir vislielākā nozīme apdzīvoto vietu plānojumā, jo apvidus reljefs nosaka plānošanas struktūru.

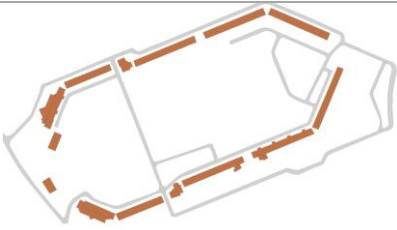
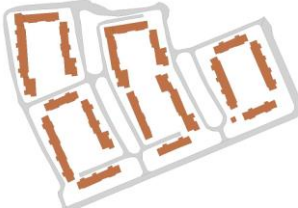
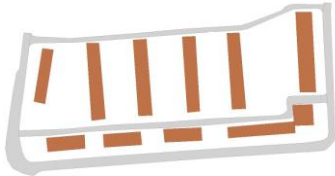
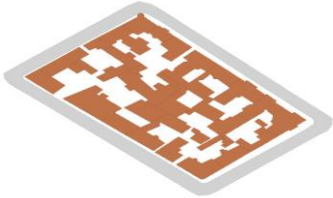
Pilsētas dzīvojamās zonas struktūras primārā vienība ir lielmēroga dzīvojamais rajons ar iedzīvotāju ikdienas apkalpi, kurā ietilpst bērnudārzi, skolas, tirdzniecības iestādes, sporta laukumi, parki, skvēri utt. (Anteniške, 2000). Pakalpojumu iestāžu pieejamības rādiusam ir jābūt ne lielākam par 500 m. Iedzīvotāju apkalpes sektora apjoms ir atkarīgs no pilsētas iedzīvotāju skaita un tam ir proporcionāli jāmainās līdz ar iedzīvotāju skaita izmaiņām. Eiropas vienotajos indikatoros pieeja tiek definēta kā dzīvošana līdz 300 m attālumā no publiskās atvērtās zonas vai citas pakalpojumu saņemšanas vietas (Metodoloģijas tabulas, 2004).

Lai jauni veidotais pilsētas rajons varētu veiksmīgi attīstīties, plānojumā jāievēro daži likumi, kas veicinātu ideālu funkcionālo iedalījumu un līdzsvarotību starp dažādām funkcijām. Piemēram, pēc dažu plānotāju ieskatiem, dzīvojamo māju kompleksiem jāaizņem 26%, veikaliem un restorāniem – 7%, komunikāciju sistēmām – 15%, viesnīcām – 5%, publiskajām iestādēm – 16%, ražošanai – 12% un auto novietnēm – 19% no rajona teritorijas (Aleksander et al., 1987).

Dzīvojamās zonas apzaļumošana ir cieši saistīta ar struktūras veidošanu. Tiek izdalīti dažāda veida apstādījumi, kas ir telpiski saistīti ar dzīvojamām ēkām un apkalpes iestādēm: dzīvojamo ēku grupu dārzi, mikrorajona parki, dzīvojamo rajonu parki utt.

Mikrorajons ir dzīvojamās apbūves galvenais struktūras elements, kas sastāv no vairākām dzīvojamo ēku grupām, ikdienas sadzīves un kultūras iestādēm. Lai veidotu mikrorajonā vai dzīvojamā rajonā kompozicionāli nobeigtu arhitektūras telpisko vienību, tie ir jāpakļauj pilsētas vai atsevišķa dzīvojamā rajona apbūves kopējai kompozicionālai idejai. Konkrētos apbūves apstākļus nosaka ne tikai fizģeogrāfiskie apstākļi, bet arī pastāvošā apbūve, centra izvietojums, vēstures un arhitektūras pieminekļi, ielu, gājēju aleju un bulvāru apbūve (Hall, 1997).

Lokālā līmenī apskatāmas dzīvojamās vides telpiskās kompozīcijas, kur pilsētu dzīvojamo rajonu attīstības procesā ir radušās vairākas plānojuma un apbūves veidu sistēmas. 1.4. attēlā apskatāmi apbūves plānojuma tipi, kas izmantoti Rīgas pilsētas attīstībā.

	<i>perimetriālā apbūve</i> – raksturīga ar ēku izkārtojumu gar ietverošā mikrorajona ielām, ēkas norobežo šo teritoriju
	<i>grupu apbūve</i> – ēkas izvietotas pa teritorijas perimetru, kā arī sadala iekškvartāla telpu atsevišķos pagalmos - dārzos
	<i>rindveida apbūve</i> - dzīvojamās ēkas izvietotas paralēlās rindās, orientējot ēkas paralēli galvenajiem transporta ceļiem
	<i>kombinētā jeb jauktā</i> apbūves sistēma – kompozicionāls iepriekšējo sistēmu apvienojums
	<i>blīvā apbūve</i> – raksturīga pilsētu vēsturiskajiem centriem un pilsētu kodoliem

1.4.att. Apbūves plānojuma tipi (autores, 2007)

Lineārā vai perimetriālā ēku kompozīcijas sistēmā ēkas ir izvietotas gar ielām, alejām, atklājot uz tām mikrorajona iekšējo telpu un tā apbūves vietējos akcentus. Ēku grupveida kompozīcijas sistēma sastāv no dažādu ēku grupu sakopojuma, kuras izvietotas gar ielām, bulvāriem un kājinieku celiņiem. Blīvajā apbūvē ēkas tiek izkārtotas visā laukumā, ieskaitot perimetriālo izkārtojumu.

Pilsētas specifika ir spējas mainīt pašas organisko noslēgtību, apvienojot arvien jaunas teritorijas, jaunus cilvēku resursus utt. Lai formētos pilsētvide nepieciešami vairāki faktori, kurus funkcionāli var apvienot 3 grupās: dabas un ģeogrāfiskie, vēsturiskie un sociālie (Thomlinson, 1969; Hayden, 1997; Castells, 1994; Hough, 1995; Golledge, Stimson, 1997; Bridge, Watson, 2002; Sandercock, Lyssiotis, 2003).

Autore piekrīt domai, ka palielinoties ražošanas straujajam pieaugumam, urbanizētās struktūras mainās dramatiski (Thinh et al., 2002; Aleksander et al., 1987).

Pilsētas telpiskās struktūras izmaiņas ietekmē dažādi faktori, tie var būt gan dabas radīti, gan cilvēka radīti. Minētie faktori izmaiņas var veicināt vai palēlināt.

Viens no galvenajiem noteicošajiem faktoriem ir *dabas faktors*: klimats, augsne un augu valsts, reljefs, ģeomorfoloģiskās īpatnības, hidrogrāfiskais tīkls un pazemes ūdeņi, ģeoloģija utt. (Hough, 1995; Jin, Chen, 2006). Ja reljefs un augsnes parāda vairāk pagātnes dinamiku, tad veģetācijā redzamas šodienas izmaiņas.

Pilsētām raksturīgas gan kopumā izteiktas *klimatisko apstākļu īpatnības*, gan arī klimatisko apstākļu telpiskā sadrumstalotība, ko nosaka apbūves īpatnības, zaļās zonas izvietojums un būvmateriālu daudzveidība (Kalniņa u.c., 2003; Hillier et al., 1993). Cilvēku darba un atpūtas funkcijas pilsētās īpaši ietekmē klimatiskie apstākļi, tos var diferencēt pēc atsevišķām parādībām. Pirmajā tuvinājumā pēc: mikroklimata, atmosfēras lokālā rakstura, radiācijas režīma utt. (Schierer et al., 1991; Alcoforado et al., 2009).

Pēdējos divdesmit gados urbanizētās struktūras ietekmi uz atmosfēras īpašībām ir pētījuši daudz zinātnieku dažādās pasaules pilsētās (Jauregui, 1990/91, 1999; Landsberg, 1981; Oke, 1979). Katra pilsēta rada savu specifisku mikroklimatu. Tas nosaka apdzīvotās vietas galvenās plānojuma un apbūves tipoloģiskās īpatnības, ņemot vērā radiāciju, temperatūras svārstības, mitrumu, vēju režīmu utt. Pilsētās mikroklimatiskie apstākļi ir atkarīgi no pilsētas novietojuma, orientācijas, reljefa formu izvietojuma, apbūves īpatnībām, hidroloģiskajiem apstākļiem, mitruma režīma, atmosfēras cirkulācijas utt.

Augsne un augu valsts – augsnes struktūra, zaļo apstādījumu veids un sastāvs nosaka apzaļumošanas un labiekārtojuma principus un normas. Augsne un augi ir cieši saistīti, jo viena elementa produktivitāte ir cieši saistīta ar otru (Simpson, 1985; McCall et al., 1996).

Pilsētas teritorijā līdztekus dabīgajām augsnēm lielas platības aizņem augsnes, kas veidojas antropogēnās darbības rezultātā. Antropogēnā iedarbība uz augsni izsauc dažādu augsnes veidošanos procesu nomainītu ar jauniem makroprocesiem un noved pie augšņu antropogēnā tipa veidošanās. Augšņu īpašības pilsētā mainās straujāk nekā lauku rajonos, jo pilsētās tām raksturīga mozaīkveida struktūra. Pilsētas augsnes ir piesārņotas, nomīdītas un noblīvētas, ar sliktiem mitruma un gaisa apstākļiem, liela daļa klāta ar asfaltu vai arī veidojušās no būvgružu, pamatiežu, dažādu atkritumu, vecās augsnes un pievestās trūdzemes maisījuma. Bez mēslošanas tās ir neauglīgas un neatbilst koku vajadzībām (Zvirgzds, 1986). Pilsētvides augsnes jeb antropogēnas augsnes ir analizētas vairāku pētnieku darbos (Runge, 1975; Breuste, 1988; Norm et al., 2001) un tās iedala: ar modificētu augsnes struktūru - antropogēnā pēdoģenēze (regosoles, hortisoles u.c.) un ar antropogēna dabiska akumulācijas substrāta pārklājumu – antropogēna pēdo un litoģenēze.

Pilsētas mēroga, struktūru un sociālās nozīmes izmaiņas atspoguļojas uz *veģetāciju*. Veģetācija palīdz definēt pilsētas raksturu, bagātina pilsētas ainavas, rada ēnas un krāsas. Mežiem, krūmājiem un pļavām ir lielāka efektivitāte pilsētvidē nekā mākslīgajiem apstādījumiem, tāpēc veidojot apbūvi tie ir maksimāli jā saglabā. Apstādījumiem bez estētiskā momenta ir arī praktiska nozīme – tie izmaina apkārtējās vides negatīvo ietekmi: novērš virsmas pārkaršanu, regulē gaisa mitrumu, attīra gaisu no putekļiem, gāzēm, samazina gaisa temperatūru un trokšņus, uzlabo cilvēku dzīves vidi un veselības stāvokli (Craul, 1992; Bullock, Gregore, 1991; Nowak et al., 2002; McPherson et al., 1997; Kuo, Sullivan, 2001; Hill, 2001; Nortbridge et al., 2003).

Vides reljefs un ģeomorfoloģiskās īpatnības – reljefa sašķeltība, nogāžu stāvums, ekspozīcija, karsti, nobrukumi, līdzenumi, upju palienes u.c., jāņem vērā veicot pilsētas plānojumu un apbūves konstruktīvos risinājumus. Pilsētu veidošanās nosaka izteiktas reljefa izmaiņas. Piemēram, Rīgas teritorijā ir noraktas kāpas, veikta purvu nosusināšana, kā arī sastopama jaunu pozitīvu reljefa formu veidošanās no būvgružiem un atkritumiem izgāztuvēs (Eberhards, 1998). No minētajām izmaiņām ir atkarīgs pilsētas plānojums, apbūves konstruktīvais un kompozicionālais risinājums, ceļu un ēku tipoloģija (Hough, 1995).

Hidroloģiskie – upes, ezeri, purvi, limāni utt., hidroģeoloģiskie (gruntsūdens režīms, grunts mineralizācija u.c.) nosaka pilsētas teritoriju racionālu izmantošanu, meliorāciju un apūdeņošanas sistēmas izveidi. Piemēram, gruntsūdens dziļums un ķīmiskais sastāvs jāņem vērā izmantojot sekļus pamatus, bet visu veidu pazemes ūdens ķīmiskais sastāvs – pielietojot pāļus (Grim et al., 2008; Esošās situācijas izpēte Rīgā, 2003). Laika gaitā mainās hidroloģiskais tīkls un rodas tā pārrāvumi utt. Pilsētām, kuras atrodas upju krastos un cieš no plūdiem, raksturīga dambju būve, melioratīva iejaukšanās, sarežģītas drenāžas sistēmas veidošana utt. (Hough, 1995, Alberti, 2005).

Ģeoloģiskās īpatnības ietekmē konstruktīvos un tipoloģiskos ēku risinājumus, tāpēc tiek pētīti un analizēti grunšu veidi. Dažādi minerāli tiek izmantoti infrastruktūru un ēku celtniecībā (Smith, Collis, 1993). Attīstoties tehnoloģijām, ģeoloģiskie procesi tiek modelēti izmantojot 3D pazemes modeļus, kuri satur informāciju par zemes dziļēm 5-50 m dziļumā, savietojot tos ar ģeotehnisko un ģeoķīmisko analīžu datiem, tiek novērsti vai mazināti riski, kas ietver ceļu, ēku un pazemes infrastruktūru būvniecību (McCall et al., 1996).

Antropogēnos faktoros var iedalīt: sociālajos, ekonomiskajos un politiskajos. Kā jau autore minēja, pilsētas attīstību veido un kontrolē cilvēku darbība tās ekonomiskajās, sociālajās un politiskajās izpausmēs (Golledge, Stimson, 1997; Barbosa, 2007; Remy, Voyer, 1992; Lacerda, Queiroz, 2005; Langeweg, Maas, 2000).

Lielā mērā šodienas pilsētas telpiskā struktūra ir zemes lietojuma veidu izmaiņu un politikas rezultāts (Wang et al., 2000; Palang et al., 1998; Alberti, 2005). Lai gan lielākā daļa izmaiņu, kas notiek pilsētas telpiskajā struktūrā ir pašu īpašnieku lēmumu rezultāts, tomēr, pilsētas telpiskās struktūras veidošanā svarīga loma ir arī makroekonomiskajai politikai, kas ietekmē zemes izmantošanas lēmumus lokālā līmenī, jo pilsētās lēmumus pieņem iedzīvotāji, firmas, attīstītāji, institūcijas, valdība un publiskās aģentūras (Golledge, Stimson, 1997; Geoffrey, 2001, Āboliņa, 2004).

No ekonomisko nosacījumu aspekta jaunu tehnoloģiju ieviešana ražošanā un sadzīvē šodien vairs neprasa papildus teritoriālos resursus (Lāčauniece, 2000; Beatley, 2000; Banister, 2002), bet vēl arvien vērojama pilsētu paplašināšanās dabas teritorijās.

Inovatīvās tehnoloģijas un „ātruma dimensija” veido jaunu priekšstatu par mūsdienu pilsētām (Hough, 1995).

Katrai pilsētai ir raksturīgs savs vēsturiski veidojies strāvojums, vai vietas izjūta (sense of place), jo kādu mēs mentāli redzam šo pilsētu, to lielā mērā nosaka sociālais faktors. Tā, piemēram, Parīze saistās ar kafejnīcu dzīvi, Ņujorka ar Manhetenu, Kalkuta ar kustību un troksni, Neapole ar neparasto ielu līmeņu organizāciju un iedzīvotāju aktivitāti utt. (Aleksander et al., 1987; Hayden, 1997).

1.5. Atsevišķi telpiskās struktūras elementi un to raksturojums

Sadaļā 1.3. tika sniegts ieskats par telpiskās struktūras elementiem, tāpēc šajā sadaļā autore detalizētāk analizē tikai trīs elementus: apbūvi, ielu tīklu un apstādījumus, kuri uzskatāmi par pilsētas telpas galvenajiem veidotājiem (Krier, 1979; Buttina, 1986).

Pilsētas ainavas dažādība lielā mērā atkarīga no šo elementu izvietojuma, kā arī no to īpatsvara ainavā. Tikpat svarīga kā kopējā pilsētas telpas uzbūve ir arī tās veidojošo elementu savstarpējā mijiedarbībā un to uztvere, jo “tuvā uztvere” (Lāčāuniete, 2000) ir orientēta uz konkrētu teritoriju lietotājiem. Tāpat ir jābūt skaidrai telpiskās vides idejai, ko izsaka ar dažādu kompozīcijas elementu summu – dabas vidi, mākslīgi veidoto vidi, apbūves elementiem un to savstarpējās sasaistes paņēmieniem. Liela nozīme ir arī slēgto un atklāto telpu attiecībai (Hillier et al., 1993; Radberg, 1988).

Siluets ir galvenais kompozīcijas elements, kas nosaka ainavas savdabību, kā arī tas ir pilsētas tēla veidojošais elements. J. Hromovs (1978) uzsver, ka telpas siluetu nosaka attiecības starp dažādu līmeņu apbūvi, tās elementiem, piemēram, torņiem, jumtu izbūvēm, apstādījumiem un brīvo telpu, kā arī lielo ūdeņu klātbūtni, kas nosaka pilsētas formu un ārējo izskatu. Vislabāk pilsētvides kopskatu var nofiksēt vietās, kur veidojas tālas skatu perspektīvas uz pilsētu. Pilsētas siluets un koptēls veidojas, galvenokārt, no apbūves, dabas u.c. elementiem.

Urbanizētās vides un ainavas vizuālās uztveres un veidošanas problēmas ir aktuālas visā pasaulē. Lielākoties pētīti un analizēti divi galvenie aspekti: ainavu vizuālā uztvere un pārredzamība, kā arī vizuālā uztvere ielas līmenī (Oh, 1998; Strautmanis, 1979, Hillier et al., 1993).

1.5.1. Apbūve

Apbūve ir cieši saistīta ar iedzīvotāju rādītājiem, jo telpisko elementu izmērus nosaka cilvēku skaits, kas atrodas noteiktā teritorijā. Pilsētas apbūve ir cilvēku apzinātas darbības rezultāts, tāpat kā upe nosaka tecēšanas virzienu, apbūve nosaka cilvēka dzīves procesu norisi pilsētā, no vienas puses veicinot, no otras puses traucējot, tādēļ starp apbūves raksturu un cilvēka dzīvesveidu pastāv visciešākais sakars. Tieši apkārtējā vide ir tā, kas lielā mērā nosaka cilvēka dzīves procesu norisi (Melbergs, 1979). Telpas un tās elementu izmēri, savstarpējais izvietojums atstāj ne tikai dažādu iespaidu uz cilvēku, bet arī ir ļoti nozīmīgi dabas faktoru ietekmētāji, piemēram, mikroklimata u.c. Apbūves attīstību var saistīt ar vēsturiskajiem notikumiem, estētiskajiem un apbūves noteikumiem, arhitektonisko kompozīciju un attīstītāju vēlmēm (Paneria, 1975; Parish, Muller, 2001; Castells, 1994; Geoffrey, 2001).

Apbūve parasti tiek raksturota ar parametriem: blīvums, arhitektoniskais risinājums, plānojums, stāvu skaits, ēku izvietojums, materiāls, izmantošanas funkcija utt. Apbūves arhitektoniskā telpa ir cieši saistīta ar kopējo ainavisko telpu un apkaimi. Pilsētas forma ir dinamiska, bet arhitektoniskā dizaina tendenču izstrādāšanas nepieciešamība lokālajā līmenī it kā „iesaldē” jau esošo apbūves struktūru un novērš pilsētu no pārlietu lielām izmaiņām un adaptēšanos mainīgajiem sociālekonomiskajiem nosacījumiem (Frey, 1999).

Par galvenajām pilsētas struktūras vienībām tiek pieņemti dzīvojamie rajoni, rūpniecības, komunālās saimniecības un noliktavu rajoni, pilsētas sabiedriskais centrs, zinātnisko institūtu centru kompleksi un parki utt. Katra no šīm struktūrām atšķiras ar vietas arhitektoniskās telpiskās vides organizāciju (Aleksander et al., 1987; Banister, 2002; Geoffrey, 2001).

Dzīvojamās teritorijas arhitektūras un plānošanas organizēšanas galvenie elementi ir dzīvojamās ēkas, kā arī primārās, ikdienas un periodiskās apkalpes kultūras un sadzīves iestādes (Carmona, 2003; Briņķis, Buka, 2001; Jacobs, 1992, Broadbent, 1990). Dzīvojamo rajonu apbūvē parasti izmanto dažādus ēku tipus, tos izvēlas atkarībā no klimatiskajiem apstākļiem, pilsētas izvietojuma, tās lieluma, iedzīvotāju izvietojuma iespējas un citiem faktoriem (Hillier et al., 1993; Castells, 1994; Jin, Chen, 2006). Pēc attiecīgas šādu ēku sagrupēšanas, tās pilnīgi atbilst iedzīvotāju dažādu demogrāfisko grupu izvietojuma prasībām un rada labus sadzīves sanitāri higiēniskos apstākļus. Rūpniecības uzņēmumi un ar tiem saistītie objekti neatkarīgi no administratīvās pakļautības tiek izvietoti rūpnieciskajos rajonos. Rūpnieciskos rajonus pēc izvietojuma pilsētas kopējā sistēmā var izdalīt: no dzīvojamām teritorijām attālinātie rajoni un rajoni, kas robežojas ar dzīvojamām teritorijām, kā arī dzīvojamo teritoriju robežās izvietotie rūpnieciskie rajoni. Rūpniecības objektu celtniecībā dominē industriālie paņēmieni – lielas telpas ar plašiem logiem, samērā vienkāršām mērogā izteiksmīgām apjomu arhitektoniskajām formām (Rīga, 1988).

Telpas veidošana pakļaujas funkcionālām, tektoniski konstruktīvām un estētiski mākslinieciskām prasībām. Pilsētbūvniecībā tiek izmantoti vairāki paņēmieni, kurus izmanto apbūves un telpas organizācijā: arhitektonisko formu vienotība vai pakļautība, simetrija un asimetrija, orientācijas asis, formu statiskums un dinamiskums, ģeometrisku formu attiecības, proporcijas, kontrasti, nianšes, mērogs, gaisma, krāsa, faktūra, arhitektūras un mākslas sintēze (Lynch, 1981, 1954; Hillier et al.; 1993; 1996; Fliege, 1998; Geoffrey, 2001; Pont, Haupt, 2007; Batty, 2008).

1.5.2. Ielu tīkls

Apbūves plānojuma struktūra ir cieši jāsaista ar ielu un ceļu plānojumiem. Zemes lietojuma veidiem un apbūves blīvumam ir liela nozīme un ietekme uz ielu izvietojumu pilsētā (Hillier et al., 1993; Kim, Soha, 2002; Batty, 2008; Tomko et al., 2008).

Atskatoties pilsētu attīstības vēsturē, ielu tīkls lielākoties daļai neracionāli sadalīja dzīvojamo teritoriju nelielos perimetriāli apbūvētos dzīvojamajos kvartālos. Krasi izdalījās pilsētu ielu tīkla sistēmas ritmiskais raksturs.

Mūsdienās pilsētas ielu plānošanas sistēmu nosaka transporta maģistrāļu un laukumu tīkls ar ģeometrisku vai brīvu plānojumu (Parish, Muller, 2001; Porta et al., 2006; Tomko et al., 2008).

Vēsturiskā attīstības procesā pilsētās ir izveidojušās vairākas ielu tīklu sistēmas: taisnstūra, taisnstūra diagonālā, trīsstūra, radiālā, kombinētā jeb neregulārā, pusloka, rombveida un brīvā-mākslinieciskā (Glaab, 1963; Hall, 1997; Kostov, 1991, 1992; Gutkind,

1964; Rybczynski, 1996; Braudel, 1981; Broadbent, 1990; McBeth, 2005). Šīs sistēmas atšķiras no transporta organizācijas un arhitektūras telpiskās kompozīcijas principa.

Taisnstūrveida plāns ir labs ar to, ka tas ir viegli saprotams, kā arī palīdz izvietot celtnes ekonomiski. Tiesa, kustība no viena punkta uz otru gan ir visai apgrūtināta, bet pareizi pielietojot tramvajus un citu sabiedrisko transportu, šis trūkums var tikt minimizēts. To var veidot līdzienā reljefā, tas ir ļoti vienkāršs un ērts un tam raksturīgas taisnas un savstarpēji perpendikulāras ielas (Hall, 1997). Daudzu pasaules pilsētu plānošanā tika pielietota taisnstūru sistēma, piemēram, Melburnā un Balarātā. Radiālo ielu izvietojums parasti tiek piekārtots kustības vajadzībām. Piemēram, Vašingtonā radiālās ielas „satek” uz galvenajām ceļņiem. Taisnstūru sistēmai ir acīmredzami trūkumi tad, ja nav diagonālu ielu, tādēļ dažkārt tiek pielietota *taisnstūra diagonālā sistēma* (Kostov, 1992; Burnaby, 1996; Summerson, 1963). Papildus diagonālais virziens uzlabo tās kvalitāti, ērtāki kļūst sakari starp atsevišķām pilsētas daļām un pārveidojas monotons telpiskais risinājums.

Trīsstūru sistēma ir domāta lai atvieglotu kustību organizējot „īsos ceļus” uz dažādām svarīgām būvēm. Bet ir jāpatur prātā, ka tāda sistēma rada neregulāru celtniecības plānojumu, kā arī „sabiezina” kustību galveno diagonālo un taisno ielu krustpunktos. Šī problēma ir ļoti redzama Londonā (Bank of England un Mansion street krustojumā) (Hall, 1997). Antverpenes Dienvidu nostūris var tikt uzskatīts par piemēru modernai pilsētai ar trīsstūru sistēmas plānojumu. Galvenās diagonālās ielas ir ļoti platas un to krustojumi ar citām ielām izvietoti uz speciāliem laukumiem.

Radiālā sistēma un radiāli lokveida plānošanas sistēma (Hall, 1997) varbūt ir ideāla, ja ir kāds noteikts punkts, kas ir visas sabiedrības sateces vieta, kam ir raksturīgs noteikts centra izvietojums un ērti sakari ar visām pilsētas daļām. Labs piemērs ir 1715. gadā celtā Karlsrūhas pilsēta. Pilsētai ir vēdekļveida plānojums ar hercoga rezidenci centrā un ielas plānotas kā stari no tās visos virzienos, bet šķērslas ir būvētas taisnos leņķos pret tām. Piemēri šādai sistēmai ir ielas, kas iet no Triumfa arkas Parīzē un Sv.Georga laukums Londonā. Kā jau autore minēja, E. Howards tika izplānojis tā saucamo „Dārzu pilsētu”, kurā galvenais piesaistes punkts bija publiskais dārzs. Radiāli lokveida sistēma no caurlaides spējas viedokļa ir daudz ērtāka nekā radiālā sistēma.

Veco pilsētu šarma liela sastāvdaļa ir to *neregulārās* (Hall, 1995; Rybczynski, 1996) ieliņas.

Brīvo vai māksliniecisko sistēmu raksturo brīvs ielu tīkla risinājums atbilstoši novietnes reljefa formām, ūdens krastu veidojumam utt. (Hall, 1995; Rybczynski, 1996).

Jaukta un kombinēta sistēma (Hall, 1995; Parish, Muller, 2001) ir raksturīga lielpilsētu struktūru veidošanā, kur nevar lietot vienu noteiktu plānošanas sistēmu, bet mērķtiecīgi jāizmanto vairākas, kompozicionāli tās sasaistot vienā veselā.

Ielu tīkli atspoguļo pilsētas sociālo dzīvi: kustības, plūsmas utt. (Lynch, 1960; Kuipers, 1978; Gutman, 1986). Plānojot ielu tīklu attīstību, jāņem vērā iedzīvotāju pārvietošanās principi un transporta komunikāciju uzvedība un attīstība, jo transporta tīklam ir vislielākā ietekme uz pilsētas attīstību (Batty, 2008; Parish, Muller, 2001; Wilson, 1984; Roswall et al., 2005). Transports ir viens no infrastruktūras elementiem, kas nodrošina pilsētas pastāvēšanu, bet ielu tīkls veido pilsētas telpisko vidi un sakaru iespējas tajā.

Mūsdienu kustība pieprasa lai visas pilsētas vietas būtu pieejamas ātri braucošam transportam, un kopš automobiļa parādīšanās pastāv ideja, ka ielām būtu jābūt taisnām kā šautra. Skatoties no transporta komunikāciju iespējām, ielu tīklus raksturo ar 2 lielumiem:

plūsmas izmērs un lielums un plūsmas kapacitāte (Jiang, 2007), ņemot vērā tīklu attīstības hierarhiālo secību (Tomko et al., 2008; Porta et al., 2006).

Ļoti svarīgi ir noteikt platumu dažādu tipu ielām un pēc iespējas tālāk paredzēt iespējamās kustības maršrutus. Mazākās ielas ir jāplāno ņemot vērā zemes kontūras, vēju virzienu, pieeju dzelzceļiem un citus faktorus. Pārklāt ielas visā platumā ar cieto segumu ir vērā ņemamas izmaksas, varbūt būtu vērts pārklāt tikai braucamo daļu, atstājot zālienu gar ielu malām.

Pētot transporta kustības shematiskos modeļus pilsētām, redzams, ka tā kā pilsētas plešas plašumā un sākotnējā monocentriskā stuktūra “izkūst” policentriskājās, centrālais biznesa centrs zaudē tā primāro nozīmi un transporta kustības virzieni izplatās pa visu reģionu. Transporta kustības modeļu ziņā pilsēta, kurā dominē monocentriskais modelis ir izdevīga tranzītam, bet policentriskais pilsētas tips vairāk izdevīgs individuālajam transportam (Bertaud, 2004). Pētījumos nepieciešama integrēta pieeja, modelējot transporta un gājēju pārvietošanās plūsmas, izmaksas, laikus utt., jo bieži ielu tīkli tiek skatīti kā inertas sistēmas, pa kuru virzās vai tās piepilda transporta līdzekļi un gājēji (Penn et al., 1998; Banister, 1995).

Pilsētas ekonomika un attīstība ir tieši jāsaieta ar pārvadājumu un sabiedriskā transporta attīstību (Banister, 1995). Piemēram, Oslo ir ļoti labi attīstīta sabiedriskā transporta sistēma, kur noteicošie ir dzelzceļa pārvadājumi, bet pārējie ir pakārtoti, lai varētu viegli veikt pārsēšanos. Oslo sabiedriskā transporta sistēma ģenerē ļoti maz piesārņojuma, jo dzelzceļa transports sastāda 2/3 no pilsētas transporta. Visā pilsētā 79% iedzīvotāju dzīvo 300 metru rādiusā no tramvaja, metro vai autobusa pieturas.

Labi sabiedriskais transports ir organizēts arī Maskavā, kur tas ietver 1700 km tramvaja un trolejbusa līniju, 5700 km garas autobusu līnijas un 9 metro līnijas ar kopējo garumu 243,6 km. Dienakts laikā apmēram 6.5 miljoni pasažieru pārvietojas ar sabiedrisko transportu.

1.5.3. Apstādījumi

Apstādījumiem pilsētā bez estētiskās nozīmes ir arī tīri praktiska nozīme vides stāvokļa uzlabošanā un sociālās un ekoloģiskās funkcijas nodrošināšanā (Rogers, 1999; Breatley, 2000; Chiesura, 2003; Milton, 2002; Millier, 1997; Hague, Siegel, 2002; Balram, Dragievi, 2004; Kong, Nagoshi, 2006). Būtiska ir dabas pamatne, par „zaļā” un „zilā” struktūra. Ne tikai mākslīgi veidotie apstādījumi, bet arī īpaši aizsargājamās dabas teritorijas, meži, ūdensteces un ūdenstilpes, kā arī dabīgi saglabājamie reljefs dod lielu ieguldījumu pilsētvides kvalitātes uzlabošanā (Haugh, 1995; Jim, 2004; Beatley, 2000).

Publisko apstādījumu teritoriju izvietojums pilsētā un to kvalitāte nodrošina pilsētvides ekosistēmu funkcionēšanu (Bolund, Hunhamman, 1999; Bertaud, 2004; Picket et al., 2004). Viens no svarīgākajiem nosacījumiem ir atvērto zaļo teritoriju labvēlīgā ietekme uz strauji pieaugošās urbanizētās sabiedrības dzīves vides kvalitāti (Chiesura, 2003; Pluta, 2003;). Publiskie parki un privātie dārzi pilsētās nosaka noteicošo lomu bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanā un saglabāšanā, kā arī piedāvā pilsētvidei ievērojamus ekosistēmu pakalpojumus (Bolund, Hunhammar, 1999; Crane, Kinzig, 2005; Gaston et al., 2005; Smith et al., 2005). Atvērtās teritorijas ir iedzīvotāju primārais kontakts ar bioloģisko daudzveidību un dabas vidi (Jorgensen et al., 2002; Atwell, 2000), ietekmē pilsētas iedzīvotāju fizisko un mentālo veselību (Ulrich et al., 1991; Takano et al., 2002; Jackson, 2003; Kaplan, Kaplan, 1989), kā arī sekmē sociālo komunikāciju,

piemēram, kalpo kā satikšanās vietas (Martin et al., 2004; Chiesura, 2003; Thompson, 2002).

Dānijas apstādījumu speciālisti ir minējuši desmit argumentus zaļo teritoriju saglabāšanai un veidošanai pilsētā (Grønt, 1997), un tie ir šādi: tā veido pilsētas kultūrvēsturisko mantojumu, iedzīvotājiem samazina stresu, iedzīvotājiem nodrošina labu miegu un veselību, attīra gaisu, uzlabo mikroklimatu, nodrošina tīru ūdeni, tā ir derīgu un retu kukaiņu mājvieta, ražo kompostējamus atkritumus, tā ir vieta dabas iepazīšanai pilsētā un tā ir vislētākā vide.

Pilsētas apstādījumu telpiskās struktūras aprakstīšanai lieto dažādus terminus. Piemēram, zaļās salas – bulvāri, parki, skvēri, dārzi utt. (Gehl, Gemzone, 2001; Thomson, 2002; Breuste, 2008). Zaļie koridori – līnijveida apstādījumu teritorijas, kas nodrošina sasaisti starp pilsētas centru un perifēriju. Utilitārie koridori – izstieptas apstādījumu formas ielu un kanālu malās, kas savieno rekreācijas, kultūras un dabas sistēmas.

Pēc funkcionālās izmantojamības pastāv cits zaļo struktūru iedalījums: vispārējās lietošanas apstādījumi (dzīvojamā rajona parks, skvēri, bulvāri un iekšpagalmu apstādījumi), ierobežotas lietošanas apstādījumi (apstādījumi skolu, pirmskolas vecuma iestāžu un bērnu un veselības aizsardzības teritorijās), specializētas nozīmes apstādījumi – aizsargjoslas un ielu apstādījumi.

V.Vladimirovs (1986) kā galvenās apstādījumu kategorijas pilsētā izdala: pilsētas parkus, rajona parkus, mikrorajona parkus, piemājas zonu, apstādījumus pie sabiedriskām iestādēm un kapsētas. Detalizētāk var izdalīt: parki, skvēri, zaļie laukumi, ielu apstādījumi, priekšdārzi, pagalmu apstādījumi, publisko un privāto būvju apstādījumi, kapi utt. (Nikodemus et al., 2003).

Apskatot dažādu pilsētu apstādījumu plānošanas piemērus autore secina, ka jau kopš seniem laikiem galvenais mērķis ir nodrošināt pilsētai elpošanu, pretēji urbanizētās un sociālās rūpniecības ekspansijai, kas arvien straujāk iekaro pilsētu zaļās teritorijas. Tā, piemēram, Stokholmā pilsētas telpiskās struktūras pamatā ir starveida struktūra. Šīs telpiskās struktūras ietvaros starp apdzīvotām vietām un satiksmes zonām ir izveidota zaļo ķīļu struktūra, kuru veido parki, dabiskās zaļās teritorijas, skvēri, ielu apstādījumi un citas zaļās teritorijas. Lokālo zaļo struktūru veido mazāko parku tīkls, parku joslas, dabiskās teritorijas un brīvās teritorijas pie mājām un darbavietām.

Ķīļi tiek iedalīti divās kategorijās (Stockholmas..., 1992): vērtīgie centri (*value centres*) un ķīļu areāli (*wedge areas*). Šie ķīļi savstarpēji ir savienoti ar zaļām saiknēm. Vērtīgie centri ir ekskursiju teritorijas. Tie ir izvietojušās tik tālu, ka nav iespējams tās sasaistīt ar koridoriem. Ķīļu sistēmai ir arī jutīgie jeb vājie posmi. Dažas no ķīļu iekšējām daļām ir saposmotas ar ceļiem vai apbūvi.

Vērtīgo centru izdalīšanas mērķis ir rādīt plašas turpinošās teritorijas, kurās ir dažādas dabiskas vērtības – sociālas, zinātniskas un kultūras. Tās parasti ietver ainavas ar mežiem, lauksaimniecības zemēm un ezeriem ar pēc iespējas dažādāku dabisko vidi, kurās ir augstāka bioloģiskā daudzveidība. Tām jābūt vismaz 3 km² pēc platības, viegli pieejamām ekskursijām, kultūras un zinātniskajām vajadzībām.

Ķīļu areāliem nav tāda nozīme kā vērtīgajiem centriem. Taču to izvietojums un izmantošanas iespējas ir svarīgas rekreācijai. Visciešāk un vairāk ieskaitās ķīļu teritorijas ir vienīgās zaļās zonas, kas saglabājušās Stokholmas centrālajā daļā.

Jutīgās jeb vājās zonas (*weak zones*) - ķīļu daļas, kuru platums ir mazāks par 500 m. Parasti tajās ir augsts trokšņa piesārņojuma līmenis, ko rada apkārtējā transporta satiksme. Taču, ja buferzonas platums ir 500 m, tad minimālajam ķīļa platumam jābūt aptuveni 1,5

km, kas dod relatīvi maz izmainītu centrālo ķīļa daļu. Dabiskās teritorijas, kas tiek iekļautas jutīgajās zonās, parasti ir ļoti safragmentētas un līdz ar to zūd to bioloģiskā vērtība. Šīs zonas parasti ir daudz jutīgākas arī pret antropogēno slodzi.

Pārtrauktās zonas (*severed wedges*) - attiecas uz teritorijām ķīļos, kuras tiek attīstītas, bet, kur saistība starp dažādām ķīļu daļām ir jāpastiprina.

Zaļās saites (*green links*) - ķīļu struktūras apgabalā ir pārsteidzoši labi saglabātas un aizsargātas, tomēr tās nenodrošina ķīļu sasaisti.

Citādāka apstādījumu struktūra ir izveidojusies Budapeštā. To ietekmējis kalnainais reljefs, mežu masīvi, kā arī ūdens objekti. Tas nozīmē, ka apstādījumu plānošanai ir cieša saistība ar ūdens koridoriem (Donavu un citiem mazākiem ūdens ceļiem) un zaļajiem pilsētas kalnu masīviem. Sevišķa uzmanība tiek pievērsta tam, lai visās pilsētas zaļajās sistēmās būtu plaši izmantoti labvēlīgie dabas nosacījumi, t.i., attīstības plānā ieslēdzot Budas kalnus pārklātus ar platlapju un jauktajiem mežiem.

Donavas labajā pusē esošā Buda ir izvietojusies kalnaini - paugurainā teritorijā (aptuveni 300 - 400 m vjl), kuru šķērso Budas zaļo kalnu masīvu nepārtraukta josla un kuri aptver lielas teritorijas no vējainās ziemeļrietumu puses (Ekoloģiskie, 1986). Līdz ar to otrajā pusē, galvenokārt, ir izvietota dzīvojamā apbūve un zaļās zonas – parki, dārzi, skvēri, no kuriem lielākā daļa ir savstarpēji saistīti ar ielu apstādījumiem, un veic svarīgas ekoloģiskās funkcijas - pastiprina tīra, svaiga gaisa ieplūšanu pilsētas teritorijā un aktivizē vēdināšanos bezvēja apstākļos. Tādējādi kreisajā krastā esošajā Peštā, kas izvietojusies plakanā līdzenumā, atrodas pilsētas pamatkodols, nozīmīgākie rūpniecības uzņēmumi un koncentrētas galvenās transporta plūsmas. Peštā, vadoties no iespējām, tiek attīstīts radiāli virzīts zaļais masīvs, kā arī atsevišķas apzaļumotas teritorijas, kas veic sanitāri aizsargājošas un rekreācijas funkcijas. Pilsētas centrā apstādījumi pārsvarā ir izolēti, turpretim ap to tiek saglabāts zaļais loks. Līdz ar to svarīgi ir turpināt ūdens - zaļā diametra attīstību gar Donavu (Ekoloģiskie, 1986).

Līdzīgs princips tiek ievērots arī Minskā (Ekoloģiskie, 1986), kur par struktūras pamatu izmanto ūdens - zaļo diametru, iekļaujot divas lielākās ūdens krātuves ziemeļaustrumos, parkus un sporta kompleksus, kā arī papildinot diametru ar šauriem zaļiem ķīļiem, kuri sākas mežu aizsargjoslā un iestiepjas pilsētā no ziemeļaustrumiem un dienvidrietumiem. Turklāt zaļais diametrs un ķīļi apvienoti ar parku gredzenu (riņķi).

Glāzgovas Attīstības stratēģijas plānā 2020.g. paredzēts turpināt veidot radiāli virzītus zaļos koridorus, kas iet taisni caur pilsētas centru, un kuru mērķis ir savienot sociālo vajadzību teritorijas ar ekonomisko interešu platībām.

Hanoverā - vienā no Vācijas zaļākajām pilsētām - lauku ainavas nesākas līdz ar pilsētas robežām, bet ienāk tieši pašā pilsētas centrā līdzīgi ķīļiem Stokholmā. Dažāda veida ainavas – lauki, pļavas, meži, ezeri, purvi, kā arī publiskie dārzi, parki, apzaļumotās teritorijas, sporta laukumi, daudzie mazdārziņi un kapsētas aptver gandrīz 50 % no pilsētas kopējās platības un piešķir tai savdabīgu raksturu. Atlikušās neapbūvētās teritorijas Hanoverā ir ieguvušas savu tagadējo formu un struktūru vairāku gadsimtu laikā. Tās aptver pilsētas apbūvētās teritorijas, kamēr Leines upes krastmala un Eilenrīdes (Eilenriede) meži (635ha) veido divus ķīļus, kas iesniedzas pilsētas centrā.

Arī Roterdamas politikas mērķis jau vairākus gadu desmitus ir pēc iespējas vairāk saskaņot sociālās un sabiedrības vajadzības ar zaļo teritoriju attīstību un uzlabot esošo apstādījumu stāvokli un struktūru. Šobrīd pilsētas robežās ir viens liels parks (250 ha) un 12 mazāki (platība no 5 līdz 25 ha). Dzīvojamos rajonos tiek veidoti un saglabāti nelieli parki, jo pētījumi parāda, ka tie tiek ļoti intensīvi noslogoti. Starp urbanizētajām un reģionālajām

zaļajām teritorijām zaļās joslas buferzonā ir lieli attālumi. Līdz ar to apstādījumu struktūrā dominē koncentriskie riņķi un zaļās saliņas, bet apstādījumu nozīme Roterdamā 4 gadsimtu laikā ir vairākas reizes palielinājusies.

Parīzē lielākā daļa zaļo laukumu tika izveidoti jau 19. gs. vidū, pateicoties Napoleona III enerģiskajai darbībai šajā jomā. Reorganizācijas laikā izveidoja zaļo diametru sistēmu, kas šķērso pilsētu ziemeļu - dienvidu un austrumu - rietumu virzienā (Gorohov u.c., 1985). Ass, kas tika izveidota ziemeļu - dienvidu virzienā Parīzes centrā, iezīmēja zemāko un vidējo sociālo klašu aizņemto teritoriju Parīzes austrumos. Bulvāru funkcija bija savienot galvenās un nozīmīgākās ēkas (*key buildings*), parkus un dārzus un noteikt Parīzes ģeogrāfisko veidolu gan pašā pilsētā, gan apkārtējo teritoriju fonā. To kopējais garums pārsniedza 48 km (Gorohov u.c., 1985). Izveidotās 24 teritorijas nodrošināja svaigu un tīru gaisu dažādās Parīzes daļās. Kā vienojošais elements Parīzes brīvo teritoriju reorganizācijā bija koku līnijveida gatvju un aleju apstādījumi. Šobrīd Parīzes apstādījumu struktūrai ir raksturīgs radiāli diametrisks princips.

Japānā blīvas apbūves apstākļos, salīdzinot ar mūsdienu modernajām Eiropas pilsētām, ir citādāka apstādījumu struktūras attīstības vēsture. Sākotnēji Japānas pilsētās apstādījumu galvenā struktūra tika plānota balstoties uz aristokrātijas parku un ielu veidotajiem apstādījumiem. Princips – lielāki un mazāki apzaļumoti laukumi jeb mozaīkveida dārzi, kas ir izkaisīti pa visu pilsētu. Vairākus gadsimtus šāda sistēma bija raksturīga daudzām Japānas pilsētām, piemēram, Kioto un Osakai. Tie kombinācijā ar nelielām alejām un individuālajiem dārzkiem veidoja it kā ļoti kompaktu pilsētas struktūru.

Mūsdienu Japānas pilsētās esošā apstādījumu struktūra ir izveidojusies zaļo sistēmu pilnveidošanas rezultātā. To veido apstādījumi atsevišķās ēkās, kā arī bonsai jeb mazi stādīti kociņi ārpus mājām un gar ielām (Azuma, 1986). Arī šeit, tāpat kā citās blīvi apbūvētās pilsētās, pēdējos gadu desmitus ir vērojama vertikālās apstādījumu struktūras virziena attīstība, tas nozīmē, ka pastiprināti apzaļumotas tiek ēkas vairākos līmeņos no zemes virsmas līdz jumtam. Pilsētas teritorijā izveidotas daudzas zaļās kabatiņas. Papildus veicot lineāro apzaļumošanu – zaļo pastaigu vietu izveidošanu gar ūdens objektiem, pie lielākajiem ceļiem un to sasaisti (Otsuka, 1986), lai kombinācijā ar nelielajām alejām un individuālajiem dārzkiem veidotu it kā ļoti kompaktu pilsētas struktūru.

1.6. Pilsētas telpiskās struktūras ietekme uz pilsētvides kvalitāti

Pilsētas zināmā mērā ir paradokss. To ātrā izaugsme, lielie izmēri un tehnoloģiju ieviešana zemes izmantošanā ir centieni uzlabot cilvēku dzīves kvalitāti, bet konstanti lielie izmēri noved pie nabadzīgas vietējās dzīves telpas un vides.

No ekoloģiskā viedokļa pilsētas ir unikāli mozaīku tīkli, kas domāti dzīvošanai un industriālai darbībai un tiek pārtraukti ar atklātajām telpām (Breuste, 2008). Urbanizētā ainava, kas veidota no ēkām, parkiem, dārzkiem, ielām utt. parasti asociējas ar pilsētu, ikdienas labsajūtu un labklājību (Whitehand, 1992).

Urbanizētās vides kvalitāti veido dažādi komponenti – sociālie, ekonomiskie, ekoloģiskie, medicīniskie, komunikāciju, mākslinieciski estētiskie, vēsturiskie, informācijas utt. (Parish, Muller, 2001; Botkin, Beveridge, 1993; Castells, 1994).

Vērtību pārvērtēšanas laiks ir skāris visus līmeņus un virzienus. Ir izstrādātas jaunas pieejas un kritēriji, kas dod iespēju apspriest un novērtēt globālās ekoloģiskās problēmas, analizēt cilvēces ekonomiskās attīstības perspektīvas un saprast šīs attīstības tālejošās sekas

(Pečeī,1980), jo globālās vides problēmas rodas no daudzu nelielu lokālu darbību summas. Pilsētas ir „karstie punkti”, kuras ietekmē globālās vides izmaiņas (Grimm et al., 2008; Alberti, 1999, 2005), jo tās ataino esošās problēmas un gaida ilgtspējīgus risinājumus. Daudzviet literatūrā pilsēta tiek vērtēta kā organisms, kurš izlieto resursus un izmet atkritumus un pilsētu fiziskā funkcionēšana ir atkarīga no tuvākas un tālākas apkārtnes (Āboliņa, 2004; Miller 1997).

Svarīgs ir jautājums - kā un kad pilsētas ietekmē iedzīvotāju veselību, labsajūtu utt. (Galea et al., 2004). Pilsētu iedzīvotājiem diena paiet vidē, kuru veido ielas un gājēju celiņi, iepirkšanās vietas, skvēri, parki, dārzi un dzīvojamo māju bloki, diemžēl, pilnīgi vai daļēji tiek ignorēta dabiskā vide (Haugh, 1995). Pilsētas ir darbavietu, patēriņa, plūsmu, atraktivitātes, iespēju, uzplaukuma, garlaicības utt. vieta. Tās uzkrāj, sadala, sajauc, noslēpj, izrāda un informē. Tās pretstati ir daba, cilvēki, lietas un apbūvētā vide dažādos veidos (Aleksander et al., 1987). Pilsētas ar veiksmīgi plānotu zaļo zonu un atklātajām teritorijām, ūdenstilpju klātbūtni un labu vides kvalitāti, noteikti, ir jānovērtē kā pievienotā vērtība pilsētplānošanā un pilsētu attīstībā (Jin et al., 2006; Beatley, 2000; Mazzoti, Morgenstern, 1997; Pauleit, Kaliszuk, 2005).

Rīgas attīstības plāna (1995. - 2005. gadam) pamatā bija likts kopsakarības princips (1995) - līdzīgi kā ekonomiskā attīstība ietekmē vides kvalitāti un tā savukārt cilvēka labsajūtu, tā jebkura pilsētas sfēra un struktūra ir saistīta ar citu un tās savā starpā ir saistītas atgriezeniski. Pilsētas telpiskā struktūra mijiedarbojas ar vides kvalitātes rādītājiem. Piemēram, gaisa kvalitāti un ūdens piesārņojumu nosaka gan dabas, gan antropogēnie faktori, tajā pašā laikā šo rādītāju kvalitāte ietekmē telpiskās struktūras elementus.

Liela nozīme pilsētvides kvalitātes uzlabošanā ir apstādījumu un dabas teritorijām, to daudzumam, platībām un savstarpējai telpiskai sasaistei. Lai notiktu efektīva gaisa apmaiņa apbūvētā vidē, ir nepieciešams pēc iespējas plašāks zaļo zonu tīkls (Kruše et al., 1995; Pataki et al., 2006; Troy et al., 2007). Vislabākos apstākļus pilsētas gaisa baseina attīrīšanai rada plašie parki un “apstādījumu ķīļi”, kas tieši turpina piepilsētas mežus un nodrošina relatīvi brīvu svaiga gaisa ieplūšanu pilsētā un piesārņotā gaisa aizplūšanu no tās (Nikodemus u.c., 2003; Thompson, 2002). Svarīgs rādītājs ir arī aizsargājamo teritoriju esamība pilsētas teritorijā, jo tā bez dabas aizsardzības veic arī ekoloģiskās un audzināšanas funkcijas.

Kokaugu u.c. veģetācijas dzīve pilsētvidē ir atkarīga no vairākiem faktoriem: abiotiskajiem, orogrāfiskajiem un edafiskajiem. Pastiprinātā vilkme starp augstajiem namiem vējainā laikā veicina augsnes virskārtas un lapu ātrāku nožūšanu (Zvirgzds,1986). Pilsētas apstākļos koki sasilst vairāk kā dabiskajos, jo pilsētas mikroklimats nosaka temperatūras svārstības. Ir novērots, ka gaisa temperatūra ielu malū stādījumos ir par $4-10^0$ C augstāka nekā ārpus pilsētas. Šo faktoru rezultātā lapās pastiprinās transpirācija un palielinās organisko vielu noārdīšanās (Čekstere, 2004).

Augsnes ķīmiskās, fizikālās un hidroloģiskās īpašības nosaka kokaugu augšanas apstākļus (Simpson, 1985; Norm et al., 2001). Pārsvārā pilsētu augsnēs sastopama smago metālu: svina, alvas, vara un cinka piesārņojuma koncentrācija, kā arī antimona un slāpekļa. Parasti vislielākā piesārņojuma koncentrācija ir rūpnieciskajos rajonos un ielās, bet dzīvojamo rajonu augsnēs tā pieaug rajoniem attīstoties. Savukārt parkos, sporta laukumos un kapos piesārņojuma koncentrācija ir neliela.

Negatīvu ietekmi uz apstādījumiem atstāj mitruma trūkums augsnes substrātā (Zvirgzds, 1986; Ripa, 1968), jo ilgstoša sausuma ietekmē samazinās transpirācija un lapu šūnās uzkrājas amonjaks, aminoskābes u.c. slāpekļa savienojumi, tādēļ novērojama lapu

malu brūnēšana. Tā kā pilsētas augsnes ir mākslīgi veidotas, tās bieži vien ir sārmainas, ko rada būvgružu un celtniecības materiālu piejaukumi. Augsnes sastāvs krasī izmainās celtniecības darbos, kad tiek sajaukti augsnes slāņi un virskārtā parādās barības vielām nabadzīgāki vai arī izbūvējot apakšzemes autostāvvietas, kā rezultātā apakšējie slāņi vispār tiek izņemti. Augsnes piesārņojumu dod arī ielu kaisīšana ar sāli, lai atkausētu ledu ziemā. Augsnes reakciju pazemina arī skābie nokrišņi (Smith, 1990). Kokaugu fizioloģiskos procesus ietekmē arī augsnes temperatūra, jo zemas temperatūras ziemā var bojāt augu saknes.

Pilsētas apstākļos apstādījumiem augsnē parasti trūkst gaisa, kas nepieciešams kokaugu sakņu aktīvai darbībai, kā arī augsne tiek nomīdīta, nosepta ar asfaltu vai citiem segumiem. Pilsētvide veicina kokaugu sēnīšu slimību un kaitēkļu izplatību, jo vide nav labvēlīga putniem, kas ir šo kaitēkļu iznīcinātāji.

Cilvēka iedarbība netieši izpaužas ar specifiskajiem mikroklimatiskajiem un edafiskajiem apstākļiem, bet tieši – ar gaisa piesārņojumu un darbību ietekmi uz apstādījumiem (Čekstere, 2004; Nowak et al., 2002). Intensīvo satiksmes plūsmu ielās koki ir pakļauti mehāniskajiem bojājumiem. Mehāniskie bojājumi ir iemesls trupeī, vēzim un citām koku slimībām, kas noved pie nokalšanas. Kokaugu saknes bojā arī apakšzemes komunikācijas. Visa šo apstākļu iedarbība veicina apstādījumu priekšlaicīgu novecošanu, kokaugi nerasniedz maksimālos izmērus, tiem veidojas dažādas slimības un tie priekšlaicīgi aiziet bojā.

Dažādas ekoloģiskas problēmas pilsētās rada gan palielinātais apbūves blīvums, gan lielā pārapdzīvotība (Kasanko et al., 2006). Apbūves teritorijas pārņem dabas teritorijas, jo daudzās pilsētās jaunu attīstības virzienu plānošana notiek dabas teritorijās. Lielākā daļa pilsētu un pilsētu rajonu administratīvo institūciju ievieš politiku, kas palielina pilsētvides blīvumu, balstoties uz noteiktajiem attīstības virzieniem.

Dažādu augstumu apbūvei, ir atšķirīgs ekoloģiskais un sociālekonomiskais raksturojums (Bertaud et al., 2003). Piemēram, daudzstāvu namiem, pārsvarā lielajos dzīvojamajos rajonos, ir liela iedzīvotāju blīvuma koncentrācija un mazs apbūves blīvums, vidēji augstai apbūvei ir zems blīvums, iekšējās dzīvojamās vides neorganizētība un zems estētiskais vērtējums. Mazstāvu apbūve nodrošina cilvēka sakaru ar zemi, taču to nevar izmantot intensīvai apbūvei, teritorijās ir zems blīvums, ka arī zūd saistība ar centru.

Blīvas apbūves rajonos jumti, ēku sienas, asfaltētās ielas un laukumi saulē stipri sasilst un paaugstina temperatūru. Kā zināms, paaugstinātā temperatūra virs pilsētas izraisa spēcīgas augšupejošas gaisa strāvas, bet apkaimēs lejupejošas. Tāpat, pilsētas ielās cieši būvētiem un augstiem namiem vējainā laikā ir pastiprināta vilkme. No vienas puses, putekļi un zemei tuvais piesārņotais gaiss tiek pacelts augstāk un aiznests ārpus pilsētas, no otras puses, vējš ātri nožāvē nokrišņu ūdeņus, palielina transpirāciju un pazemina temperatūru (Zvirgzds, 1986).

Blīva apbūve ietekmē arī nokrišņu sadalījumu, nokrišņi tiek novadīti un nenonāk augsnē. Ne tikai apbūves blīvumam ir noteicoša nozīme, bet arī apbūves tipam. No ekoloģiskā viedokļa labāks ir brīvais plānojums - paralēlais, bet slēgtajam - perimetriālās vai blīvās apbūves tipiem plānojuma iekšējā daļā ir izvietojušies atklāti vai aizbūvēti pagalmi un tie ir samērā nesakopti. Slēgtā apbūve traucē gaisa apmaiņai pagalmos.

Labāks stāvoklis ir savrupmāju apbūves apgabalos, jo šeit iedzīvotājiem ir saikne ar zemi un iekoptie dārzi veic arī rekreatīvo funkciju. Tādēļ, lai veiktu pilnīgu pilsētvides ekoloģisko novērtējumu un analizējot apbūvi ir svarīgi zināt ēku augstumus un apdares materiālus, jumtu segumus utt.

Tāpat pilsētas vides kvalitāti pazemina transporta komunikāciju struktūra (Bertaud, 2004; Penn et al., 1998; Alberti, 2005). Tādēļ ļoti svarīga ir pareiza transporta plūsmu plānošana sastrēgumu mazināšanai, veidojot apvedceļus tranzītam utt.

Modernajā pilsētplānošanas procesā, apzinoties vides ietekmi uz pilsētas attīstību un tās savstarpējo simbiozi, nepieciešams analizēt tādu faktoru kā trokšņu, gaisa, ūdens un augsnes piesārņojuma, klimata, ekosistēmu utt. ietekmi (Botkin, Beveridge, 1993; Alcoforado et al., 2009).

Pilsētu līdzsvarota attīstība var būtiski ietekmēt globālo attīstību kopumā. Tās galvenie uzdevumi ir integrēta pilsētu plānošana, kompakta pilsētu attīstība, degradēto teritoriju rehabilitācija, efektīvāka dabas resursu izmantošana, transporta un enerģijas vietēja pārvalde, kā arī cīņa pret sociālo izstumšanu, bezdarbību un nabadzību (ICLEI, 2000).

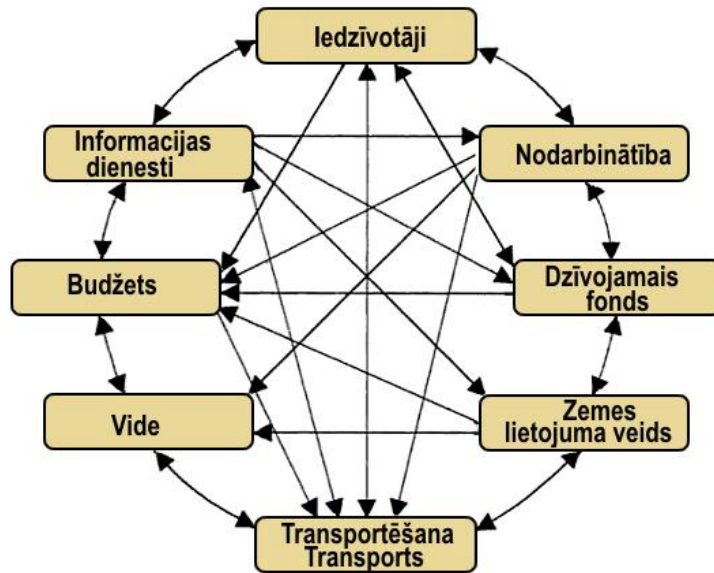
Pēdējā gadsimta laikā notiekošā sociāli ekonomiskā transformācija daudzās Eiropas pilsētās ir radījusi attīstības krīzi, piesārņotas teritorijas un vienveidīgu dzīvojamo ēku celtniecību (Fliege, 1998). Ilgtspējīga zemes lietošana nozīmē efektīvu zemes izmantošanu pilsētā, balstoties uz pilsētas mērķtiecīgu attīstību, samazinot lauksaimniecības un dabas teritoriju atsavināšanu (zaļie lauki) un veicinot zemju atjaunošanu un izmantošanas pārskatīšanu (Metodoloģijas tabulas, 2004).

Efektīva zemju izmantošana, ievērojot vides aizsardzības prasības, ir viens no priekšnoteikumiem pilsētvides kvalitātes uzlabošanai. Tā ietver: zemes lietošanas veidu (dzīvojamo rajonu, aprūpes centru, rūpniecības centru u.c.) optimālu savstarpējo izvietojumu, iedzīvotāju plūsmas samazināšanu, apstādījumu struktūras optimizēšanu un kvalitātes uzlabošanu (kompensācijas efekts), atpūtas vietu labiekārtošanu, piesārņoto un degradēto zemju rekultivāciju, slodzes palielināšanās gadījumā kompensācijas mehānismu (teritoriālu, labiekārtošanas u.c.) izveidošanu un zemju ekoloģisko un ekonomisko vērtēšanu (Attīstības plāns, 1995).

Būtiski ir izvērtēt un atspoguļot iniciatīvas pamesto vai piesārņoto zemju atjaunošanai vai attīrīšanai gadījumos, kad pamestās zemes tiek izmantotas jaunu mājokļu būvniecībai vai citām lietderīgām aktivitātēm, bet izmantojamās teritorijas platība nemainās.

Līdzsvarota attīstība pilsētā nozīmē to, ka jebkuru ekonomikas, sabiedrības vai vides jautājumu ir jārisina tā, lai pieņemtais lēmums būtu labvēlīgs vai pēc iespējas mazāk nelabvēlīgs pārējo sfēru attīstībai (Āboliņa, 2004). Līdzsvarotas sabiedrības pastāvēšanas pamatā ir līdzsvarota sociālā sistēma, kas nodrošina kvalitatīvu, videi draudzīgu dzīvesveida iespējas (Young et al., 1993), kas spilgti izpaužas relatīvi noslēgtā vidē kā pilsētā. Ilgtspējīga attīstība būtībā ir balanss starp vides, sociālajiem un ekonomiskajiem nosacījumiem pilsētā (Remy, Voyer, 1992; Lacenda, Queiroz, 2005; Barbosa, 2007). Izvēloties jebkuru sabiedrības attīstības modeli ir jāņem vērā, ne tikai nepieciešamība optimizēt ekonomisko attīstību un sociālo sistēmu, bet arī ietekmi uz vidi, kā arī resursu izmantošanu, jebkuram attīstības modelim jānodrošina ekonomikas, sabiedrības un vides sfēru līdzsvarotība laikā un telpā (Āboliņa, 2004).

Tā kā pilsētas attīstību mēģina ietekmēt liels skaits personu, asociāciju, kompāniju, administrāciju utt., tad nepieciešama urbanizētās vides kontroles sistēma, kas veidotu un raksturotu saites starp dažādām apakšsistēmām – fondiem, dienestiem, organizācijām un to pieņemtajiem lēmumiem, kuri darbojas un nosaka pilsētvides veidošanos, skatīt att. 1.5.



1.5. attēls. Urbanizētās vides kontroles apakšsistēmas (pēc R. Laurini, 2001)

Daudzas problēmas ir saistītas ar atšķirīgiem priekšnoteikumiem un principiem pilsētu plānošanā kapitalisma un sociālisma apstākļos. Kā atzīmē S. Grava (1968, 1993), kapitalisma apstākļos plānotājiem bija jāņem vērā pilsētas dabiskās attīstības izpausmes, kuras pēc tam tika novirzītas vēlamā gultnē. Padomju Savienībā plānotāji vadījās pēc specifiskas, politiskiem mērķiem pakļautas vadības pilsētu attīstībā - partija bija visa radītājs un organizētājs, kas uzraudzīja visas aktivitātes. Politiskā ideoloģija noteica pilsētas izskatu - tās formu un struktūru. Tā kā zeme piederēja valstij - nebija tirgus vērtības, tādēļ novietojumam nebija nozīmes. Padomju varas periodā funkcionēja centralizēta un strikta plānošanas sistēma.

2. ĢIS IZMANTOŠANA PILSĒTU TESPISKĀS STRUKTŪRAS PĒTĪJUMOS

2.1. Tradicionālās pētījumu metodes pilsētvides pētījumos

Pilsētas tiek interpretētas dažādos terminos un sistēmās un līdzšinējie pētījumi uzsver, ka pilsētas ir kompleksas sistēmas (Batty, 2008). Piemēram, kā sociāla, ekonomiska un komerciāla sistēma no patērētāju viedokļa, kuru interpretē terminos: naudas plūsma, preces, iedzīvotāju aprūpe, materiāli utt., kā mentāla sistēma no psiholoģijas viedokļa un kā dinamiska ekosistēma vai biotops no ekoloģijas viedokļa, uzsverot enerģijas, ūdens un ķīmisko elementu plūsmas vai dzīvo organismu izplatīšanās areālus.

Pilsēta un tās telpiskā struktūra kļūst par izpētes un analīzes objektu, lai panāktu pilsētas attīstībā harmonisku līdzsvaru starp sabiedrības funkcionāli ekonomiskajām vajadzībām un apkārtējo dabas vidi. Tādēļ arvien vairāk indivīdus interesē jautājumi, kas saistīti ar pētīšanas metodiku, iespējamajiem rezultātiem un to pielietošanu visdažādākajās sfērās (Cekule u. c., 2001).

Ir daudz un dažādi viedokļi, idejas, metodes kā analizēt pilsētas telpisko struktūru. To veidojošās komponentes analizē: pēc satura, struktūras, teritorijas, dinamiskuma, funkcionalitātes un elementu savstarpējās mijiedarbības. Pēc satura un struktūras pētījumu metodes pieder katra savai zinātnes nozarei, tomēr noteicošā loma pilsētvides pētīšanā ir starpzinātņu metodēm. Pilsētvides izpētē pastāv arī dažādas pieejas: zinātniskā, lietišķā un humānā (Jones, 1991).

No tradicionālajām metodēm, kuras tiek izmantotas pilsētas telpiskās struktūras pētījumos plašu pielietojumu guvušas: matemātiskās, kartogrāfiskās, grafiski – analītiskās, analogās, faktoru ekoloģijas u.c. metodes.

Daudzu autoru darbos ir uzsvēta pilsētas un to veidojošo elementu attīstības līmeņa un virzienu pētījumu aktualitāte. Svarīgi ir pētījumi par atsevišķiem komponentiem un to mijiedarbību. Piemēram, ainavas un tās raksturīgo iezīmju struktūras teritoriālo klasifikāciju, kā arī dažāda līmeņa ekoloģisko funkciju teritoriālo struktūru (Richter, 1984). Viens no pilsētu ģeogrāfijas izpētes objektiem ir pilsētas telpa, telpiskās struktūras un to maiņa laika gaitā (Kasparovica u. c., 2000). Pilsētu telpiskā konfigurācija un to attiecības ar urbanizēto vidi ir objekts teorētiskajiem, empīriskajiem un politiskajiem pētījumiem (Anderson et al., 1996). Lai novērtētu pilsētas attīstības efektivitāti nepieciešams ieviest integrētas metodes, saistītas ar pētījumiem ēku būvniecībā, dizainā u. c. komponentēs. Arī urbanizētās vides modelēšanā nepieciešams savietot strukturālās un dinamiskās sistēmas vienojošā sistēmā (Hillier, 1996; Batty, 1989). Mūsdienu urbānisti M. Castells, D. Harvey, S. Sassen un citi atzīst, ka ir nepietiekami pētīt pilsētu tikai no vienas pozīcijas, bet pētījumi jābalsta uz dažāda veida aktivitātēm un informāciju, ko iegūst sadarbojoties dažādām sociālajām grupām un klasēm, etnosiem un kultūrām.

Pilsētvidei kā sarežģītai sistēmai ir nepieciešamas tādas telpiskās struktūras analīzes metodes, kuras atbilstu šādiem nosacījumiem:

- aptvertu visus galvenos pilsētvides komponentus;
- būtu universālas dažādos hierarhijas līmeņos;
- ņemtu vērā iekšējos nosacījumus un faktorus, kuri ietekmē pilsētvides attīstību;

- analizētu funkcionālos un dabas vides elementus kvantitatīvi un kvalitatīvi (Animica u.c., 1989).

Daudzi zinātnieki apgalvo, ka karte ir vislabākais veids kā attēlot telpiskos procesus (Ihse, 1995). Telpas uztverē un attēlošanā ir nepieciešamas gan vizuālās, verbālās, matemātiskās un digitālās metodes, gan katra indivīda personiskā pieeja (Anon, 1997). Arī pie pilsētas vides un ainavu aprakstīšanas var minēt – fiziskos, cilvēka, estētiskos, asociāciju utt. faktorus.

Izprotot likumsakarības, kas vada un ietekmē pilsētu attīstību, ir iespējams prognozēt un modelēt šos attīstības procesus. Kaut gan tas ir iespējams tikai relatīvi īslaicīgā periodā, jo operatīvi saņemta dažādu telpiskās struktūras elementu analīze nodrošina darbības operativitāti un lēmumu pieņemšanu, kas ir pamatā plānošanas un vadības optimizācijai, attīstības projektu vadības un kontroles sistēmām, izmaiņu pamatojumiem utt. (Cekule u. c., 2007; 2008). Lai risinātu pilsētvides problēmas, struktūru analīzei ir nepieciešamas multidisciplināras zināšanas un izpratne (Pacione, 1990).

2.2. ĢIS un telpiskās analīzes metodes pilsētas struktūras izpētē

Līdzsvarotas attīstības procesu atspoguļošanai pilsētvidē izmanto dažādu pamatstruktūru, formu un apjoma rādītāju datu daudzveidības un sarežģītības pakāpi. Dažādā veidā iegūtā informācija ir jāprot sakārtot, apstrādāt, izanalizēt un pasniegt iegūtos rezultātus saprotamā un viegli pārskatāmā veidā. Arvien vairāk pilsētas telpisko struktūru pētījumos, bez tradicionālajām metodēm, izmanto ĢIS – telpā un laikā sasaistītas datu ieguves, atjaunošanas, uzglabāšanas, manipulēšanas, analīzes un vizualizācijas sistēmas, kuras izmanto vides zinātnē, ekonomikā, pilsētībūvniecības prognozēšanā un projektēšanā, infrastruktūru attīstībā, zemes un iedzīvotāju pārvaldē, jauno attīstības virzienu plānošanā, monitoringā, modelēšanā utt. (Chertov u.c., 1996; Jain, 2000; Lee, 1990; Čupas, 2003; Cekule u.c., 2000, 2007). ĢIS tiek veiksmīgi pielietota urbanizētās telpas izpētē un ir labs palīgs pilsētvides plānotājiem, lai risinātu problēmas ātri un precīzi, novērtējot urbanizācijas attīstības procesus (Lee, 1990; Yeh, 1990; Chen, 1992; Tin-Seong, 1995; Da Costa et al., 1998). Dažādas datubāzes integrējot ĢIS, reālo procesu un parādību telpiskās analīzes un modelēšanas process ir kļuvis ātrāks, pieejamāks un saprotamāks lēmumu pieņēmējiem (Fotheringham, Rogerson, 1994; Timmermans, 1997; Snyder, Jepson, 1999; Goodchild, 2000; Torrens, O'Sullivan, 2001; Batty, 2008). Ne velti ĢIS raksturo kā lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas.

Lai arī ĢIS jomā tehnoloģijas turpina savu evolūciju - precizitātes un dažādības, kapacitātes un ātruma, analīzes un attēlojuma ziņā, pastāv arī pretējs viedoklis, ka to funkcionalitāte daudzu gadu laikā ir maz mainījies (Guesgen et. al., 2003). ĢIS savā būtībā, galvenokārt, balstās uz ģeometriskiem apveidiem, ignorējot ģeogrāfisko elementu laika, tematiskās un kvalitātes dimensijas (Molenaar, 1996; Usery, 1996; Frank, 1994, 1996; Egenhofer, Golledge, 1998).

ĢIS izmantošanai urbanizētās vides pētījumos pamatā ir datubāzes. Datubāzes varētu definēt kā dažādu uzskatu, viedokļu un zināšanu attēlojumu laikā. Tāpat arī digitālā kartogrāfija paver plašu iespēju lauku telpisko procesu analīzē un interpretācijā (Aronoff, 1989; Muehrcke, 1986; Berry, 1987; Tomlin, 1990). Pilsētas telpisko struktūru analīzē izmantotā informācija ir: vektorizēta kartogrāfiskā pamatne, sociālekonomiskie dati, skenēto attēlu informācija, animēta grafiskā informācija, virtuālās realitātes (3D

ģeometriskie modeļi) u.c. Pieejamos datu slāņus, piemēram, reljefu, zemes lietojuma veidus, hidrogrāfiju, infrastruktūru utt., ir iespējams savietot un pēc to elementiem piesaistītās tabulāras informācijas simbolizēt un kategorizēt pēc pētnieka izvēles.

Datubāzes tiek veidotas un strukturētas tā, lai iegūto informāciju būtu iespējams telpiski sasaistīt ar digitālajām kartēm un attēlot dažādos dinamiski saistītos tematiskajos slāņos.

Lai kartogrāfiskos materiālus un datubāzes varētu izmantot dažādām analīzēm, tiem ir jābūt topoloģiski sakārtotiem – tiek ievērotas gan grafisko datu savstarpējā novietojuma īpašības, kuras nemainās atkarībā no mēroga maiņas u.c. nosacījumiem, gan sasaiste ar datubāzi, saglabājot tās struktūru.

Pie pilsētas telpiskās struktūras pētīšanas modernajām metodēm ir jāmin telpiskā analīze, kuras lietošanā kā tehniskos līdzekļus izmanto: ĢIS, globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS), tālīzpēti un telpisko statistiku.

Telpiskās analīzes rezultātā tiek analizēts ģeogrāfiskās parādības telpiskais novietojums un atribūtu vērtības. Tā piedāvā iespējas analizēt telpiskā kontekstā cilvēka iedarbību uz apkārtējo vidi, kā arī izmantojot dažādas metodes veidot telpiskā iedalījuma, sociālo, ekonomisko, demogrāfisko un citu procesu un parādību modeļus (Berry, Mcbreall, 1995; Sui, 1998; McGregor, 2000; Benenson, Torrens, 2004; Berec, 2002; Berger, 2001; Sun, 2001). Telpiskā analīze ir tā īpašība ar ko ĢIS izmantošana atšķiras no citiem telpiskās informācijas rīkiem, kā telpiskās datubāzes, datorgrafikas utt. (Jiang et al., 2000).

Tā kā apvidus objekti ir kopums, kas ietver telpisko un īpašību aprakstu un iespējamo darbību aprakstu, tad tiek izmantotas to īpašības: vispārināšana, ietveršana, dažādība un pārmantojamība (Cekule et al., 2007).

Telpiskās analīzes funkcijas var iedalīt šādi: *kartometriskā, telpiskā statistika, atlases funkcija, pārklājuma veidošanas funkcija, modelēšana, virsmas analīze utt.* Augstāk minētās funkcijas ietver vairākas metodes un tehnikas, piemēram: tuvākā nogabala mērīšanu, buferēšanu, ceļošanas laika skaitļošanu, iespējamības skaitļošanu, telpiskās mijiedarbības modelēšanu, telpiskās atkarības noteikšanu, vietas noteikšanu, telpiskās autokorelācijas noteikšanu, ainavu modelēšanu, galveno komponentu analīzi u.c. Telpisko analīzi pilsētvidē plaši pielieto gājēju plūsmas analīzē, celiņu plānošanā, īsākā ceļa noteikšanas procesos (Hillier et al., 1993; Peponis et al., 1990; Arampatzis et al., 2004), kriminālās situācijas analīzē (Jones, Fanek, 1997), piesārņojumu plūsmu kontrolē (Penn, Croxford, 1997) u.c..

Veicot pilsētvides elementu analīzi, problēmas rodas ar dažādu datu slāņu mērogu un koordināšu sistēmu savietojamību un dažādo tematisko slāņu atšķirīgo ģeneralizācijas pakāpi. Pilsētu pamatkartes, bieži vien ir sliktā kvalitātē, tāpat saturošā informācija tiek izstrādāta ar dažādām ĢIS atbalstošām vai arī neatbalstošām programmatūrām, tāpēc strādājot ar dažādiem digitālo datu formātiem, vai arī integrējot datus dažādās vidēs bieži vien tiek zaudēta daļa informācijas. Tādēļ arvien aktuālāks kļūst jautājums par „programmatūru atvērtās arhitektūras izstrādi” (Belickas et. al., 2005; Song et. al., 2004) vai arī „vienotas pamatdatu struktūras” izveidi, jo valsts ĢIS izveide un datu standartizācijas vadlīnijas, piemēram, Latvijā ir tikai konceptuālā stadijā. Arī pilsētplānotāji uzsver, ka viens no svarīgākajiem aspektiem ģeotelpisko datu izveidē ir izveidot strukturētas, pārskatāmas datu kopas, kas būtu izmantojamas atšķirīga tipa programmatūras lietotājiem, jo galvenie šķēršļi ir tehnoloģiskās grūtības datu savietošanā (Pošiva, 2007). Tādēļ 2006. gadā Atvērtais Ģeotelpiskais Konsorcijs (OGC) izveidoja darba grupu, kuras mērķis bija integrēt datorizētās projektēšanas programmatūras (CAD)

un ĢIS tehnoloģijas internetā. Izmantojot šo platformu ir iespējams veicināt un garantēt sadarbības iespēju telpisko datu apguvē un izmantošanā, kas sniedz priekšrocības arhitektiem, inženieriem, attīstītājiem utt. topošo būvju konstruēšanā un modelēšanā. Vispasaules tīmekļa (WEB) orientēts ĢIS un Virtuālās realitātes (VR) programmatūras arvien vairāk tiek pielietotas pilsētvides dizaina un plānošanas sfērās, kas izpaužas kā tiešsaistes plānošanas iespējas, virtuālās pilsētas utt. (Doyle et al., 1998).

Urbanizētās vides pētījumi kļūst kvalitatīvāki, pielietojot tālzpētes informāciju, kura var būt viens no avotiem ainavu ekoloģijas, vides monitoringa, vietēja mēroga ainavu, veģetācijas, ceļu, ēku un citu komponentu izpētē (Jensen, 1986; Jensen, Cowen, 1999; Benjamin, Gaydos, 1990; Haala, Brenner, 1999; Puissant, Weber, 2000). Parasti šādos pētījumos izmanto datus no augstas telpiskās izšķirtspējas pavadoņu sensoriem, kā IKONOS, QUICKBIRD, SPOT5, kā arī aerofoto attēlus, kas noder pilsētas morfoloģiskās struktūras identificēšanā, jo ietver gan taksonomisko informāciju, gan ģeometrisku precizitāti (Herold, Scepan, 2002; Reginster, 1997; Herold et al., 2002, 2003; De Kok et al., 2002). Aktuālāko zemes lietojuma veida informāciju var iegūt tikai pateicoties tālzpētei (Lange, 2001; Batty, Howes, 2001; Barnsley, Longley, 2001; Clark et al., 2002). Tāpat arī ainavu tipu noteikšana saistās ar ainavu elementu sistemātisku pētīšanu un kartēšanu un bez tālzpētes informācijas izmantošanas tas būtu grūts un sarežģīts darbs. Tālzpētes informācija veiksmīgi tiek pielietota dažādos projektos visās pasaules valstīs. Piemēram, Brazīlijas pilsētās to izmanto telpiskās dinamikas un morfoloģiskās struktūras pētījumos (Da Costa et al., 1998), jo rastra datu struktūrai ir priekšrocība pārklājuma funkciju veidošanā (Burrough, 1986), ASV - zemes lietojuma veidu monitoringam (Herold et al., 2002), bet Eiropā - „ekoloģiskās pēdas nospieduma” analīzē (De Kok et al., 2002). Latvijā tālzpētes datus izmanto pilsētvides kartēšanai, ainavu izpētē, zemes lietojuma veidu monitoringam - gan Rīgai, gan citām lielākajām pilsētām utt. Gan zinātnieki, gan firmas piedalās starptautiskos projektos, kuri balstās uz tālzpētes datu apstrādi, interpretēšanu un analīzi. Piemērā, 2.1. attēlā redzama IKONOS satelītattēlu izmantošana dabas pamatnes izmaiņu koriģēšanai Zviedrijas pilsētām, kurā piedalījusies arī darba autore.



2.1. att. Dabas pamatnes izmaiņu koriģēšana Stokholmai (pēc IKONOS satelītattēliem, LU ĢGI, 2005)

Pilsētvides telpisko struktūru pētījumos aizvien biežāk sāk pielietot trīsdimensionālo attēlošanu, attēlojot pilsētvides arhitektoniskos elementus (Čupas, 2003;

Lange, 2000; Oh, 2001). Plānošanā un pilsēt būvniecībā nesenās digitālās 3D vizualizācijas ir guvušas lielu atzinību. No modelēšanas aspekta ainavas ir ārkārtīgi kompleksas struktūras un, lai tās analizētu pašlaik plaši pielieto virtuālo modelēšanu, kura balstās uz CAD pielietošanu un ĢIS metodēm (Lange, 2001; Oh, 2001; Gruen, Wang, 1998, 1999; Zhang, Zhu, 2004).

Projektēšanas programmatūras pirmsākumi ir meklējami ap 1950. gadu, kad sāka lietot datorzīmēšanas programmu CAD un literatūrā parādās raksti par urbanizētās vides dizainu (Batty et al., 1998). R. Liggets, W. Jepsons un S. Friedmans (1995, 1996) bija pirmie, kas aizsāka pilsētvides 3D modelēšanu. Ap 1987. gadu programmatūras izstrādātāju firmas kā, piemēram, Autodesk ar programmatūras AutoCAD dažādiem moduļiem, sāk attīstīt ēku informacionālo modelēšanu (BIM), kas balstās uz saskaņotu, unificētu un kompleksu datu izmantošanu ēku infrastruktūru pārvaldē.

3D-ĢIS simulācijas un virtuālā modelēšana guvušas atbalstu Baltijas, Eiropas, Amerikas un Austrumu zinātnieku pētījumos, kur ĢIS tehnoloģijas un 3D modeļus plaši pielieto gan pilsētplānošanā, gan ainavekoloģiskajā plānošanā. Ar jauno tehnoloģiju attīstību ainavu 3D vizualizācijas laukā paveras jaunas iespējas, kas atļauj attēlot datus vairāk vai mazāk reāli, padarot lēmumu pieņemšanu efektīvāku (Čupas, 2003). Vairākās Japānas pilsētās plānošanas projektos 3D-ĢIS aplikācijas prototipi tika izveidoti, lai vizualizētu pilsētu esošo stāvokli un, lai veidotu rajonu attīstības plāna simulācijas, kas palīdzētu lēmumu pieņemšanā. Lai gan vizuālās simulācijas veido diezgan abstraktu ainavu tēlu, to ir diezgan vienkārši izveidot un analizējot savākt būtisku informāciju par ainavas aktuālajām problēmām un prognozēt perspektīvi (Oh, 2001).

Lai izvērtētu jau esošo pilsētas plānojuma struktūru, ir svarīgi piedevām 3D vizualizācijai zināt un novērtēt arī kvantitatīvos un kvalitatīvos apstākļus.

Veidojot 3D-ĢIS, paveras iespējas sekojošām telpiskajām analīzēm: telpisko apstākļu kvantitatīvai analīzei, pilsētas apbūves blīvuma analīzei, publisko un atklāto teritoriju telpiskai analīzei, zaļo teritoriju, un to attiecību pret apbūvi - ekoloģiskās nozīmes telpiskajai analīzei, pilsētas veidola formas un rakstura analīzei, gaismas un ēnu, kā pilsētvides kvalitatīvo aspektu analīzei, tematisko aspektu - atsevišķu funkciju telpiskā izvietojuma analīzei, dažādu plānošanas stadiju atstāto iespaidu un efektu analīzei to hronoloģiskajā secībā, alternatīvo plānu salīdzināšanai un analīzei.

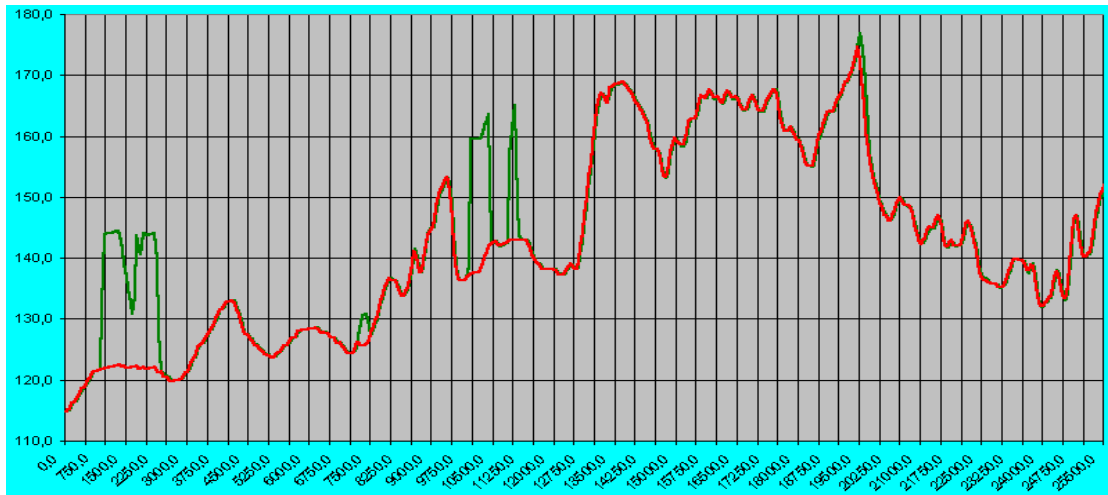
Pilsētas 3D modeli veido apvienojot reljefa 3D modeli ar apvidus objektu 3D modeļiem, kur galvenokārt, kā telpiski objekti tiek attēlotas ēkas ar fasādēm un jumtiem, koki, ielas, ceļazīmes utt. E. Lange (2000) uzsver, ka galvenie elementi, kurus nepieciešams izmantot plānošanas mērķiem veidojot 3D modeļus ir reljefa modelis, ēkas un veģetācija.

Ar speciālas programmatūras palīdzību izstrādāto modeli iespējams apskatīt no dažādu skatu punktiem un analizēt datus 3 dimensijās. Attēls tiek veidots izmantojot gan materiāla, gaismas, caurskatāmības, kameras „lidojuma”, animācijas, tekstūras, krāsu ēnojuma u.c. faktorus (Zhang & Zhu, 2004). Šādā modelī iespējams attēlot gan reāli dabā eksistējošās ēkas, gan plānotas un projektētas ēkas. Arhitektūrā 3D programmatūras plaši izmanto ne tikai ēku projektēšanā, bet arī insolācijas noteikšanā, jo kā atzīmēts programmatūru aprakstos, nosakot saules atrašanās vietu iespējams modelēt uz ēkas krītošās saules gaismas un ēnas robežas. Tādējādi var iegūt animāciju, attēlus, kuros redzams objekta izgaismojuma pakāpju raksturojums izvēlētajā laika periodā.

Digitālos 3D modeļus izmanto arī virsmas profilu aprēķiniem. Digitālajai vizuālajai simulācijai izpētes areāla virtuālais modelis sastāv no dažādiem elementiem - digitālo

virsmas modeli, ortofoto attēliem un dažādu zemes lietojuma veidu datiem (Lange, 2001; Shiode, 2001).

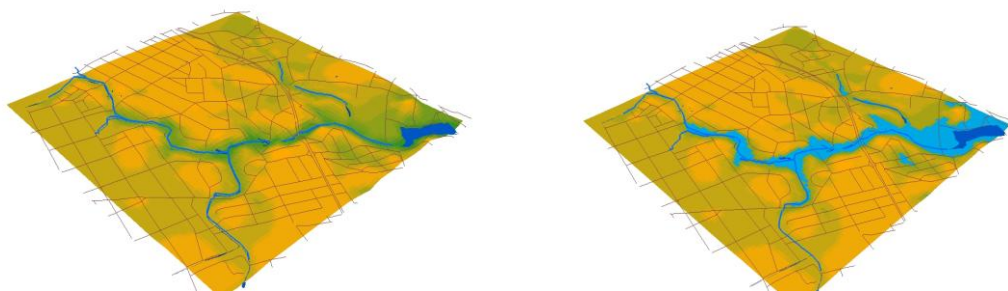
Pilsētas 3D modelis izmantojams dažādās sfērās un dažādām vajadzībām. Teritoriju plānotājiem un inženierkomunikāciju struktūras projektētājiem, piemēram, zemes virsmas profila aprēķināšanai 2.2. attēlā.



2.2. Zemes virsmas profila noteikšana pēc 3D modeļiem (pēc LU, ĢĢI datiem, 2005)

Ģeotelpisko analīžu veikšanai vides speciālistiem, nekustamā īpašuma tirgus attīstītājiem, kultūrvēsturiskā mantojuma dokumentēšanai, telekomunikāciju sistēmu izvietojuma plānošanā utt. Piemēram, Seulā, izmantojot 3D vizualizācijas programmas veidoti ainavu 3D modeļi un, ņemot vērā pilsētas ainavas veidošanās procesu, ainavas elementi klasificēti formācijās: “dabas vai pamatainava”, “ielu ainava”, un “vertikālā ainava” (Oh, 1998; 2001).

Telpiskā modelēšana ar 3D modeļu palīdzību tiek lietota dažādu ekoloģisko funkciju novērtēšanā, kā, piemēram, 2.3. attēlā redzamā plūdu situācijas riska zonas modelēšanā.



2.3. att. Plūdu situācijas riska zonas modelis (Cekule et al., 2007)

Pasaulē un Latvijā izmanto arī 3D lāzerskanēšanas un digitālās fotogrammetrijas datus, lai iegūtu augstas kvalitātes informāciju telpiskajām analīzēm. Lāzerskenēšanas metode ir salīdzinoši jauna tehnoloģija, kas pārdzīvo strauju attīstību. Metodi izmanto ēku inventarizācijā, rūpnīcu un industriālo objektu tehnoloģiskās infrastruktūras dokumentēšanā, projektēšanā, tuneļu un tiltu būvniecībā, dzelzceļa un ostu pārraudzībā,

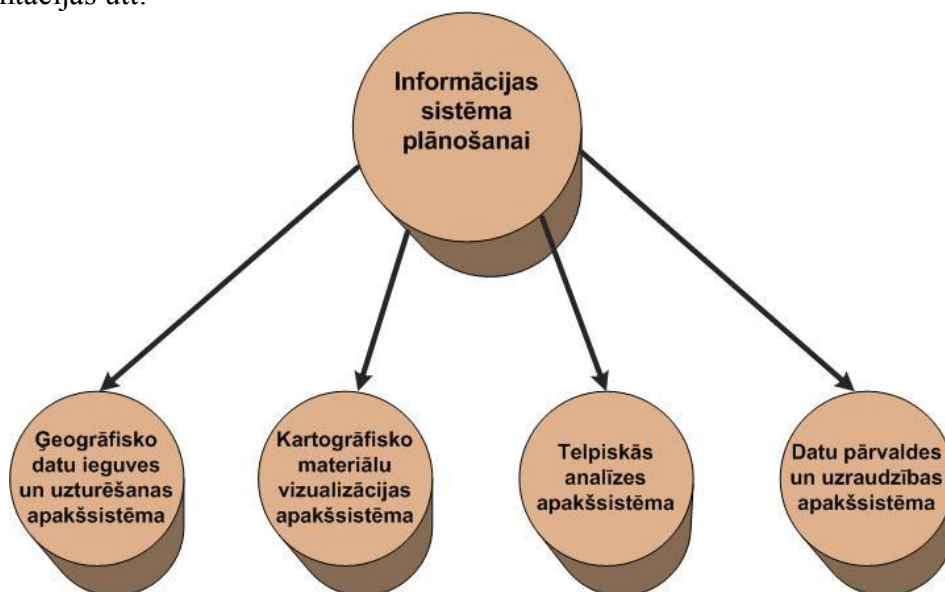
kultūrvēsturisko objektu dokumentēšanā utt. (Rutkovska, 2007; Gruen, Wang, 1999). Tomēr datu kvalitāte ir atkarīga no dažādiem faktoriem, kas ietekmē to precizitāti, piemēram, mērīšanas kļūdām, instrumentu precizitātes, tīkla kļūdām, digitālās kameras kalibrēšanas kļūdām, pozīcijas fiksēšanas, klimata problēmām utt. (Kaļinka, 2007).

Pasaulē 3D pilsētas modeļu izstrādē arvien vairāk izmanto 2 tehnoloģijas - stereofotogrammetrisko un lāzerskenēšanu, kas kombinācijā ar vizuālo materiālu - ortofoto vai satelītuzņēmumu varētu dot nepieciešamo informācijas slāņu daudzumu un uzmērījumu precizitāti X,Y,Z koordinātās.

Izvērtējot ĢIS un telpiskās analīzes metožu „plusus un mīnus”, autore piekrīt iepriekšminēto autoru viedokļiem, ka salīdzinot ar tradicionālajām telpisko struktūru izpētes metodēm, tās atšķiras ar iespēju izmantot ļoti plašu datu klāstu, veikt aprēķinus vai analīzes salīdzinoši īsā laika periodā un skatīt problēmas risinājumus kopskatā, kā arī veikt pilsētas dažādo struktūru attīstības dinamikas monitoringu.

Bet nedrīkst aizmirst, ka ĢIS un izmantotās metodes ir tikai palīg līdzeklis. Gan lokālajos plānošanas un dažādo struktūru elementu analīzes un novērtēšanas procesos, gan pilsētu attīstību virzienu izstrādāšanā galvenais ir indivīds, tā individuālā pieredze, teorētiskās un praktiskās zināšanas, lai spētu operēt ar datiem un analizētu iegūtos rezultātus, ko piedāvā augšminētās sistēmas. Tāpat arī svarīgi ir ņemt vērā atgriezenisko saiti ar lietotājiem.

Zinātnieki ir konstatējuši, ka pilsētas plānošanā un attīstībā ir jāveido un jāizmanto ĢIS sistēma, kura sastāv no vairākām apakšsistēmām (Laurini, 2001), skatīt 2.4. attēlā: ģeogrāfisko datu ievadīšanas, uzkrāšanas un atjaunošanas apakšsistēmas, kurā tiek uzglabāti vektorizētie pamata un tematiskie dati un veidotas datubāzes, no telpiskās analīzes apakšsistēmas, kurā tiek veidoti dažādi telpiskie modeļi utt. un no kartogrāfiskās prezentācijas apakšsistēmas un datu pārvaldības apakšsistēmas, kurā glabājas apraksti, dokumentācijas utt.



2.4.att. Uz ĢIS balstīta informācijas sistēma plānošanai (pēc R. Laurini, 2001)

2.3. Pasaulē plašāk izmantotās uz ĢIS balstītās pieejas un pētījumu metodes

Lai sekotu pilsētas attīstības dinamikai, vietas aprakstam un telpisko struktūru analīzei tiek izvēlēti šādi elementi: urbanizētā struktūra, zemes lietojuma veidu modelis, telpiskā struktūra, ielu un komunikāciju tīkls, topogrāfija un ainava, publiskā telpa, transports un tā pieejamība, ēku tipoloģija, arheoloģija, kultūrvēsturiskais mantojums, atklātā telpa un hidroloģija, pilsētas kopforma un perspektīva. Telpisko struktūru analīze pēta urbanizētās vides elementus un analizē to īpašību izplatību (Freksa, Mark, 1999). Atkarībā no analizējamā elementa tiek izmantotas dažādas metodes.

Balstoties uz iepriekšminēto pasaulē pilsētu telpisko struktūru parasti pēta 3 aspektos: pilsētas morfoloģisko struktūru un tās elementus, pilsētvidi no funkcionalitātes viedokļa un pilsētas dažādo ekoloģisko funkciju atbilstību līdzsvarotai attīstībai.

Lai analizētu pilsētvides *morfoloģisko struktūru* un tās elementus: ēkas, ielas un zaļo zonu M. Dodge un B. Jiangs (1997) iesaka lietot morfoloģisko analīzi, kura ir svarīga tieši pilsētvides plānošanā un arhitektūrā. Analīze balstās uz 3 galvenajiem principiem: formu, mērogu un laiku (Moudon, 1997). Formu definē 3 fizikāli elementi – ēkas un pagalmi, atklātie zemes gabali un ielas. Mērogā var izdalīt 4 līmeņus – sākot ar atsevišķām ēkām, ēku kvartāliem, pilsētu un tai pieguļošo teritoriju. Pilsētas teritorijas var analizēt skatot to elementus dinamiski vēsturiskā attīstībā, ievērojot elementu transformāciju laika gaitā.

Cits veids kā veikt morfoloģisko raksturojumu ir: regularitāte/neregulārītāte, simetrija/asimetrija un apvienošana/atdalīšana (Dodge, Jiang, 1997; Tarasov, 1977; Veil, 1968). Šajos pētījumos plaši izmanto 3D vizualizēšanu, modelēšanu arhitektoniskā dizaina veidošanai, kā arī telpisko statistiku (Shiode, 2001; Paez, Scott, 2004) utt.

Pilsētvidei var definēt divas dimensijas: *fizisko* un *funkcionālo*. Fiziskās teritorijas struktūras raksturo ar kvalitatīvu atribūtu palīdzību, bet funkcionālās teritorijas struktūras raksturo sociāli ekonomiskās funkcijas. (Thinh et al., 2002; Rodrique, 2002; Francis, 2004).

Pilsētas ainavu struktūra veidojas no telpiskajām un laicīgajām variācijām zemes lietojuma veidā (Wang et al, 2000, Breuste, 1995). Lai fiksētu transformācijas zemes lietojuma veidos, nepieciešams nepārtraukts monitorings. Piemēram Varšavā, zemes lietojuma veida un ainavas izmaiņas pētītas laika posmā no 1950. – 1990. gadam, izvērtējot arī attāluma no galvenajām maģistrālēm un centriem ietekmi uz izmaiņām (Solon, 2009). Ar dažādiem paņēmieniem un metodikām tiek veiktas zemes lietojuma veida analīzes. Monitoringam parasti izmanto tālizpētes metodes. Mazāk pētījumu veikti, lai aprakstītu telpiskās izmaiņas un analizētu savstarpējās attiecības starp tādiem komponentiem kā zemes lietojuma veidu un socioloģisko sfēru (Bourne, 2001). Toronto zemes lietojuma veida analīze papildināta ar statistikas datu analīzi, kurā izmantoti attālumi līdz pilsētas centram un ceļojuma laiks, nodarbinātība, dzīvojamo ēku funkcionālais raksturojums, dzīvokļu apdzīvojuma rādītāji utt. Rezultātā iegūti divi pilsētas telpisko struktūru apraksti: viens apraksta pamatā jau esošo zemes lietojuma veidu fiziski - ekonomiskās struktūras izaugsmi, bet otrs sniedz ieskatu zemes lietojuma veidu tipoloģijā.

Arvien vairāk visā pasaulē tiek diskutēts par pilsētu straujo izplešanos un tās ietekmi uz pilsētas ilgtspējīgu attīstību. Veicot pētījumus Vācijas pilsētās, tika secināts, ka fiziskais kompakts attiecas uz telpisko konfigurāciju un zemes lietojuma veidu attīstību pilsētā, bet funkcionālais kompakts attiecas uz blīvumu un ikdienas aktivitāšu sajaukumu (Thinh et al., 2002). Pētījuma projekta gaitā tika rasta cēloniska sakarība starp

zemes lietojuma veida struktūrām, pilsētu ekonomiskajām un ekoloģiskajām sakarībām un potenciālu. Šādos pētījumos nepieciešams izmantot telpisko statistiku (Paez, Scott, 2004). Ar GIS un statistikas metožu palīdzību tika noteikta “kompaktuma pakāpe” un šīs pakāpes indikatori ar kuriem pilsētas funkcijas telpiskās konfigurācijas var tikt izmērītas un novērtētas, jo pilsētu zemes lietojuma veida struktūras tiek definētas kā telpisko attiecību sistēma starp zemi, kas tiek dažādi izmantota, un tādējādi ir arī telpisko funkciju konfigurācijas izpausme.

Seulā tika izveidota Ainavu Informācijas Sistēma (*LandScape Information System – LSIS*), kura balstās uz zemes lietojuma veida un “ainavas pārvaldes” - dažādām kontrolēm, politikas, lēmumiem, noteikumiem u.c. aktivitātēm. Lai efektīvi izprastu ainavas struktūras elementus ir svarīgi apsvērt ne tikai vizuālos aspektus, bet arī institucionālos aspektus (Oh, 2001).

Kanādas pilsētās veikti pētījumi, kas parāda, kā izpaužas pilsētu ekspansija uz lauksaimniecībā izmantojamo zemju rēķina. Monitoringam tiek izmantota tālizpēte. Jau 1977. gadā Kruegers bija viens no pirmajiem, kas parādīja, ka pilsētu izaugsme patērē vērtīgas lauksaimniecībā izmantojamās zemes. “Urbāno lauku” teorija ir apdzīvotās vietas struktūras modelis. S. Hathouts (2002) raksta, ka Kanādas pilsētu pieredze rāda - šādos pētījumos nepieciešams izmantot aerofoto ar 10 – 20 gadu starplaiku, lai novērotu iespaidīgu pilsētas attīstības dinamiku uz lauksaimniecības zemju rēķina. Metode balstās uz aerofoto interpretāciju un zemes lietojuma veidu klasifikāciju 3 kategorijās: apbūvētas teritorijas, lauksaimniecībā izmantojamās un pārējās.

ASV pilsētās, uz virsmas modeļa-TIN un zemes lietojuma veida bāzes, izmantojot ģeostatisko metodi, galvenokārt, Kriginga modeli ar autokorelāciju, tika noteikta zemes vērtība uz 1 grida celli, kuras laukums ir 150 pēdas. Projekta rezultātā tika iegūts zemes vērtības sadalījuma modelis, kuru var izmantot pilsētas telpiskās struktūras novērtējumā (Luo, 2004).

Svarīgs faktors funkcionalitātes izpētē ir arī kadastrālā informācija, kura digitālā veidā ir pieejama gandrīz katrai pilsētai. Piemēram, Marokā, iesākumā kadastrālā sistēma tika veidota fiskāliem mērķiem, pašlaik CIS (*Cadastral Information System*) ir veidota uz objektu-orientētas programmēšanas platformas ar lielu skaitu datubāzēm un kadastrālajām kartēm, kas ietver gan sociālekonomisko informāciju, gan fiziskās telpas objektus. Šāda sistēma lieliski ir piemērojama telpiskajām analīzēm un dot lielu ieguldījumu pilsētu ilgtspējīgā attīstībā (Elayachi, Semlali, 2001).

Ainavekoloģijā pilsētas ainavu, tāpat kā jebkuru ainavu var raksturot no trijiem skatu punktiem: struktūras, funkcijām un izmaiņām (Forman, Godron, 1986). *Pilsētas ekosistēmas* analīze balstās uz teritorijas novērtēšanu, jo dažādās ekostruktūrās veidojas dažādas ekoloģiskās funkcijas. Tādēļ vispirms jāveic dabisko, antropogēni pārveidoto un tehnisko ainavu elementu reģistrācija un klasifikācija, ekosistēmas telpiskās struktūras analīze un ekosistēmas iespēju novērtēšana. Šī ir tā sfēra, kur vēlams izmantot simulācijas, salīdzinot aktuālos datus un reālo situāciju ar simulācijās iegūtajiem, bieži vien tā ir vienkāršāk prognozēt situāciju nākotnē (Legendre et al, 2002). Balstoties uz ģeogrāfiskajām datubāzēm un tālizpētes informāciju var analizēt zaļo teritoriju blīvumu, koku vainagu apkārtmērus, apbūves blīvumu, apdzīvojuma blīvumu, jumta klājuma blīvumu, asfalta klājuma apkārtmērus, pilsētas apbūvētās un neapbūvētās teritorijas laukumu attiecības, ielu tīklu izmērus, transporta kustības maršrūtus, pieejamību publiskajai telpai un atklātajām teritorijām utt.

Jaunzēlandes pilsētās un Vācijā bieži izmanto ekoloģisko kartēšanu (Freeman, Buck, 2003; Sukopp, 1990), kā arī zemes lietojuma veidu klasifikāciju un pārraudzību, kas ir cieši saistīta ar ekonomisko efektivitāti un pilsētas dzīvotspēju, tās sociālo sistēmu un vides prasībām (Mega, 1992). Zemes lietojuma veidu un izmēru daudzveidība, izplatība, kompozīcija, kā arī zaļo zonu attīstība un saglabāšana ir zaļo pilsētu realizācijas modelis (Jim, 2004; Batty, Longley, 1988). Arī citi autori atzīst, ka dominējošā pieeja pilsētas ainavu novērtēšanā un plānošanā balstās uz ainavu atribūtu kartēšanu (Palmer, Lankrost, 1998), piemēram, augšņu un mikroklimata rajonu izdalīšana u.c. (Norm et al., 2000; Schierer et al., 1991; Kalniņa u.c., 2003).

Pilsētu zaļā zona un tās elementi cilvēkiem asociējas ar rekreatīvo funkciju (Anderson et al., 1984; Haugh, 1995), vizuālo kvalitāti, sociālajiem aspektiem un vides kvalitāti (Attwell, 2000). Vairākās Dānijas pilsētās veikta veģetācijas kartēšana izmantojot aerofoto, novērtēta koku un krūmu kvalitāte, kā arī dabas vides apstākļi un kvalitāte potenciālai apzaļumošanai. Pilsētas teritorijā tika izdalītas 4 zonas: dzīvojamā zona, parki un rekreācijas zona, institucionālā zona un rūpniecības zona. Katrā zonā procentuāli izskaitļotas platības, kuras klātas ar veģetāciju, kā arī procentuālais koku un krūmu skaits (Attwell, 2000). Piemēram, veicot zaļo struktūru analīzi dzīvojamai apbūvei Dūningas pilsētā tika izdalītas trīs dzīvojamo rajonu grupas: dzīvojamie rajoni - vairāk kā 1/3 īpašuma atvēlēti veģetācijai, šos rajonus raksturo kopti dārzi ar dažādu veģetāciju struktūru elementu sajaukumu, kā arī koku grupas, lieli koki, dzīvžogi utt. Dzīvojamie rajoni, kur 1/3 īpašuma atvēlēti veģetācijai - galvenokārt dominē zālāji. Dzīvojamie rajoni, kur mazāk kā 1/3 īpašuma atvēlēti veģetācijai - sastopami mazi dārziņi ar zālājiem un puķu dobēm (Freeman, Buck, 2003). Japānas pilsētās, galvenokārt, tālīzpētes datus izmanto, lai veiktu pilsētu veģetācijas monitoringu (Osaki, 2006).

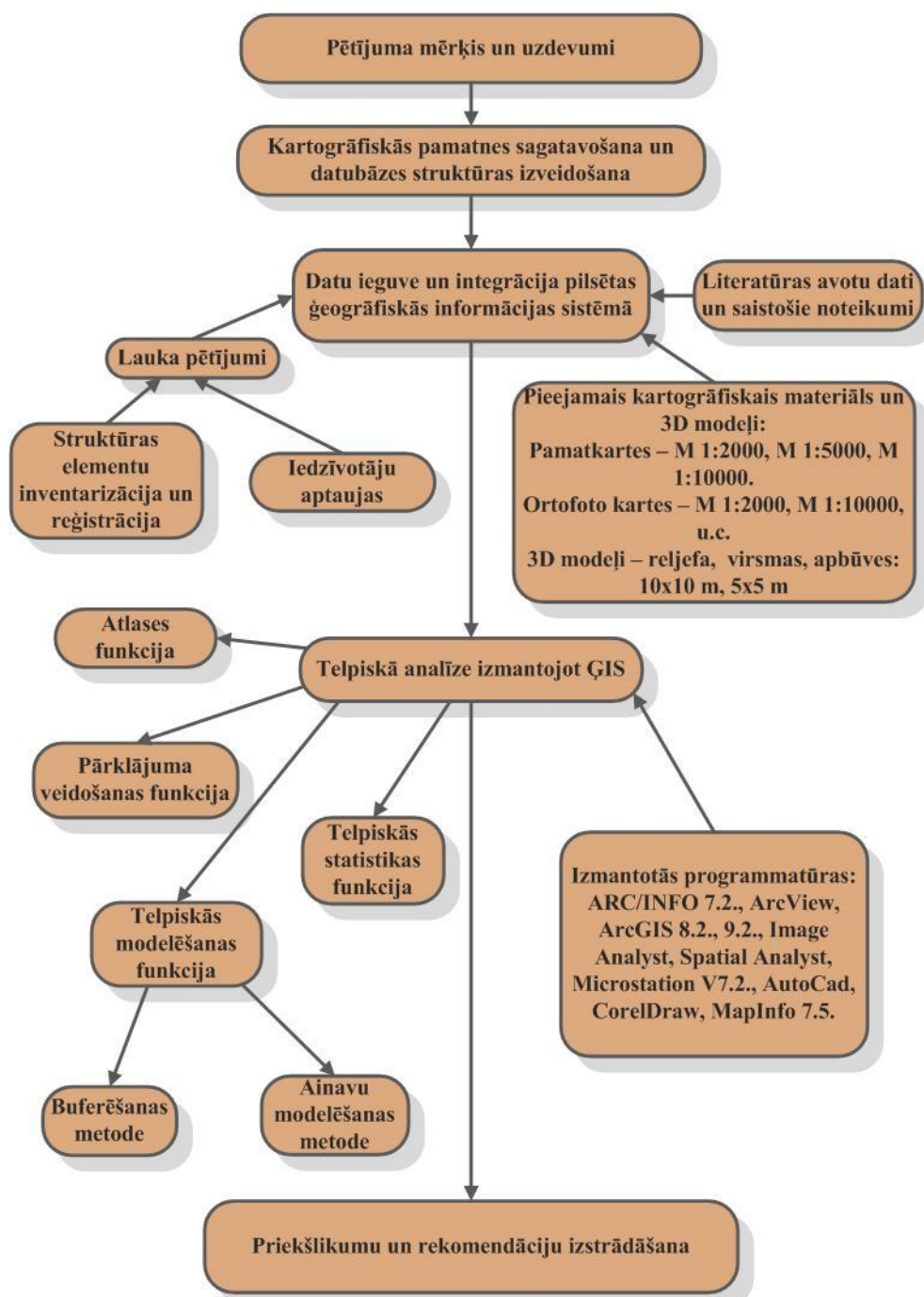
Zemes lietojuma veida transformācijas ietekmē vietējos ģeoloģiskos, hidroloģiskos, ekoloģiskos un klimata izmaiņu procesus. Šo procesu kvantitatīvā analīze un monitorings tiek veikts vairāk kā 100 ASV pilsētās, izmantojot NASA Terra satelīta ASTER datus, projekta – Urbanizētās Vides Monitoringa Programma (*Urban Environmental Monitoring Programm*) ietvaros, kuru vada Arizonas universitāte (Netzband et. al., 2004).

Tā kā laika gaitā stipri izmainās pilsētas mērogi, struktūra un sociālā nozīme, izmantojot jaunākās tehnoloģijas, ir iespējams regulāri sekot pilsētas telpiskās struktūras attīstības gaitai un virzienam, kā arī novērtēt un novērst ekoloģiskos riskus.

3. PĒTĪJUMA MATERIĀLS UN METODES

3.1. Pētījuma objekts un rezultātu interpretācijas mērogs

Promocijas darba pētījumu objekts ir urbanizēta teritorija – Rīgas pilsētas telpiskā struktūra, tās dinamika un transformācijas. Promocijas darbā kartēta, analizēta un vērtēta pilsētas funkcionālā un morfoloģiskā struktūra. Promocijas darba izstrādes gaita, izmantotais materiāls un metodes parādītas 3.1. attēlā.



3.1. att. Rīgas telpiskās struktūras pētījumos izmantoto metožu shēma (autores, 2010)

3.2. Pētījumā izmantotie materiāli un programmatūras

3.2.1. Pētījumā izmantotie materiāli

Pilsētas telpiskās struktūras analīzē izmantotas ĢIS integrētas dažādu gadu datubāzes, digitālās kartes un ar Rīgas telpisko struktūru saistīto izpētes projektu izstrādātie tematiskie datu slāņi, kā arī lauka pētījumu un aptauju apstrādātā informācija.

Pilsētas vēsturiskās attīstības, administratīvā iedalījuma un pilsētas teritoriju telpiskās attīstības dinamikas izpētē izmantotas vēsturiskās kartes: Rīgas administratīvā teritorija un robežas no 13.gs. - līdz mūsdienām, arhitekta J. Šēnberga veidotās kartoshēmas, kas parāda Rīgas attīstību līdz 1936. gadam, Rīgas apkaimju robežu iedalījuma kartoshēma (Rīgas domes Pilsētas attīstības departamenta dati, 2009) u.c.

Pilsētas funkcionāli morfoloģiskās struktūras attīstības analīzē, lai noteiktu apbūves, apstādījumu un reljefa savstarpējo mijiedarbību un ietekmi uz šo struktūru vēsturisko attīstību, izmantota prof. G.Eberharda izstrādātā kartoshēma, kas digitalizēta un piesaistīta Latvijas ģeodēziskajai sistēmai – LKS 92 (*Latvijas koordinātu sistēma*).

Rūpniecisko teritoriju telpiskā izvietojuma maiņa tika pētīta izmantojot Latvijas Universitātes Ģeodēzijas un Ģeoinformātikas institūta (LU ĢĢI) datubāzes un digitālo pamatkarti M 1: 5000, kā arī autores sagatavoto digitālo karti, kura veidota pēc 1937. gada Rīgas pilsētas nekustamo īpašumu valdes izdotā Rīgas plāna M 1: 10000.

Pilsētas morfoloģiski funkcionālās struktūras raksturojumam un analīzei 20. gs.- 21.gs. mijā tika izmantoti vairāki autores veidoti digitālo tematisko karšu slāņi: pilsētas apbūves tipu telpiskā izvietojuma slānis, tirdzniecības centru izvietojuma (mūsdienas un padomju laika) slānis utt. Kā arī SIA „Latvijas Tālrunis” uzņēmumu datubāze, kura piesaistīta SIA „Datorkarte” kartei M 1: 10000 un pielietota funkcionālo tipu izdalīšanai.

Apstādījumu un dabas struktūras, kā arī atklāto teritoriju sasniedzamības pilsētā analīzē izmantotas Rīgas teritorijas plānojuma 2006. - 2018. gadam kartoshēmas. Tāpat arī RD Pilsētas attīstības departamenta Pilsētplānošanas pārvaldes digitālo kartogrāfisko datu slānis – Rīgas parki un meži (dbf/shp) un A. Ločmaņa sastādītā kartoshēma – atklāto teritoriju sasniedzamība pilsētā (pēc Rīgas domes Pilsētas attīstības departamenta datiem), kā arī SIA „Datorkarte” izstrādātā pētnieciskā darba „Sabiedrībai pieejamās atklātās teritorijas un pakalpojumi vietējā līmenī Rīgas pilsētā”, kuru vadīja promocijas darba autore, kartogrāfiskais materiāls un datubāzes.

Funkcionāli morfoloģiskās struktūras transformāciju analīze pilsētas mērogā tika veikta pēc RD Pilsētas attīstības departamenta Būvvaldes izsniegto būvatļauju 2005. - 2008. g. izveidotās datubāzes, kura telpiski piesaistīta Rīgas digitālajai pamatkartei M 1: 10000, lai izdalītu funkcionālo zonu tipus. Transformāciju noteikšanai lokālajā līmenī izmantotas LU ĢĢI pamatkartes M 1: 5000 un M 1: 2500 (2010. g. un 1990. g.) un Rīgas ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (RĢIS) ortofoto kartes M 1: 2000.

Atvērto pagalmu problēmu analīze un vērtējums veikts pēc SIA „Datorkarte” izpētes projekta „Būvniecības un rekonstrukcijas moratorija dzīvojamo mikrorajonu pagalmu un publisko apstādījumu teritorijās izvērtējums turpmākai teritorijas izmantošanai”, kuru vadīja promocijas darba autore, datubāzes un kartogrāfiskā materiāla (2007. g.), kā arī pēc Rīgas domes nekustamo īpašumu informatīvās sistēmas (RD NEKIP) datubāzes un RĢIS pamatdatiem.

Pilsētas morfoloģiskās struktūras šķērsriezuma veidošana tika veikta pēc LU ĢĢI pamatkartes M 1: 5000, ģeogrāfiskās datubāzes ar ēku stāvu skaitu un LU ĢĢI izstrādātajiem reljefa, virsmas un apbūves digitālajiem modeļiem, uz kuru bāzes tika veikta arī ainavu modelēšana.

Šīs nodaļas apbūves attīstības analīzē izmantotas arī Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes (LU ĢZZF) izstrādātā pētnieciskā projekta „Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana, analīze un novērtējums”, kurā piedalījās promocijas darba autore, datubāzes (2009/2010. g.) statistiskajai analīzei, piemēram, ēku krāsas un materiāla izplatība, plānojuma tipu izvietojums, kā arī degradēto un kultūrvēsturisko teritoriju izvietojums.

Pilsētas telpiskās struktūras ekoloģiskajā vērtējumā izmantotas LU ĢZZF izstrādātā pētnieciskā projekta „Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana, analīze un novērtējums” datubāzes (2009/2010. g.), kā arī Rīgas vēsturiskā centra saglabāšanas un attīstības plāna apakšprojekta “Dabas pamatnes izpēte un precizēšana Rīgas pilsētas vēsturiskajā centrā” darba gaitā izstrādātās tematiskās digitālās kartes un datubāzes: koku skaits pagalmos, koku skaits ielās, koku ekoloģiskā vērtība, Rīgas vēsturiskā centra (RVC) parki, dārzi, skvēri, vērtīgākie koki, apstādījumu nozīme tūrismā, apstādījumu nozīme rekreācijā, apstādījumu plānotā struktūra u.c.. Apdzīvojuma blīvuma un ēku celtniecības materiālu pielietojuma aprēķini RVC teritorijā veikti pēc LU ĢĢI datubāzēm.

SIA Datorkarte izstrādātais pētnieciskais darbs „Ilgspējīga Zemes izmantošana Rīgas pilsētā”, digitālie kartogrāfiskie materiāli un kartoshēmas (2004. g.), kā arī Rīgas domes Informāciju tehnoloģiju centra Rīgas pilsētas iedzīvotāju pieraksta/izraksta informācijas sistēmas (ITC PERS) datubāze tika izmantota apbūves un apdzīvojuma blīvuma analīzē pilsētas mērogā. Degradētās teritorijas pilsētā tika noteiktas pēc SIA „Grupa 93” izstrādātā pētnieciskā darba “Degradēto teritoriju izpēte Rīgas pilsētā” digitālā kartogrāfiskā materiāla M 1: 10000 degradētajām teritorijām un RD Vides departamenta piesārņoto vietu datubāzes 2004. gadā.

3.2.2. Pētījumā izmantotās programmatūras.

Pētījumā jaunu tematisko slāņu digitalizēšanā un apstrādē, kā arī telpiskajā analīzē tika izmantotas pārsvarā ĢIS atbalstošas programmatūras kā, piemēram, ESRI firmas: ArcView 3.1., ArcGis 8.2., ArcGis 9.2 un ArcGis 9.3.1. Kā arī MapInfo 7.5, Bentley MicroStation V72 un Autodesk - AutoCad.

3D modeļi tika veidoti izmantojot ARC/INFO 7.2. un 3D Spatial Analyst programmatūru. Tālīzpētes datu analīzē izmantota ArcView Image Analyst programmatūra.

Kartoshēmas tika sagatavotas ar CorelDraw, Adobe Photoshop 5.5 un Microsoft Vizion 2007 programmatūrām. Jaunu datubāzu veidošanā un apstrādē lietota Microsoft Office Excell 2003.

3.3. Karšu veidošana, izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas

Pilsētas telpisko struktūru izmaiņu attīstības un to noteicošo faktoru analīzē, darba izstrādāšanas gaitā, tika sagatavotas jaunas tematiskās kartes (skatīt 3.2.attēlā).

Telpisko struktūru vēsturiskās attīstības dinamikas izsekošanai nepieciešamais empīriskais kartogrāfiskais materiāls ir Rīgas plāns M 1 : 10000, kuru 1937. gadā izdevusi Rīgas pilsētas nekustamo īpašumu valde. Tas tika digitalizēts izveidojot 3 jaunus

tematiskos slāņus, kas piemēroti automatizētām analīzēm (ar topoloģisko sakārtotību): apvidus raksturs, ielu tīkls un objekti (rūpnīcas, skolas, sabiedriskās iestādes u.c.). Izpētes materiāla sagatavošanas procesā tika skenēti un digitalizēti publicētie vēsturiskie kartogrāfiskie materiāli, veidojot jaunus tematiskos slāņus, kā, piemēram, pilsētas teritorijas attīstība un administratīvā iedalījuma robežu dinamika līdz 1979. gadam un Rīgas teritorija un robežas 13. gs. - 1979. gadam (izejmateriāls ņemts no enciklopēdijas „Rīgas ielas”, 2001).

Dabas faktoru ietekmes noteikšanai uz apbūvi ar AutoCad programmatūru tika digitizēta prof. G. Eberharda izstrādātā ģeomorfoloģiskā kartoshēma M 1: 25000, kas sekojoši tika apstrādāta ar ARC/INFO 7.2., veidojot topoloģisko sakārtotību un piesaistot to koordinātu sistēmai.

Jauni digitālie kartogrāfiskie tematiskie slāņi (daudzdzīvokļu rajonu telpiskā attīstība un izvietojums, jaunu rūpniecības objektu teritoriju izvietojums padomju varas periodā, pilsētas apbūves tipu telpiskais izvietojums, izdalot pēc stāvu skaita tika veidoti par pamatu ņemot LU ĢĢI pamatkarti M 1: 5000 un ģeogrāfisko datubāzi un ortofoto kartes M 1: 10000.

Pēc SIA „Datorkarte” izstrādātajām datubāzēm tika izveidots tirdzniecības centru telpiskā izvietojuma tematiskais slānis 2010. gadam un, pēc publicētas vēsturiskās informācijas par Rīgas saimniecību sociālisma laika periodā, tika izveidots tā laika tirdzniecības centru telpiskais izvietojums funkcionālās struktūras izmaiņu konstatēšanai.

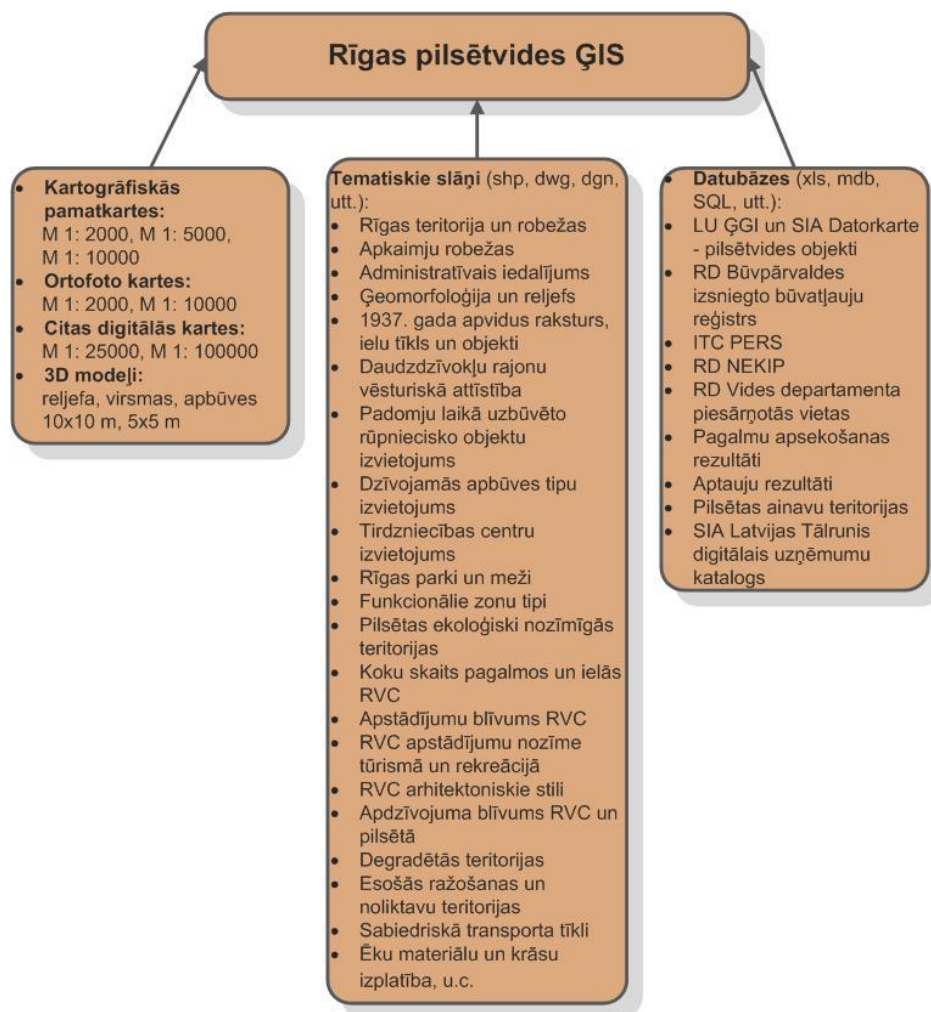
Pēc 2009. gada lauka pētījumiem un SIA „Datorkarte” pamatkartes M 1: 10000 tika sastādīts ražošanas un noliktavu telpiskā izvietojuma slānis.

Pēc RD Pilsētas attīstības departamenta Būvvaldes izsniegto būvatļauju 2005. - 2008.g. datu inventarizācijas tika izveidota datu bāze xls formātā, kura telpiski tika piesaistīta SIA „Datorkarte” Rīgas digitālajai pamatkartei M 1: 10000, lai izdalītu funkcionālo zonu tipus: dzīvojamās apbūves, ražošanas un rūpniecības, sabiedrisko iestāžu, darījumu iestāžu, tirdzniecības iestāžu un daudzfunkcionālās teritorijas. Funkcionālo zonu tipu digitālā karte uz 2006. gadu veidota pēc SIA „Datorkarte” pamatkartes M 1: 10000 un tai piesaistītās datubāzes, kurā sakārtota informācija par tirdzniecības, izglītības, darījumu, kultūras utt. iestādēm.

Izveidots arī jauns digitālais slānis - arhitektoniskais stils, kurš tika izmantots Rīgas vēsturiskā centra 3D arhitektoniskā stila modeļa vizualizācijai un koka ēku apbūves izplatībai.

3.4. Rīgas pilsētvides ģeogrāfiskās informācijas sistēmas izveide

Lai izpildītu promocijas darba ievadā izvirzītos uzdevumus un analizētu pilsētas telpisko struktūru, darba gaitā tika izveidota Rīgas pilsētvides ĢIS, kurā integrētas pieejamās pamatkartes, tālīzpētes informācija, 3D modeļi, dažādu gadu un tematikas digitālie slāņi ar piesaistītām datubāzēm, kā arī integrētas ārējās datubāzes (xls, dmb, SQL) un skenētie materiāli. Rīgas pilsētvides izveidotā ĢIS struktūra redzama 3.2. attēlā.



3.2. att. Rīgas pilsētvides ģeogrāfiskās informācijas sistēmas struktūra (autores, 2010)

3.5. Pētījumu metodes

Lauka pētījumi. Apsekošana uz vietas tika izmantota atklātās telpas un apbūves analīzei vietas un pilsētas līmenī: pilsētas RVC apstādījumu un mikrorajonu iekšpagalmu izvērtēšanā, kā arī pilsētas morfoloģisko un funkcionālo struktūru transformāciju apsekošanā.

Lauka pētījumi tika veikti 2004. gada pavasarī/vasarā, 2007. gada rudenī/ziemā un 2009. gada pavasarī/vasarā. Perioda izvēli noteica fakts, ka šajā laikā autore vadījusi vai piedalījies ar pilsētvidi saistītu izpēti projektu izpildē.

Pētījuma laikā pilsētā vizuāli tika novērtēti morfoloģiskās struktūras elementi un sniegta to estētiskais raksturojums, kā arī pilsētvides kvalitātes rādītāji, piemēram, apstādījuma labiekārtošanas līmenis, apstādījumu ekoloģiskais vērtējums utt.

Tika noteiktas pilsētas degradētās teritorijas pēc vizuālā novērtējuma, kas ainavu degradē, piemēram, būves, apstādījumi, piesārņojums, sētas un žogi, logi un balkoni utt. Izdalot kultūrvēsturiski nozīmīgās teritorijas pilsētā tika pieņemts, ka tās ir teritorijas, kas saistās ar vēsturisku apbūvi, apbūves plānojuma un telpisko struktūru, vēsturiskajiem objektiem, apstādījumiem utt. Teritorijas tika izdalītas pēc šādiem kritērijiem: saglabāties

maksimāli pilns pilsētībūvniecības/telpas modelis, ēkām minimāli novērojamas izmaiņas materiālā un dizainā, nav novērojamas būtiskas pārbūves, kā arī, ja veiktas piebūves – tās ir saskanīgas ar esošo arhitektūru un materiālu.

Kvantitatīvā metode tika pielietota iedzīvotāju anketēšanā. Anketēšana notika visā pilsētas teritorijā. Aptaujā tika iesaistīti 750 respondenti, kas uzskatāms par labu pētījumu izlases apjomu (Račevska, 2005). Lielākajai daļai aptaujāto dzīves vieta (95%) bija Rīga. Iedzīvotāji tika aptaujāti dažādās pilsētas apkaimēs (vismaz 10 cilvēki no apkaimes). Aptuveni vienādās proporcijās sadalījās iedzīvotāji pēc vecuma grupām un dzimuma.

Aptauja īstenota tiešā – frontālā veidā, kur intervētājs veica personīgu respondenta interviju, atbildes fiksējot anketā. Aptaujas mērķis bija iegūt viedokli par Rīgas ainavām, to tipiskumu un unikalitāti, kā arī pilsētas apstādījumiem un to apsaimniekošanu. Anketas veidoja divas daļas. Pirmajā daļā jautājumi bija saistīti ar Rīgas ainavu un tās kvalitāti, bet otrajā daļā - ar pilsētas apstādījumiem. Gan viena, gan otra daļa saturēja divu veida jautājumus. Pirmajā gadījumā tika ietverti jautājumi, uz kuriem atbildot, respondentiem bija jāsniedz 3 varianti. Piemēram, kas jūsuprāt veido tipisku Rīgas ainavu. Nosauciet trīs ainavas elementus, tēlus, kas raksturo tradicionālo Rīgas ainavu Jūsu iztēlē. Otrajā gadījumā respondenti izteica savu attieksmi pret dažādiem apgalvojumiem 5 ballu skalā – no 5 (pilnīgi nepiekrītu) līdz 1 (pilnīgi piekrītu) un 0 (nav viedokļa). Aptaujas noslēgumā par respondentiem tika iegūta personīga informācija, kas raksturo viņu dzimumu, vecumu, izglītību, dzīves vietu u.c..

Dati, kas tika iegūti ar aptaujas anketas pirmās daļas palīdzību, tika vispārināti, manuāli saskaitīti un apkopoti tabulās, bet pēc tam analizēti un interpretēti.

Kartogrāfiskā materiāla salīdzināšana un analīze. Lai noteiktu telpiskās struktūras izmaiņas laika gaitā tika salīdzināta kartogrāfiskā informācija dažādos periodos. Salīdzināšana tika veikta raksturojot un analizējot pilsētas teritorijas vēsturisko attīstību - administratīvo iedalījumu līdz 1979. gadam un mūsdienas.

Funkcionālās struktūras izpētē tika analizēti dažādu periodu tirdzniecības centru telpiskie izvietojumi, lai raksturotu šīs nozares attīstības tendences padomju varas periodā un mūsdienās. Tāpat pilsētas ražošanas un noliktavu teritoriju telpiskā izvietojuma dinamika tika konstatēta veicot datu salīdzināšanu (2008. gada un 2009./2010. gada).

Morfoloģiskās struktūras šķērsriezuma analīzē šī pieeja tika izmantota, lai konstatētu strukturālās izmaiņas salīdzinot 1990. gada un 2008. gada kartogrāfisko materiālu.

Telpiskās struktūras transformāciju attēlošanā un analīzē, galvenokārt, lokālajā mērogā tika salīdzinātas digitāli apstrādātas dažādos gados izdotās papīra kartes (sākot no 1980. gada) un 2009. gada LU ĢĢI pamatkarte M 1: 2000, lai konstatētu teritoriju funkciju izmaiņas.

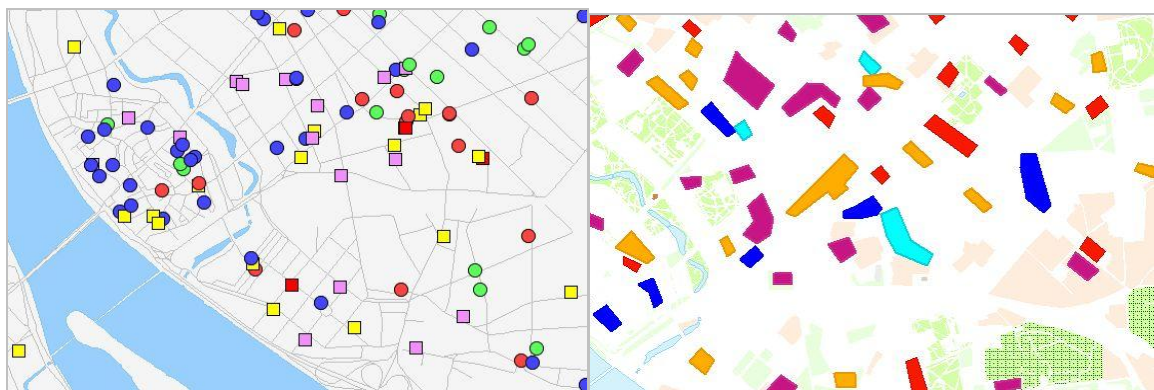
Telpiskās analīzes funkcijas, balstoties uz GIS. Lai analizētu dabas faktoru nozīmi pilsētas telpiskās struktūras attīstībā, ar pārklājuma funkcijas palīdzību, tika savietoti dažādi tematiskie slāņi: ģeomorfoloģiskais un apbūve, ģeomorfoloģiskais un dabas un apstādījumu teritorijas. Tādejādi tika noteikta reljefa ietekme uz apbūves un dabas un apstādījumu struktūru attīstību (5.1. un 5.3. attēls). Līdzīgi hidrogrāfiskais tīkls tika savietots ar rūpnieciskajām teritorijām, kuras atlasītas no 1937. gada datubāzes, lai noteiktu dabas faktoru ietekmi uz rūpniecisko teritoriju izvietojumu pilsētas telpiskajā struktūrā (5.2. attēls). Daudzdzīvokļu rajonu vēsturiskā attīstība, padomju periodā uzbūvēto rūpniecības uzņēmumu teritoriju izvietojums noteikts pēc saistošajiem noteikumiem un vēsturiskajiem materiāliem, attēlojot tos uz pamatkartes M 1: 10000, skatīt 5.4., 5.5. attēlos.

Promocijas darba ietvaros izmantojot izveidoto pilsētvides informācijas sistēmu tika veikta funkcionālās struktūras identifikācija, analīze un novērtēšana. Rīgā pēc pamatkartes M 1: 10000 un pilsētvides objektu datubāzes, kurā iekļautas izglītības iestādes, tirdzniecības vietas, veselības iestādes, banku un darījumu iestādes utt., tika izdalīti funkcionālie tipi: dzīvojamās apbūves teritorijas, dabas aizsardzības teritorijas, rekreācijas un atpūtas teritorijas, ražošanas un loģistikas teritorijas, lauksaimnieciskās ražošanas teritorijas un satiksmes teritorijas. Minētās teritorijas ir attēlotas kartoshēmā, 6.1.attēlā, visā pilsētas teritorijā M 1: 10000. Lai izdalītu un telpiski attēlotu izglītības, kultūras un mākslas, tirdzniecības, veselības aprūpes, banku un darījumu, valsts un pašvaldību iestāžu teritorijas ir nepieciešams cits mērogs (M 1: 2000), jo pretējā gadījumā lielākā daļa pilsētas jāizdala kā daudzfunkcionāla rakstura teritorijas, 6.2. attēlā.

Ņemot, kā piemēru, koncentrisko loku vai Burgesa modeli, pēc pilsētas pamatkartes M 1: 10000 (mūsdienu un 1937. gada) autore izveidoja pilsētas telpiskās attīstības modeļus (6.3. attēlā).

Lai izsekotu transformācijām funkcionāli telpiskajā struktūrā 20./21. gs. mijā, pēc RD Būvvaldes izsniegtajām būvatļaujām (2005. - 2008.g.) izveidotās datubāzes, kura pēc adrešu atribūta piesaistīta pamatkartei M 1: 10000 un informācija attēlota kā punktveida slānis, tika izveidots funkcionālajā struktūrā realizēto un plānoto izmaiņu telpiskais izvietojums (3.3.attēls).

Num	Objekts	Objekta adrese	Code_1	Code_2
1	Daudzstāvu daudzdzīvokļu eka (44 dz.)	Annīmuizas b/n	1	1
2	Tipveida dzīvojamās mājas "Arizona3" piesaistes projekts	Rudzu iela B/n	1	1
3	Dzīvojamās mājas jaunbuve un esošas ēkas rekonstrukcija	Avotu iela 5	1	1
4	0 (nulle) cikls divam daudzdzīvokļu dzīvojamam majam ar ires un sociālajiem dzīvokļiem	Ilukstes iela 52 k-1 un k-2	1	1
5	Dzīvojama eka ar stāvvietām	E. Melngaila 1a	1	1
6	Daudzstāvu daudzdzīvokļu nams	Ziepniekkalna b/n	1	1
7	Daudzdzīvokļu dzīvojama māja	Cesu iela 7	1	1
8	Dviņu mājas jaunbuve	Mikusu iela b/n	1	1
9	Divdzīvokļu dzīvojamās mājas	Zalksu iela 2	1	1
10	Divstāvu dzīvojama māja RRZ	Jaunciema 10. šķerslīnija, 9	1	1
11	Divas dzīvojamās mājas	Maza Bulu iela 19	1	1
12	Dviņu mājas un saimniecības ēkas jaunbuve	Zemītes iela b/n	1	1
13	Daudzstāvu daudzdzīvokļu dzīvojama mājas jaunbuve	Bulu iela 2	1	1
14	Daudzdzīvokļu dzīvojamo māju komplekss 1,2,4 celtniecības kartas	Lubanas iela b/n	1	1
16	Dzīvojama māja un saimniecības eka	Pienepu iela 46	2	1
17	Viengimenes dzīvojama māja	Preiļu iela 26	2	1
18	Savrupmāja	Sejas iela 19b	2	1
19	Savrupmāja	Valtaiku iela 34	2	1
20	Viendzīvokļa māja	Viskai iela b/n	2	1
21	Vienas ģimenes dzīvojamās mājas jaunbuve	Darziņu 11. līnija 26	2	1
22	Dzīvojama māja	Darziņu iela 160	2	1
23	Savrupmāja	Darziņu 29. līnija 3	2	1



3.3. att. Funkcionālās struktūras transformāciju noteikšanas shēma (autore, 2010)

No funkcionālo tipu slāņa, kas izveidots pēc būvatļauju datubāzes, ar atlasas funkcijas palīdzību tika atlasīts tikai dzīvojamās apbūves tips, kurš tika salīdzināts ar 2009. gadā lauka pētījumos izveidoto datubāzi - dzīvojamās apbūves ēku izmantošanas veids. Rezultātā tika iegūta kartoshēma ar nepabeigtām un neapdzīvotām ēkām, kas dod iespēju izsekot būvniecības ieceru realizācijai.

Dzīvojamās apbūves, rūpnieciskās apbūves, daudzfunkcionālās apbūves un dabas teritoriju transformācijas tika noteiktas salīdzinot dažādu gadu (1980., 1990. un 2009.g.) kartogrāfiskās pamatkartes un ortofoto kartes, ņemot vienu mērogu un koordinātu sistēmu, piemēram, M 1: 2000. Savietojot šos slāņus var vizuāli noteikt izmaiņas.

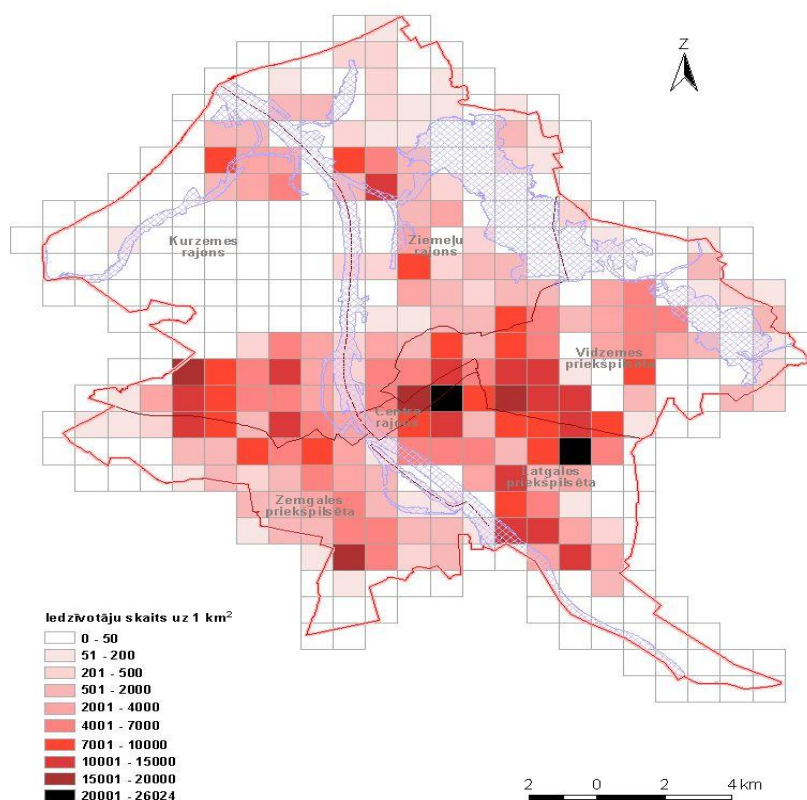
Tā kā ražošanas un rūpnieciskās teritorijas tika pakļautas vislielākajām izmaiņām, tad telpisko izmaiņu šo teritoriju funkciju apzināšanā autore izmantoja pārklājuma funkciju. Pārklājumi ĢIS vidē tiek veidoti kombinējot 2 vai vairākus datu slāņus, lai veidotu jaunus datu slāņus, kas nepieciešami attēlošanai vai telpiskām analīzēm.

Darba gaitā autore savietoja 2004. un 2009. gada rūpniecisko un noliktavu teritoriju slāni, papildus piesaistīja datubāzi ar 2009. gada lauka apsekojumiem. No datubāzes pēc atribūta - „teritorijas izmantošana” ar vaicājumu tika atlasītas teritorijas, kas atbilst „esošās ražošanas un noliktavu teritorijas” un „esošās ražošanas un darījumu teritorijas”. Izveidotā kartoshēma (6.9. attēls) parāda pašreiz vēl aktuālās saimnieciskās teritorijas.

Līdzīgi tika analizētas arī telpiskās izmaiņas tirdzniecības pakalpojumu nodrošināšanā, kur tika savietotas datubāzes ar padomju laikā esošajiem tirdzniecības centriem un mūsdienu (6.12.attēls.).

Pētot dabas teritoriju funkcionāli telpisko struktūru galvenais indikators ir zaļo zonu un atklāto teritoriju sasniedzamība, kas nosaka to iedzīvotāju skaitu (%), kuri dzīvo līdz 300 m no sabiedrībai pieejamas atklātas teritorijās, kas lielāka par 5000 m². Lai veiktu pilnīgu datu analīzi, rādītājs ir jāaprēķina 2 reizes: uz teritorijām, kas lielākas par 5000 m² un uz visām pārējām zonām, ko sabiedrība izmanto atpūtai un aktivitātēm brīvā dabā, neraugoties uz to lielumu. Pirmajā gadījumā autore izmantoja sagatavoto digitālo slāni, kurš tika veidots izpētes projekta “Sabiedrībai pieejamās atklātās teritorijas un pakalpojumi vietējā līmenī Rīgas pilsētā” (2004) ietvaros, jo detalizētāka informācija nebija pieejama (6.16.attēls). Teritorijas, kurām tika noteikta pieejamība bija parki, mežaparki, kapsētas un lielie atklātie pagalmi.

Ar buferēšanas metodes palīdzību tika izveidota 300 m liela zona ap atklāto teritoriju, lai pēc tam noteiktu iedzīvotāju skaitu, kas dzīvo atklātās teritorijas tuvumā. Iedzīvotāju skaits, kas dzīvo līdz 300 m no sabiedriskajām atklātajām teritorijām vai pakalpojumiem, tika dalīts ar kopējo iedzīvotāju skaitu, kas parāda iedzīvotāju daudzumu (%) no kopējā iedzīvotāju skaita. Lai precīzāk veiktu iedzīvotāju aprēķinus papildus pilsētas teritorija tika sadalīta rastra elementos ar izmēru 1x1 km² un pie pilsētas pamatkartes M 1: 5000, ar adrešu palīdzību, tika piesaistīta ITC datubāze PERS, kurā konkrētā adresē norādīts iedzīvotāju skaits, kas arī tika izmantots iedzīvotāju apdzīvojuma blīvuma aprēķināšanai (iedzīvotāju skaits uz 1 km²) (3.4.attēls).



3.4. Apdzīvojuma blīvums Rīgā (Ilgtspējīga Zemes izmantošana Rīgas pilsētā, 2004)

Lai veiktu pilnīgāku zaļo zonu analīzi autore izmantoja arī RD Pilsētas attīstības departamenta veidoto atklāto teritoriju sasniedzamību, kur tā aprēķināta 15-20 min. gājiena attālumā no parkiem, mežaparkiem, dārziem un skvēriem.

Līdzīga metodika tika izmantota arī pieejamības rādītāju analīzē galvenajiem pakalpojumiem, kā, piemēram, pārtikas veikali, bankas, veselības aprūpes iestādes, vispārizglītojošās skolas un sporta būves (6.30. un 6.31. attēli).

Apstādījumu telpiskās un ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanā, ar telpiskās statistikas funkcijas palīdzību tika aprēķināts koku blīvums RVC kvartālos (koku skaits uz 100 m²), tika aprēķināta apstādījumu aizņemtā platība kvartālā un lauka pētījumos tika noteikta koku ekoloģiskā vērtība (ballēs). Kā arī tika aprēķināts apbūvēto teritoriju blīvums (%) attiecībā pret atklātajām teritorijām kvartāla ietvaros un iedzīvotāju blīvums kvartālos – iedzīvotāju skaits uz 1 km² (6.23. un 6.24. attēli).

Pilsētas mērogā apbūves blīvuma aprēķināšanā kā teritoriālās vienības tika izvēlētas apkaimju robežas, kurās izskaitļotas apbūvētās platības pret atklātajām platībām procentos. Tika veikti arī zemes lietojuma veida aprēķini (%) atsevišķām teritorijām (3.5. attēls), piemēram, iekšpagalmu struktūras elementu izkārtojumā.

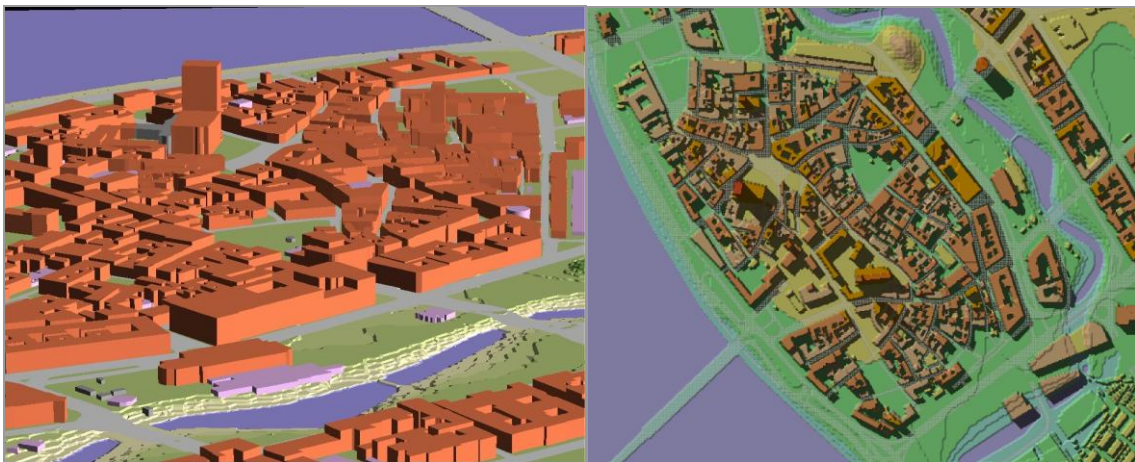
datumus, jo tā tiek iegūta mehāniski izskaitļojot stāvu skaitu, neņemot vērā ēku platības. Kartējot Rīgas apbūves stāvainību autore izmantoja pirmo variantu. Pēc Rīgas pilsētas ģeogrāfiskās datubāzes atribūtiem – „stāvu skaits”, tika noteikta kvartāla absolūtā stāvainība un aprēķināts ēku relatīvais augstums metros. Vertikālā šķērsgriezuma veidošanai autore izmantoja sekojošu apbūves tipu iedalījumu: zemstāvu apbūve (1-1,5 stāvi), mazstāvu apbūve (2-3 stāvi), vidējstāvu (4-5 stāvi), daudzstāvu – sākot no 6 stāviem un vairāk un torņēkas - stāvu skaits pārsniedz 12. Rūpnieciskie objekti tika iedalīti mazstāvu apbūves tipa grupā.

Kā jau autore minēja, pilsētas vertikālā struktūra tika analizēta 2 virzienos: Daugavgrīva – Ķengarags un Ulmaņa gatve - Ķīsezers. Salīdzināšanai tika izveidoti pilsētas vertikālās struktūras šķērsgriezumi 1990. gadam un 2008. gadam.

Izmantojot modelēšanas metodi, pēc relatīvā ēku augstuma tika izveidots 3D apbūves modelis. Pētījumā tika izmantota ARC/INFO 7.2. programmatūra - pamatdatu apstrādei, un 3D Spatial Analyst programmatūra - vektordatu vizualizācijai (3.7.attēlā). Pilsētas vertikālās struktūras šķērsgriezumu veidošanā tika izmantots apbūves modeļa pārklājums ar pamatkarti, lai precīzāk noteiktu kvartāla relatīvo augstumu.

RVC 3D arhitektonisko stilu apbūves modelis tika veidots vektora datiem piešķirot augstumu un vizualizējot - iekrāsojot ēku blokus pēc attiecīgā stila koda, izmantojot 3D Spatial Analyst programmatūru. Līdzīga metode tiek izmantota arī citur pasaulē, kur ēku vizualizēšanā izmanto arī fotogrāfijas (Belloti et al., 2008; Zoller et al., 2008).

Ainavu modelēšanas metode tika pielietota insolācijas aprēķiniem, modelējot iekšpagalmu izsauļojumu (detalizētāk skatīt 3.6. sadaļā). Ar ainavu modelēšanas metodi tika veidota Lucavsalas mūsdienu un perspektīvā ainava. Pilsētas reljefa modeļa pamatdati DEM (*digital elevation model*) no rastra (*grid*) formāta tika transformēti par neregulāru trīstūra režģi TIN (*triangulated irregular network*) ar soli 1m, kurš vizualizēts un savietots ar ēku blokiem no pamatkartes M 1: 5000, kuriem piešķirts augstums. Ar 3D Spatial Analyst programmatūru ēku bloki „pārklāti” ar Google Earth slāni, līdzīga pieeja redzama arī S. Zlatovas (2008) un F. Letauneau (2002) pētījumos. Perspektīvā ainava tika modelēta pēc iespējamās apbūves ieceres, jo atļautā izmantošana ir jauktas apbūves teritorija ar maksimālo apbūves stāvu skaitu — 17 stāvi un 24 stāvi. Esošajā 3D apbūves modelī tika pievienots vektordatu slānis ar jaunu ēku bloku pamatiem, kuriem piešķirts augstums 25 m un 36 m.



3.7. att. Rīgas pilsētas kompleksais 3D digitālais modelis (Cekule u.c., 2008)

Pēc 2009. gada lauka pētījumu datubāzes degradētās teritorijas tika klasificētas vairākās grupās, piemēram, rūpnieciskās, dzīvojamās un publiskās apbūves teritorijas, kā arī dabas teritorijas – mežu un apstādījumu, dārziņu, atmatu un klajumu. Izveidotās datubāzes piesaistīšana pamatkartei M 1: 10000 un pārklājumu veidošana uz ortofoto kartes dod iespējas precīzi noteikt degradēto teritoriju robežas turpmākajām analīzēm.

3.6. Metodika lielmēroga dzīvojamo rajonu pagalmu attīstības izvērtēšanai

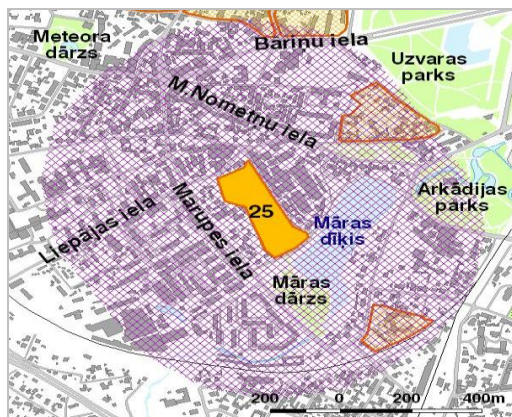
Autores ieguldījums ir izstrādātā metodika un kritēriji lielmēroga dzīvojamo rajonu iekšpagalmu un apstādījumu teritoriju izvērtēšanai un analīzei, balstoties uz ĢIS. Metodika tika izstrādāta izpētes projekta „Būvniecības un rekonstrukcijas moratorija dzīvojamo mikrorajonu pagalmu un publisko apstādījumu teritorijās izvērtējums turpmākai teritorijas izmantošanai” ietvaros, ko vadījusi darba autore un tās izklāsts redzams nodaļā.

Attīstības rādītāju izstrāde un izvēle ir nozīmīgs uzdevums jebkāda procesa analīzei. Tie parāda lielu sistēmu stāvokli, kā arī ļauj saredzēt visu ainu, saskaroties ar nelielu fragmentu, kas arī zināmā mērā nosaka un parāda kādā virzienā notiek sistēmas attīstība.

Kvartālu pagalmu attīstības iespēju noteikšanā svarīgi ir izvērtēt konkrēta pagalma nozīmi vietas un rajona kontekstā. Balstoties uz minēto principu tika veikta arī pagalmu inventarizācija. Katrs pagalmi tika izvērtēti pēc šādām kritēriju grupām:

Publisko apstādījumu sasniedzamība. Pilsētas ilgtspējīgai attīstībai ir jānodrošina viens no ilgtspējīgas attīstības indikatoriem - publisko apstādījumu (parku, skvēru, meža parku) sasniedzamība 15 – 30 min. gājiena attālumā (~ 300 m) no dzīves vietas (3.8.attēls).

Eiropas Vides Aģentūra savās regulās uzsvērus liek uz zaļo teritoriju aizsardzību un iesaka, ka publisko apstādījumu sasniedzamībai no dzīves vietas ir jābūt 15 min gājiena attālumā. Tas tiek ievērots vairākās Eiropas pilsētās kā, piemēram, Briselē, Kopenhāgenā, Glāsgovā, Gēteborgā, Madridē, Milānā, Parīzē u.c. (Stanners, Bourdeau, 1995). Striktāki šie noteikumi ir noteikti Anglijā – ne mazāk kā 300 m no dzīvesvietas (Barbosa et al., 2007; Harrison et al., 1995; Barker, 1997; Handley et al., 2003). Lielajās metropolēs šie attālumi varētu būt lielāki, piemēram, Seulas zinātnieki savos pētījumos iesaka, ka maksimālā sasniedzamība drīkst būt 1000 m no dzīvesvietas (Oh, Jeong, 2007). Indikators analīzē plaši tiek pielietota – telpiskās analīzes buferēšanas metode (Oh, Jeong, 2007; Nicholls, Shafer, 2001).



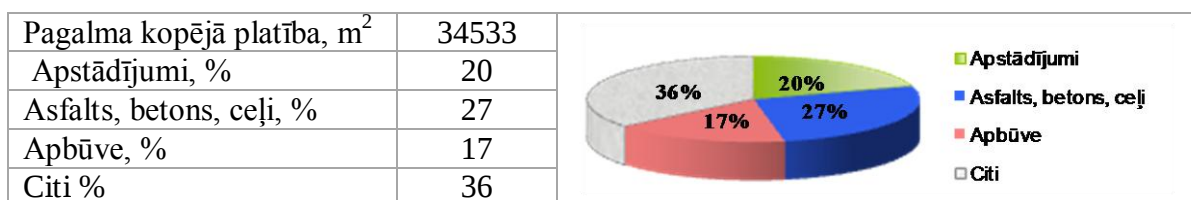
3.8.att. Piemērs publisko apstādījumu sasniedzamības robežas modelēšanai no konkrētā pagalma, 2007

Apbūves funkcionālais un telpiskais raksturojums. Apbūves funkcionālais un telpiskais raksturojums raksturo pagalmu nozīmi ēku funkciju nodrošināšanai, bet to telpiskais izkārtojums parāda pagalmu iespējas izmantot iedzīvotāju atpūtai.

Mikrorajona teritorijā atrodošās ēkas atkarībā no to telpiskā izkārtojuma tika iedalītas 2 grupās: perimetriālā apbūve un apbūve pagalmā. Atkarībā no apbūves tika izdalīti šādi funkcionālie tipi: daudzstāvu dzīvojamā apbūve, privātmāja, skola, bērnudārzs, veikals, biroju ēka, rūpnīca un sociālās aprūpes iestāde.

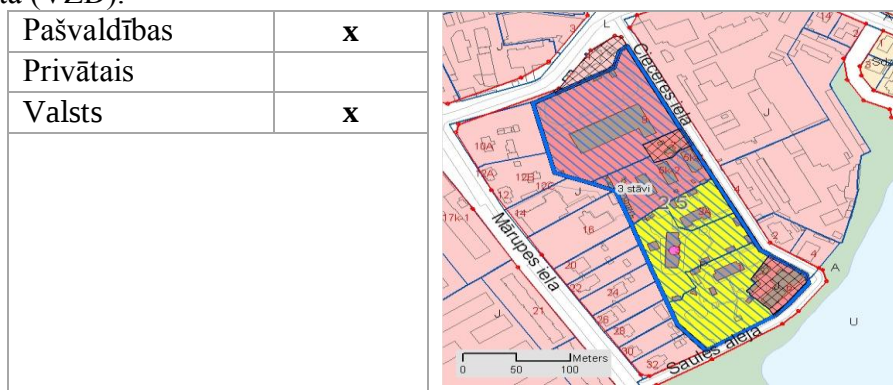
Pagalma funkcionālā izmantošana. Pagalmu pašreizējās funkcionālās izmantošanas raksturošanai tika izdalītas šādas funkcijas: apstādījumi, autostāvieta, bērnu rotaļu laukums, stadions, skolas sporta laukums un rekreācijas (atpūtas) zona. Apraksts tika veikts balstoties uz zemes lietojuma veidu un lauka pētījumiem.

Mikrorajona pagalmu statistika. Mikrorajona pagalmu statistiku raksturo šādi rādītāji: pagalma kopējā platība - apbūves blīvums, apbūves intensitāte, apstādījumu platība, brīvā teritorija utt. (skatīt 3.9. attēlā). Aprēķinos tika izmantoti RIGIS pamatdati. Minētie rādītāji tika izmantoti, lai noskaidrotu apbūves rakstura un citu pilsētībūvnieciskās struktūras raksturojošo rādītāju atbilstību apbūves noteikumiem. Ar telpiskās statistikas metodēm tika aprēķināta pagalma kopējā platība, atklāto un apbūvēto teritoriju platības.



3.9. att. Piemērs pagalma telpiskās struktūras elementu sadalījums izvērtēšanai, 2007

Zemes gabalu īpašumu raksturojums. Svarīgs rādītājs, kas būtiski var ietekmēt pagalmu izmantošanu nākotnē ir īpašuma statuss. Zemes īpašuma piederības noteikšanai tika izmantota RD NEKIP datubāze. Īpašuma attiecības tika iedalītas 3 grupās: valsts, pašvaldības un privātais (3.10. attēls). Tomēr datubāzē norāda tikai īpašuma galalietotāju, tāpēc daļai teritoriju informācija par īpašumu piederību būtu vēlams precizēt Valsts zemes dienestā (VZD).



3.10. att. Piemērs pagalma īpašuma struktūras noteikšanai, 2007

Pagalmu apstādījumu un to kvalitātes raksturojums. Strauji attīstītajā un transformētajā tehnosfērā nepieciešamība pēc dabiskajām un plānotajām publiskajām apstādījumu teritorijām ir acīmredzama, jo tās ietekmē gan pilsētvides ekoloģiju un

mikroklimatu, gan iedzīvotāju komforta līmeni (Pauleit, 2004). Publisko apstādījumu pētījumos, kā svarīgi indikatori, tiek minēti publisko apstādījumu kvalitāte un to izmantošanas iespējas (Lang et al., 2007; Gehl, 1987).

Pagalmu apstādījumu raksturošanai tika izmantoti šādi rādītāji: apstādījumu blīvums uz kopējo platību, kas ietver vispārējo koku skaitu, koku skaitu uz 1m² un koku vecumu. Koku vecums gados tika novērtēts pēc A. Zviedra un V. Garosa sastādītajām tabulām, kur tiek ņemti vērā šādi indikatori: augstums (m) un caurmērs krūšu augstumā (cm).

Teritorijas vides un apsaimniekošanas kvalitāte tika izteikta 5 ballļu sistēmā, veicot vizuālu novērtēšanu. Katrā teritorijā tika noteikta apstādījuma funkcija: publiski pieejamai atpūtai, trokšņu un piesārņojuma slāpēšanai, siltumsalas efekta samazināšanai un estētiskās kvalitātes paaugstināšanai.

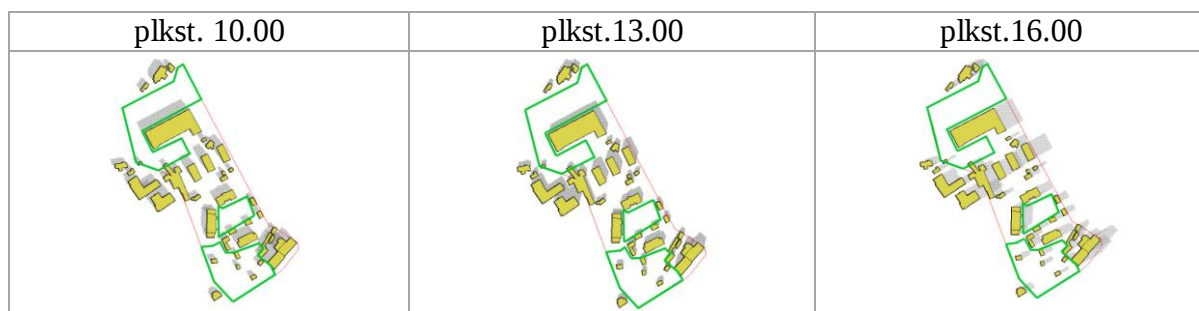
Veģetācija ap ēkām, kā arī citur uz zemes virsmas ir viens no galvenajiem telpiskās struktūras elementiem, kas nosaka telpisko heterogenitāti (Ridd, 1995; Hutchings et al., 2000; Picket, Cadenasso, 2008). Pētījumā tika izvērtēti vērtīgie un mazvērtīgie koki, vai koki aizsedz logus, kā arī vai pagalmos atrodas krūmi un jauni stādījumi.

Pieklūšanas iespējas pagalmam. Pagalmu teritorijām pieklūt ir iespējams no maģistrāles, no ielām, pa servitūtu, kā arī nav pieklūšanas. Iespējas tika izvērtētas pēc RIĢIS pamatkartēm, kā arī lauka novērojumiem.

Gaisa piesārņojuma rādītāji. Pēc Latvijas Vides aģentūras datiem, Rīgas stacionāro piesārņotāju skaits pēdējos gados ir svārstījies robežās 595 – 736 objektiem. Stacionāro piesārņojumu objektu skaits ir mainījies, galvenokārt, dažādu ekonomisko faktoru ietekmes dēļ. Taču kopējais skaits ir ievērojams un stabili pārsniedz 600 piesārņojuma avota līmeni. Kad tika veikts pētījums vēl nebija veikta vispārēja trokšņa līmeņa kartēšana pilsētai, tādēļ, pirmkārt tika noteikts vai pagalmi ir atvērts pret trokšņu avotiem, vai nē. Rīgā galvenie trokšņu avoti ir: autotransports, dzelzceļa transports, lidosta, publiskās izklaides vietas un pārkraušanas darbi ostā.

Mikrorajonu pagalmi tika izvērtēti sekojoši - vai pagalmi ir atvērts pret: pilsētas maģistrāli, lielceļu, pilsētas ielām, dzelzceļu, rūpniecības rajonu un ostu, un kas šajās teritorijās ir galvenie trokšņu avoti.

Insolācijas rādītāji. Plānošanā un pilsēt būvniecībā nesenās 3D – vizualizācijas metodes ir guvušas lielu atzinību. Lai gan vizuālās simulācijas veido diezgan abstraktu ainavu tēlu, to ir diezgan vienkārši izveidot un analizējot savākt būtisku informāciju par ainavas aktuālajām problēmām un prognozēt perspektīvi (Oh, 2001. Batty, 2000). Izmantojot 3DCM (*3D city models*) un izvēloties vietu un laiku un saņemot dažādu vietu un ēku izsauļošanas datus dienas laikā. Tāpat var veikt arī ventilācijas analīzes (Zhu, 2006; Zhou, Hou, 2008).



3.11. att. Piemērs pagalma insolācijas rādītāju modelēšanai, 2007

Insolācijas aprēķināšanai tika izmantota AutoCad programmatūra. Pamatdati – ēkas tika ņemtas no SIA „Datorkartes” Rīgas digitālās pamatkartes un konvertētas AutoCad (dwg) formātā. Izmantojot 3 dimensiju modelēšanu, eksistējošām ēkām tika piešķirts augstums. Ņemot vērā ģeogrāfisko atrašanās vietu, tika ģenerētas ēku ēnas uz pavasara un rudens ekvinokcijas punktiem sekojošos laikos: 10:00, 13:00 un 16:00 (3.11. attēls).

4. PILSĒTAS PĀRVALDĪBAS TELPISKĀ STRUKTŪRA

Rīgas telpiskās struktūras attīstību ir noteikuši daudzi savstarpēji integrēti faktori: dabas apstākļi, vēsturiskie notikumi, teritorijas attīstības plāni un apbūves noteikumi, ekonomiskie nosacījumi un citi.

Ja skatāmies plašākā kontekstā, tad no vēsturnieku viedokļa, Rīgas pilsētas izcelšanās ir nesaraujamām saitēm saistīta ar tranzīttirdzniecības attīstības vēsturi Daugavas – Dņepras ūdensceļā, kas agrajos viduslaikos bija viens no tirdzniecības ceļiem starp Austrumiem un Rietumiem.

Rīgai kā mūsdienās, tā arī tās dibināšanas pirmsākumos bija ļoti izdevīgs novietojums – tā atradās Daugavas lejtecē, 15 km attālumā no Baltijas jūras, uz pussalas, kurai blakus bija osta. Daugavas ūdensceļš un sauszemes tirdzniecības ceļu tīkls savienoja Rīgu ar kaimiņu zemēm un lielajiem senās Krievzemes tirdzniecības centriem, bet Baltijas jūra - ar Centrālās Eiropas un Rietumeiropas zemēm.

Tādēļ Rīgas pilsētas dibināšanas laikā tās teritorijas apbūves struktūru un iedzīvotāju sastāvu noteica arī starptautiskās tirdzniecības attiecības. Rīgas izdevīgā ģeogrāfiskā stāvokļa dēļ uz to jau no seniem laikiem bija vērsti dažādu iekarotāju skatieni (Zandberga, 1974; Roze, 1997).

19. un 20. gs. mijā Rīga bija viena no Krievijas impērijas lielākajām pilsētām – nozīmīgs reģiona ekonomiskās un kultūras dzīves centrs, vienlaikus lielpilsēta un perifērija, kuras saimnieciskajā un kultūras dzīvē nereti sadūrās vāciskās, krieviskās, skandināviskās, ebrejiskās un latviskās intereses (Grosa, 2003; Roze, 1997).

Rīga savā vēsturiskā attīstības gaitā ir ieņēmusi dažādus stāvokļus: brīžiem tā ir bijusi tikai vienkārša pilsēta, brīžiem pilsētvalsts, līdz 1931. gada 3. februāri tā kļuva par Latvijas galvaspilsētu (Līventāls, 1931).

Pilsētas attīstībai teritoriālā ziņā var izsekot aplūkojot 4.1. attēlu un turpmāko pilsētas attīstības izklāstu. Pirmās pilsētas robežas bija tagadējās Kalēju, Zirgu, Jaunā, Krāmeru, Kungu, Grēcinieku un Jāņa ielas. Turpat blakus kā priekšpilsētas atradās Rīgas lībiešu ciemi starp tagadējo Audēju, Mārstaļu un Kalēju ielām un starp Palasta, Jauno, Bīskapa, Miesnieku un Pils ielām.

Samērā īsā laikā posmā no 1201. - 1230. gadam Rīga sasniedza to platību, vairāk nekā 20 ha, kādu saglabāja cauri visiem viduslaikiem līdz pat 16. gadsimtam. Pilsētas teritorija gandrīz vienlaicīgi paplašinājās abos virzienos. Pēc 1215. gada ugunsgrēka, kad gandrīz visa pilsēta nodega, ēkas ātri tika atjaunotas, jo apkārtnē bija ļoti daudz mežu (Juškēvics, 1936; Aberbergs, 1932; Rīgas pilsētas 1931. gadagrāmata).

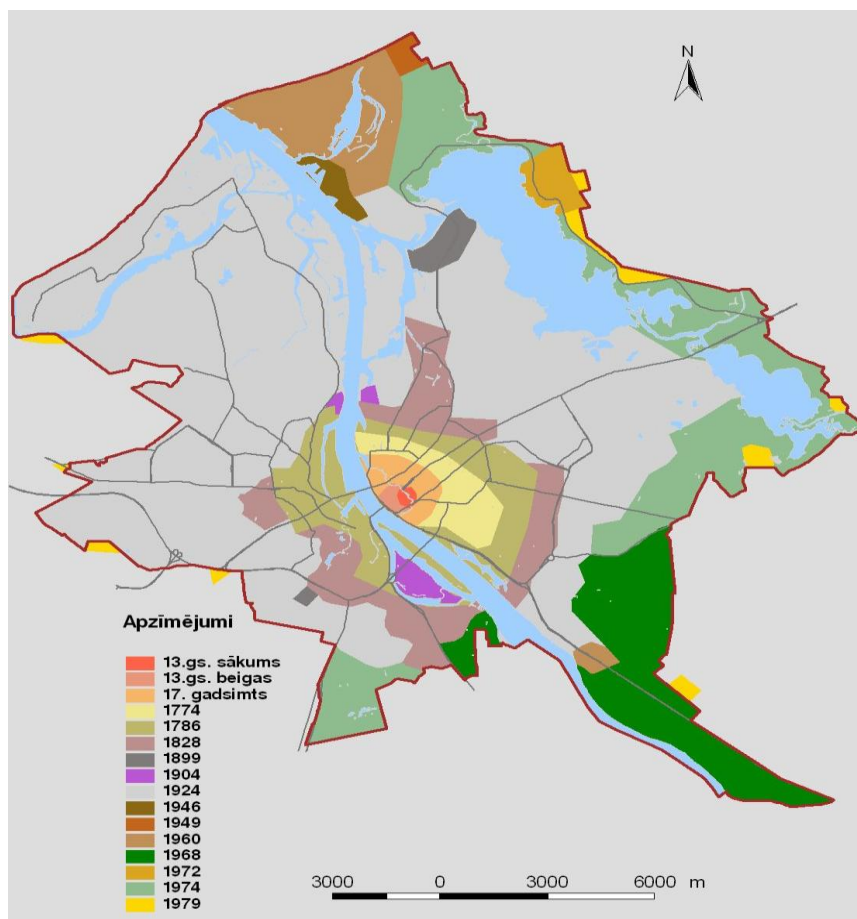
Par Rīgas pilsētas lauku novadu, kur pilsētai bija īpašas tiesības, tika spriests 1226. gada 15. martā sastādītajā dokumentā, apstiprinot pilsētas lauku novada robežas (Rīgas pārvalde astoņos gadsimtos, 2000).

Līdz 18. gadsimta 80. gadiem pilsētas administratīvās robežas faktiski sakrita ar ārējo nocietinājumu – palisāžu – robežu. Izmaiņas radās 1787. gadā, kad uz Rīgu attiecināja Krievijas policijas noteikumus, kas pilsētu un priekšpilsētas sadalīja daļās un kvartālos, tādējādi nosakot pilsētas policijai pakļautās teritorijas robežas, kuras var uzskatīt par Rīgas administratīvo robežu priekštečiem (Rīgas pārvalde astoņos gadsimtos, 2000).

Attiecībā uz pilsētas teritoriju (4.2.attēls) un robežām 1877. gadā tika sajauktas agrāk pastāvējušās 1828. g. robežas starp pilsētu un lauku novadu (pirmo reizi oficiāli tika noteiktas robežas, Rīgas kopplatība - 5200 ha). Tikai ar 1924. gada 24. februārī izdoto

likumu par Rīgas pilsētas administratīvajām robežām tika sakārtots pilsētas robežu jautājums. Tajā laikā pilsētas kopplatība bija 20580 ha.

1927.g. 11. jūnijā izsludināja kārtējo likumu par robežu paplašināšanu, pievienojot Rīgai Jaunciema rajonu - 490 ha.



4.1. att. Rīgas teritorija un robežas 13. gs. -1979.gads (pēc Rīgas ielas, 2001)



4.2. att. Rīga ap 1840. gadu (Rīgas jūgendstila arhitektūra, izstādes katalogs, 1998)

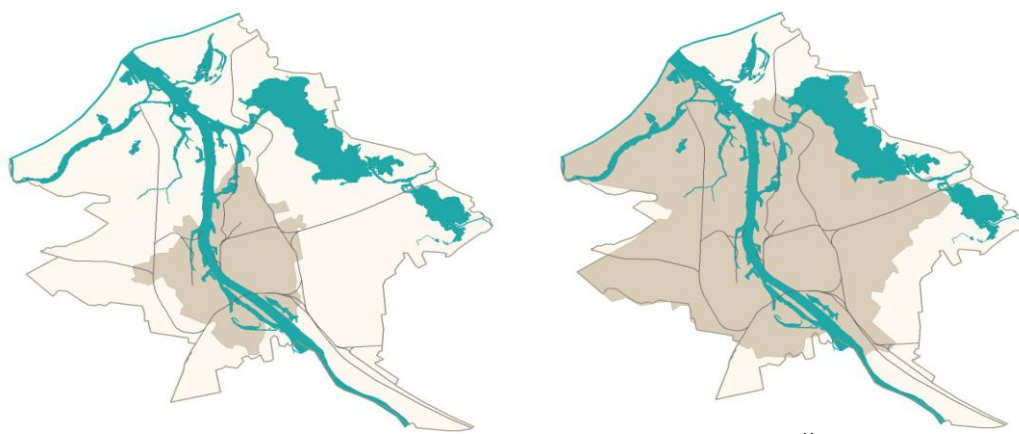
20.gs. ievērojami paplašinājās pilsētas administratīvās robežas uz patrimoniālā apgabala zemju lēses.

Jau sākot ar 17. gadsimtu apdzīvotība pie Rīgas kļuva blīvāka un iezīmējās topošo priekšpilsētu galvenie veidošanās virzieni, kas sakrita ar nozīmīgākajiem satiksmes ceļiem. Divu gadsimtu laikā priekšpilsētas gan teritorijas, gan apdzīvotības ziņā bija ievērojami pārsniegušas iekšpilsētu. Lēnāk veidojās Pārdaugava un vēl 18. gadsimtā tā mazāk līdzinājās priekšpilsētai, vairāk – atsevišķām blīvi apdzīvotām vietām (Rīgas pārvalde astoņos gadsimtos, 2000).

Priekšpilsētās 17. un 18. gs. bija izveidojušās nomnieku muižas un muižiņas, ko īpašnieki 19. gs. pārvērtā nomaļu iecirkņos. Jau pirms 40 gadiem Rīgas pilsēta sāka uzpirkt šo muižu zemes, ietilpinot tās apbūves un nomaļu kvartālos. Agrārā reforma (1928. g. likums) likvidēja muižas zemes pilsētas teritorijā un pievienoja Rīgas pilsētai veselus apbūvētus dārzu iecirkņus: Bierīņus, Anniņus, Hāņus, Strazdus, Šampēterus utt. Zemnieku apgabali lūdza pēc Rīgas pilsētas virskundzības un valdības rīkojums nodeva Bolderājas miestu Rīgas pilsētai, iznīcinot vēstures gaitā mākslīgi radītos šķēršļus, kas atbīdīja Rīgu no Daugavas grīvas (Juškēvics, 1936). 1927. gadā pilsētai pievienoja Jaunciemu un Ādažu pagasta daļu, bet 1934. gadā – Dreiliņu pagastā esošo Burharda muižu.

Jau 1932. gadā Rīgas pilsētas novads aptvēra teritoriju ar 21070 ha kopplatību, tas platības ziņā pārsniedza visas Vācijas lielpilsētas, izņemot Berlīni un Ķelni (Vanags, 1932; Gangnus, 1932). Par pilsētas teritoriju straujo izplešanos var secināt pēc 1890. gada un 1936. gada pilsētas teritorijas robežu kartoshēmām (4.3. attēls).

Rīgas administratīvo robežu plešanos sekmējuši daži specifiski apstākļi, piemēram, grunts īpašības, jo izdevīgai apbūvei pilnīgi piemērotu zemju bija samērā zems procents, tādēļ bija jāpāriet uz attālākiem rajoniem, kā arī lielu teritoriju aizņēma iekšējie ūdeņi un osta. Modernā pilsētu būvniecība prasīja nodrošināt pilsētu ar lielāku „gaismas un gaisa rezervuāru” ierīkošanu t.i. parki, dārzi utt. Tāpat robežu paplašināšanu lielā mērā veicināja arī agrārā reforma, kas Rīgas apkārtnē radīja milzu teritoriju, kurā zemes īpašuma tiesību jautājumi vairs nebija par šķērslī šo zemju ietilpināšanai pilsētas administratīvajās robežās (Vanags, 1932).



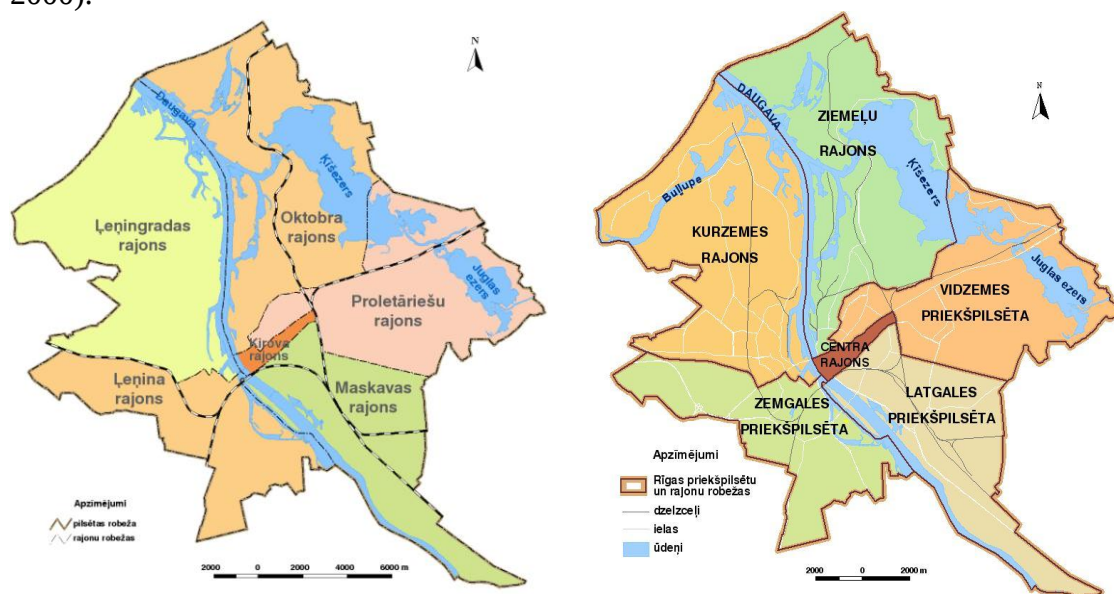
4.3. att. Pilsētas teritorija 1860. gadā un 1936. gadā (pēc Šēnberga, 2000)

Turpmākajā teritorijas attīstībā, redzams, ka 1941. gadā Rīga pirmo reizi visā pastāvēšanas laikā tika sadalīta teritoriāli administratīvajos rajonos: Kirova, Proletāriešu,

Ļeņina, Sarkanarmijas, Maskavas un Staļina. Pēc Rīgas atbrīvošanas pilsētas pirmskara iedalījums rajonos tika atjaunots (Rīga, 1980).

Laika gaitā iedalījums, teritoriālās platības un nosaukumi mainījās līdz pat 1974. gadam, 4.4. attēlā, kad Ļeņina rajonam tika pievienota teritorija dienvidos no Ziepniekkalna, Ļeņingradas rajonam – Kleistu mežs, Oktobra rajonam – teritorija ziemeļrietumos no Ķīšezera, bet Proletāriešu rajonam pievienoja ap 2800 ha pilsētas ziemeļaustrumu nomalēs pie Ķīšezera ziemeļu krasta, Baložiem un ap Juglas ezeru. Proletāriešu rajons aptvēra Etnogrāfisko brīvdabas muzeju, papīrfabriku „Jugla”, Biķernieku dārzniecības kompleksu un Juglas ezers kļuva par rajona iekšējo ūdens baseinu.

Atmodas gados, ar 1990. gada 28. decembra Augstākās padomes lēmumu, tiem tika piešķirti jauni nosaukumi, kas ir spēkā arī patlaban (Rīgas pārvalde astoņos gadsimtos, 2000).



4.4.att. Rīgas pilsētas administratīvais iedalījums 1974. g. un 2010. g. (pēc Rīga sociālisma laikmetā, 1980 un mūsdienu datiem)

Mūsdienās Rīgas teritorijas kopējā platība ir 30450 ha. Pilsēta ir iedalīta 6 administratīvajos rajonos: Kurzemes rajons, Ziemeļu rajons, Centra rajons, Vidzemes, Latgales un Zemgales priekšpilsētas (4.4. attēls).

2009. gada 17. decembrī tika veikti grozījumi Rīgas pilsētas pašvaldību nolikumā, lai pašvaldības administratīvi teritoriālajās vienībās tām uzdotās pārvaldes funkcijas realizētu šādas izpilddirekcijas:

- 1) Rīgas Austrumu izpilddirekcija – Rīgas Centra rajona un Rīgas Latgales priekšpilsētas administratīvajās teritorijās;
- 2) Rīgas Pārdaugavas izpilddirekcija – Rīgas Kurzemes rajona un Rīgas Zemgales priekšpilsētas administratīvajās teritorijās;
- 3) Rīgas Ziemeļu izpilddirekcija – Rīgas Vidzemes priekšpilsētas un Rīgas Ziemeļu rajona administratīvajās teritorijās (RD 17.12.2009. saistošo noteikumu Nr. 47 redakcija).

2007. gadā RD Pilsētas attīstības departamenta Ekonomikas pārvalde sadarbībā ar Pilsētplānošanas pārvaldi uzsāka darbu pie Rīgas apkaimju/mikrorajonu izpēti un robežu

noteikšanas. Tika izstrādāts apkaimju robežu iedalījums, iedalot pilsētas teritoriju 58 apgabalos, skatīt 4.5.attēlā.



4.5.att. Rīgas pilsētas apkaimju iedalījums (pēc RD Pilsētas attīstības departamenta datiem)

Pašreizējā situācijā ir vairākas neskaidrības ar pilsētas administratīvo robežu un zemes gabalu kadastra robežām: nesakrīt zemes gabalu kadastra līnijas abpus Rīgas pilsētas robežai, kadastra līnijas pārklājas ar ielu un ceļu trasēm un jāmaina kadastra līnijas, kas šķērso Lielupi, jo tā gadu laikā mainījusi tecējuma gultni. Atbilstoši 2007. gada juridiskajam atzinumam par Rīgas un Jūrmalas pilsētu administratīvo robežu noteikšanas tajā skaitā grozīšanas tiesisko regulējumu Rīgas pilsētai saskaņā ar Latvijas Republikā (LR) spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem nav noteiktas administratīvās robežas, līdz ar to nepieciešams veikt darbības robežu noteikšanai (Rīgas teritorijas plānojums 2006. - 2018. gadam ar grozījumiem, 2009).

5. PILSĒTAS FUNKCIONĀLI MORFOLOĢISKĀS STRUKTŪRAS ATTĪSTĪBA

5.1. Dabas faktoru nozīme pilsētas telpiskās struktūras attīstībā

Vēsturiski dabas apstākļiem ir bijusi ļoti nozīmīga loma Rīgas telpiskajā attīstībā. Rīgas dibināšana 1201. gadā ir saistīta ar Daugavas grīvu, kā piemērotu vietu ostas un pilsētas attīstībai. Turpmākajā pilsētas attīstībā reljefs, hidroloģiskie un hidroģeoloģiskie apstākļi, upju tīkls, meži un citi dabas faktori ir noteikuši kā pilsētas telpisko attīstību kopumā, tā arī dažāda izmantošanas veida apbūves telpisko izvietojumu. Arī pašreiz, neskatoties uz to, ka pilnveidojušās būvniecības tehnoloģijas un dabas faktora nozīme samazinās, tomēr tam ir nozīmīga loma pilsētas telpiskās struktūras attīstībā. Kā estētiski pievilcīgu dabas teritoriju augstā ekonomiskā vērtība, dabas faktors ir nozīmīgs arī Eiropas Savienības un Latvijas politikā, bioloģiski vērtīgo teritoriju saglabāšanā un aizsardzībā.

Viens no būtiskākajiem faktoriem, kas noteicis pilsētas funkcionāli morfoloģiskās struktūras attīstību ir topogrāfija un ģeoloģiskie apstākļi. Nozīmīgākos pētījumus par Rīgas teritorijas ģeoloģisko attīstību un virsmas veidošanās procesiem veicis prof. G. Eberhards (1972., 1988.). Viņa pētījuma rezultāti un sagatavotais kartogrāfiskais materiāls ir pamatā promocijas darba ietvaros veiktajam pētījumam par ģeoloģisko apstākļu nozīmi pilsētas telpiskās struktūras attīstībā. ĢIS pielietošana dod iespēju, izmantojot prof. G. Eberharda sastādītās ģeomorfoloģiskās kartes, izvērtēt dažādu zemes izmantošanas veidu, ģeoloģisko apstākļu un reljefa savstarpējās telpiskās likumsakarības.

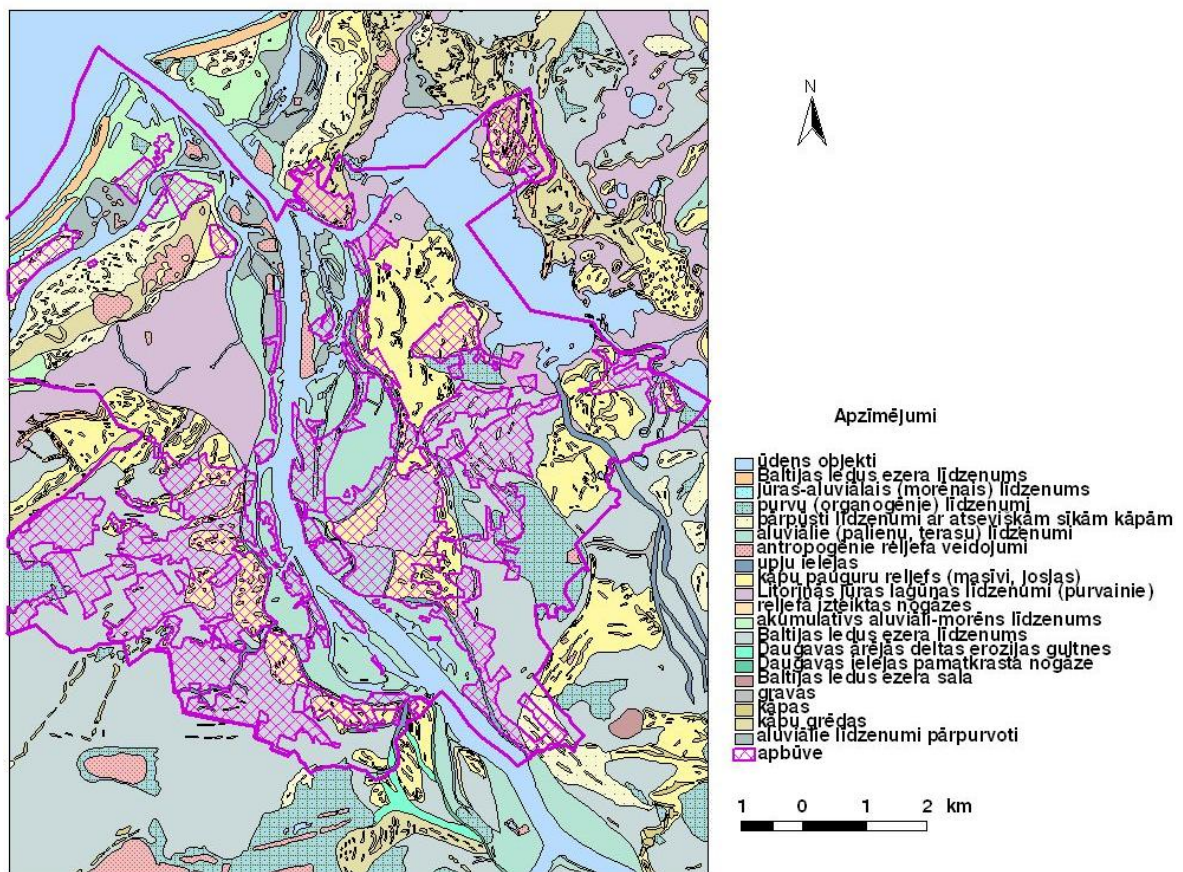
Ģeomorfoloģisko apstākļu raksturojums. Rīga atrodas Piejūras zemienē, Rīgas līča dienvidu krastā, Rīgas smiltāju līdzenuma vidusdaļā. Reljefu veido pēcledus laikmeta Baltijas ledus ezera un Litorīnās jūras piekrastes upju ieleju veidojumi, tie ir plakani vai viļņoti, vietām pārpurvoti līdzenumi, kas atrodas 1 – 11 m vjl. Pozitīvās reljefa formas Rīgā veido vairākus kilometrus garas, paugurainas kāpu grēdas. Rīgas smiltāju līdzenumā ir sastopami dažādas ģenēzes un vecuma reljefa veidojumi, piemēram, Rīgas dienviddaļā plešas pārpurvotais, viļņotais, vietām plakanais abrazijs – akumulācijas Baltijas ledus ezera smilšainais līdzenums. Tajā ietilpst Dreiliņu – Šķirotavas līdzenums, Pārdaugavas un ārējās Daugavas deltas līdzenums. Ziemeļdaļā atrodas Litorīnās jūras lagūnu josla, kurā ietilpst Babītes lagūnas ziemeļaustrumu daļa ar Spilves pļavām, Garciema lagūnas dienvidu mala un Ķīšezera un Juglas ezervirknes ieplaka. Līdzenumā atrodas vairāki relikti ezeri – Babītes, Juglas, Lielais un Mazais Baltezers un Ķīšezers. Litorīnās jūras krasti šajā teritorijā ir maz iezīmēti (Eberhards, 1988).

Rīgas līča piekrasti aizņem akumulatīvā Litorīnas un Pēclitorīnas jūras terašu josla, ko šķērso Buļļupe un Vecdaugava. Šajā joslā ietilpst Daugavgrīvas sala, Bolderājas – Priedaines kāpu josla, Mangaļu pussala un Vecāķu – Vecmīlgrāvja kāpu grēda. Joslas vidējais augstums ir 1 – 5 m vjl. un tā sastāv no smilšainas pludmales joslas, kuru norobežo priekškāpas (Eberhards, 1988).

Visu Rīgas teritoriju šķērso Daugavas ieleja, kas veido pilsētas telpiskās struktūras centrālo asi. Pilsētas teritorijā Daugavas platums ir 2 – 4,5 km, upes ielejas dziļums 9 – 12 m un terases augstums 3 – 3,5 m. Upes terase labāk izteikta ir Daugavas ietekas rajonā līdz Lucavsalai. Terase ir akumulatīva un sastāv, galvenokārt, no smilts (Eberhards, 1972). Daugavas salu saplūšanas rezultātā ar krasta palienēm ir izveidojies Kundziņsalas masīvs un mainījusies arī salu virsma – pacelta uzskalojot smiltis un nolīdzināta.

Rīgā un tai pieguļošajā teritorijā samērā plaši izplatīts ir kāpu reljefs (5.1.attēls). Kāpas ir augstākie reljefa punkti Rīgā un tās apkārtnē, piemēram, Dzegužkalns – 28m vjl. (Eberhards, 1988). Kāpas, galvenokārt, veido masīvus, kas aizņem vairāku kvadrātkilometru lielu platību. Lielākie kāpu masīvi grupējas gar Daugavas abiem krastiem. Pārdaugavā tās ir: Katlakalna, Ziepniekkalna, Torņkalna, Āgenskalna kāpas un Dzegužkalns. Kāpu masīvi izvietojušies arī gar Juglas - Ķīšezera ezervirknes ieplakas malām: Jaunciema, Baložkalna, Mežaparka, Juglas un Biķernieku kāpas (Eberhards, 1988).

Pilsētas teritorijā izdalās šauras pauguru – kāpu joslas. Tās stiepjas ziemeļaustrumu - dienvidrietumu virzienā 10 – 20 km garumā. Vecākās kāpu grēdas ir Rāmavas – Mēdemu un Nordeķu – Kalnciema, bet jaunākās stiepjas gar Rīgas līča piekrasti līdz Buļļupei un Vecdaugavai. Ārpus šīm joslām sastopamas atsevišķas nelielas kāpas, kāpu masīvi un grēdas, kas daļēji apbūvētas vai nolīdzinātas, bet retāk apaugušas ar mežu (Aniņmuižas parks, Sudrabkalniņš, Zasulauka kāpas, Matīsa kapi, Dreiliņu un Grīziņkalna kāpas u.c.). Neskatoties uz to, ka Rīga atrodas smiltāju līdzenumā, dabiskais kāpu reljefs ir stipri pārveidots un pilsētas teritorija ir stipri saposmota.



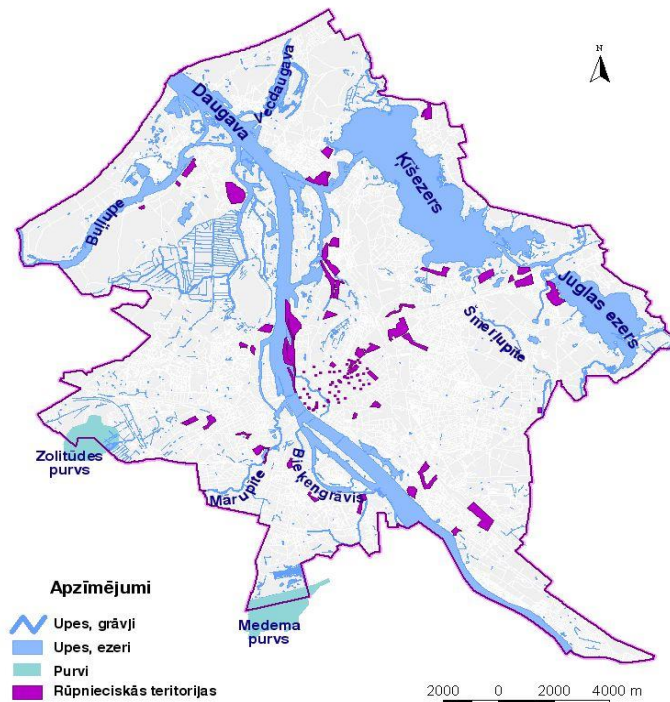
5.1. att. Reljefa ietekme uz pilsētas apbūves attīstību (autore, 2005, izmantota G. Eberharda Rīgas ģeomorfoloģiskā karte, 1988)

Dabas apstākļu ietekme uz pilsētas telpisko struktūru. Dažādos literatūras avotos Rīgas izcelšanās vieta tiek interpretēta atšķirīgi. Viens viedoklis (pēc Strauberga pieņēmumiem) ir, ka pirmais apmetnes kodols atradās Rīgas ezera krastā, kurš veidoja dabīgu Daugavas ostu. Tirdzniecības apmetnes izveidošanās tiek saistīta ar kuršiem

(Zandberga, 1974). Citu autoru darbos, Rīgas pilsētas pirmais kodols ir meklējams lībiešu ciemos pie Rīgas (Rīdzenes) upes (Juškēvics, 1936; Rīgas pilsētas 1931 gadagrāmata). Abos gadījumos pilsētas attīstības pirmsākumi saistāmi ar aluviālo līdzenumu Daugavas ielejā. Kaut arī inženierģeoloģiskie apstākļi nebija paši labākie ēku būvniecībai, vietas izvēli noteica izdevīgais ģeogrāfiskais stāvoklis no tirdzniecības un apdzīvotās apmetnes aizsardzības viedokļa.

13. gs. sākās pilsētas strauja izaugsme. Pieaugot iedzīvotāju skaitam, Rīga paplašinājās, teritorijai telpiski veidojot neregulāru formu. Pilsētas apbūve izpletās Daugavas labajā krastā tagadējā Centra rajonā, bet Daugavas kreisajā krastā apbūve veidojas bijušajās lauku teritorijās Āgenskalnā un Torņkalnā. 13. – 18. gs. Rīgas telpiskajā attīstībā reljefam un ģeoloģiskajiem apstākļiem nav būtiskākā nozīme, jo apbūve attīstās, kā zemākajās aluviālā līdzenuma vietās, tās uzberot, tā arī vietās, kuras aizņem kāpu grēdas un masīvi. Šajā laika periodā, neskatoties uz kompaktas pilsētas veidošanos, uz daudzajām Daugavas salām, tāpat kā Daugavas kreisajā krastā un pie apkārtnes ezeriem bija izvietojušies zvejnieku ciemi un ciemati, kā arī pilsētas ražošanas uzņēmumi – dzirnavas un ķieģeļu ceplī, akmens laužu un noliktavas.

Nepieredzēti strauja pilsētas izaugsme sākās 18 gs. – 20. gs. pirmajai pusei, kas saistīta ar rūpniecības attīstību. Kaut arī 19. gs. beigās ražošanas uzņēmumi ir relatīvi vienmērīgi izvietojušies pilsētas telpiskajā struktūrā, tomēr virkne uzņēmumu (kokapstrādes, cementa, stikla un ķīmiskās ražotnes), kuru darbībai nepieciešams ūdens vai arī notekūdeņu novadīšana ūdens objektā, ir izvietojušies Daugavas vai to attekų tuvumā. Ūdens objektu lielā nozīme kokapstrādes, naftas, ķīmiskās, cementa un stikla ražotņu izvietojumā pilsētā labi redzams arī 1930. gada rūpniecības uzņēmumu izvietojuma kartē (5.2.attēls).



5.2. att. Pilsētas hidrogrāfiskais tīkls un rūpniecisko teritoriju izvietojums 1937. gadā (autores, 2010)

To izvietojumu ūdens objektu tuvumā noteica arī 1904. gada būvnoteikumi, kuros teikts, ka „tādas rūpniecības iestādes, kurām pēc viņu darbības vajadzībām ir jānovada izlietotais šķidrums lielā daudzumā, ir atļauts ierīkot tikai tādos pilsētas apvidos, kuros šķidrumu ir iespējams novadīt dabīgos tekošos ūdeņos jeb mākslīgās novadīšanās ietaisēs. Pie tam ir ierīkojamas nosēdakas un kontrolakas pēc attiecīgajiem noteikumiem un ir jāpielieto visi līdzekļi, lai novadāmos šķidrumus padarītu nekaitīgus” (Rīgas būvnoteikumi, 1904). Dažādu uzņēmumu ražošanas tehnoloģijas un arī 1904. gada būvnoteikumi ir bijuši par iemeslu tam, ka pašlaik daudzviet estētiski un ekonomiski augstvērtīgās teritorijas Daugavas un tās atteku krastos aizņem bijušās rūpnīcas.

19. gs. beigās un 20. gs. sākumā dzīvojamā apbūve attīstījās pilsētas vēsturiskā centra apkārtnē un Daugavas tiešā tuvumā. Vienlaikus sarežģīto inženierģeoloģisko apstākļu dēļ palika neapbūvētas pašreizējā Uzvaras parka, Torņkalna dārziņu un citas teritorijas.

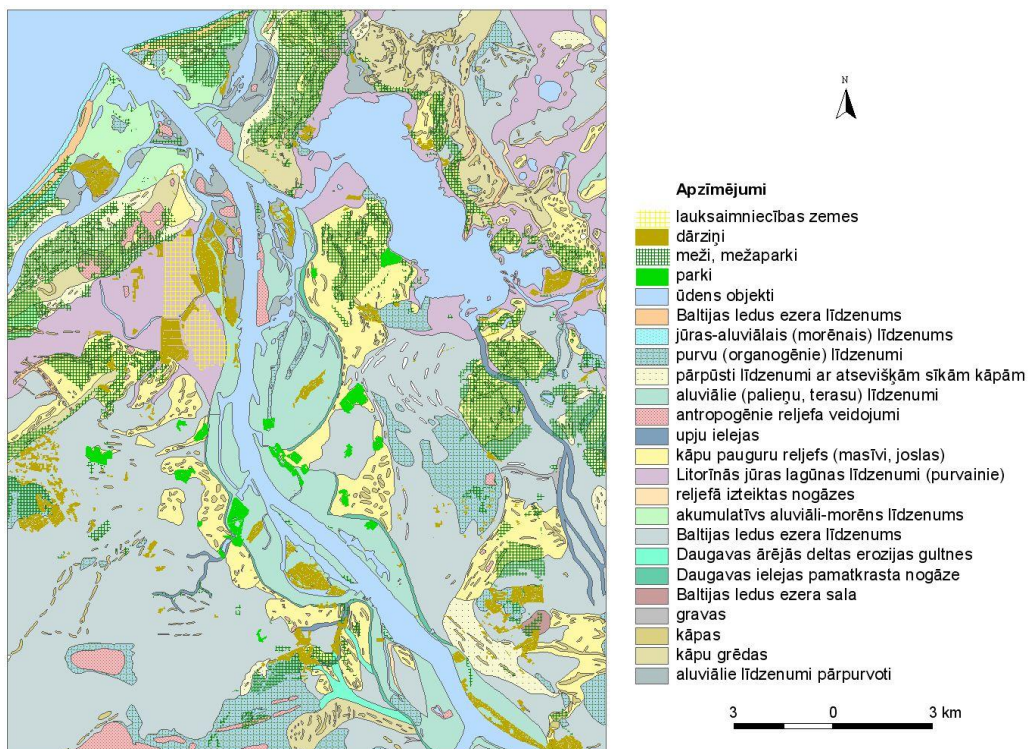
Teritoriāli visplašākā pilsētas apbūves izplešanās ir novērojama Padomju varas periodā. Šajā laikā jauna apbūve veidojās, galvenokārt, Baltijas ledus ezera smilšainajā līdzenumā un daļēji tika apbūvēta arī Vecāķu – Vecmīlgrāvja kāpu grēdas rietumu un dienvidu mala un Baložkalna kāpas ziemeļu un centrālā daļa. Juglas kāpu grēdā tika apbūvēta austrumu daļa – Juglas dzīvojamais masīvs un rūpnieciskā teritorija. 20. gs. otrajā pusē tika norakti kāpu pauguri Āgenskalna priežu dzīvojamā masīvā un Bolderājas – Priedaines kāpu grēdas ziemeļaustrumu galā Bolderājā. Mazāk pārveidotas ir Nordeķu – Kalnciema un Biķernieku un Jaunciema kāpu grēdas.

Baltijas ledus ezera smilšaino līdzenumu Pārdaugavā sāka apbūvēt 1968. gadā, kad jaunus dzīvojamos rajonus izvietoja agrāk neapbūvētajās pilsētas nomalēs vai arī rajonos ar retu individuālo apbūvi. Piemēram, Imantā, Grīvas ielā, bet 80. un 90. gados – Zolitūdē un Ziepniekkalnā. Daugavas labajā krastā šajā laika posmā apbūve sāk attīstīties Juglā, Ķengaragā un Purvciemā. Nedaudz vēlāk Pļavniekos un Mežciemā.

Analizējot pilsētas vēsturisko attīstību kopumā, ir redzams, ka Rīgas teritoriālā izaugsmē nozīmīga loma ir bijusi Daugavai un tās attekām, kā arī ģeoloģiskajiem apstākļiem un reljefam. Ja pilsētas attīstības sākumā nozīmīgāka loma bija Daugavai, tad 20. gs. un pašreizējo pilsētas telpisko struktūru ir ietekmējis reljefs. Neskatoties uz to, ka kāpu grēdas un masīvi no inženierģeoloģiskā viedokļa ir piemērotāki apbūvei, salīdzinot ar Baltijas ledus ezera līdzenuma nogulumiem, tomēr liela daļa Rīgas pilsētā tie ir saglabāti kā mežaparki un meži (5.3.attēls). Padomju varas laikā priekšroka apbūves attīstībai ir dota purvu (Hausmaņa purvs un daļēji Mūkupurvs) un mitro līdzenumu teritorijām, tajā pašā laikā saglabājot neapbūvētas kāpas. Minētais pilsētas telpiskās attīstības risinājums pašlaik nodrošina plašu relatīvi maz pārveidotu meža „salu” pastāvēšanu apbūvētajā pilsētvidē.

Šajā periodā strauji palielinājās arī ģimenes dārziņu platība. Analizējot ģimenes dārziņu izvietojumu ir redzams, ka liela daļa dārziņu atrodas bijušo purvu vai bijušo mitro pļavu vietā, kā arī applūstošās teritorijās (5.3.attēls).

Mežaino kāpu saglabāšana Rīgas līča piekrastē ir saistīta arī ar dabiskajiem apstākļiem. Vēsturiski minētās kāpas bija apaugušas ar priežu mežu, bet attīstoties pilsētai un pieaugot kokmateriālu eksportam pēdējo 200 – 300 gadu laikā mežs vairāk kārt ticis izcirsts, kā rezultātā, pateicoties stiprajiem ziemeļrietumu un rietumu vējiem, 19. gs. Buļļu kāpas ievirzījušās sauszemē līdz pat 3 m gadā. 1932. gadā, lai apturētu kāpu pārvietošanos, tika uzsākta ceļojošo kāpu apmežošana. Pateicoties riskam, ka iznīcinot koku audzes kāpas atkal var sākt pārvietoties, kā arī to nozīmei pilsētas aizsardzībai no stiprajiem piekrastes vējiem, līdz mūsdienām minētā teritorija ir saglabāta kā meža zeme.



5.3.att. Reljefa ietekme uz dabas un apstādījumu teritoriju attīstību (autore, 2005, izmantota G. Eberharda Rīgas ģeomorfoloģiskā karte, 1988)

Kopumā autore secina, ka pilsētas dabas struktūra ir noteikusi Rīgas cilvēka veidotās pilsētībūvnieciskās struktūras attīstību. Tai viena vai otra iemesla dēļ (apgrūtinātas būvniecības, ražošanas tehnoloģiju īpatnību, ekonomisku un politisku aspektu) ir bijusi nozīmīga loma pilsētas attīstībā.

5.2. Ekonomisko, politisko un pilsētībūvniecisko faktoru nozīme pilsētas telpiskās struktūras attīstībā

Ekonomisko un politisko faktoru ietekme un nozīme pilsētu telpiskās struktūras attīstībā ir vērojama visās pasaules pilsētās, visos laika posmos un pārvaldes struktūrās. Arī Rīgas pilsētas telpiskās struktūras attīstībā vērojama ekonomisko un politisko faktoru ietekme, sākot jau ar Rīgas dibināšanu. Viens no nozīmīgākajiem instrumentiem pilsētas attīstības politikas īstenošanā ir pilsētas attīstības plāns un apbūves noteikumi.

Laika periods līdz 1918. gadam. Plānošanas pirmsākumi Rīgā ir meklējami 1201. gadā, kad vācu apmetne bija ierīkota kā koncentrēta cietokšņveida apbūves vienība pēc stingra plāna un ar izteiktām robežām, atšķirībā no amorfās, no pārējās apkārtnes nenorobežotās vietējo iedzīvotāju apmetnes. Pilsētā bija vairākas šķērsielas, kuras atradās tuvu viena otrai, tāpēc, tika nosprausti šauri kvartāli, kas bija piemēroti nelielu dzīvojamo ēku celtniecībai. Viduslaiku pilsētas plāns veidojās visā 13. gs. laikā un galīgi nostabilizējās ap 1330. gadu (Juškevics, 1936; Krastiņš, 1979).

Būtiskas izmaiņas pilsētas telpiskajā attīstībā ienes 1735. gadā pieņemtais lēmums par Rīgas (Rīdzenes) upes aizbēršanu un tās gultnes apbūvēšanu. Ar upes aizbēršanu un jau iegūtās teritorijas apbūvi tiek izsmeltas visas attīstības iespējas ar vaļņiem norobežotajā

pilsētā (Holcmanis, 1992), kas noteica pilsētas apbūves struktūras attīstību ārpus vaļņiem. Nozīmīgs lēmums, kas izpaužas arī pašreizējā pilsētas telpiskajā struktūrā, ir par tuvu vaļņiem uzcelto priekšpilsētas ēku nojaukšanu, kā rezultātā 1772. gadā ap Vecrīgu un Cītdeli izveidojas Esplanāde – no apbūves brīva josla (Krastiņš, 2001).

Priekšpilsētu attīstību Rīgā līdz 18. gs. sākumam kavēja dažādi ekonomiskie ierobežojumi, piemēram, aizliegums nodarboties ar tirdzniecību un amatniecību ārpus pilsētas robežām, kā arī dažādi celtniecības aizliegumi, piemēram, mūra ēku celtniecības aizliegums, kas Rīgā bija spēkā līdz 1858. gadam. Līdz ar to priekšpilsētās tika celtas tikai koka ēkas. Lielākā daļa pašreiz pilsētā redzamo koku ēku, piemēram, Pārdaugavā tika celtas pēc 1812. gada, jo baidoties no Napaleona uzbrukuma tika nodedzinātas ap 700 koka ēkām. Līdzīga situācija bija visās tā laika Rīgas priekšpilsētās, tādēļ Rīgā ir maz saglabājušās koka ēkas, kas vecākas par 19. gs. sākumu. Nodedzināto priekšpilsētu atjaunošanai 1814. gadā tika apstiprināts „Celtņu izbūves projekts priekšpilsētās”, kas ieviesa zināmu stilistikas vienveidību priekšpilsētu apbūvē. Vienlaikus ar pēdējo priekšpilsētu plānojuma projektu 1815. gadā tika izstrādāts arī Vecrīgas rekonstrukcijas projekts (Melbergs, 1969, Holcmanis, 1992).

19. gs. vidus Rīgas vēsturē iezīmējās ar ļoti strauju ekonomiskās un saimnieciskās dzīves uzplaukumu, kas ienesa būtiskas izmaiņas pilsētas telpiskajā attīstībā. Attīstoties rūpniecībai (1808. gadā Rīga bija 31 uzņēmums, 1834. g. - 33 fabrikas, bet 1854. g. jau 84 uzņēmumi (Bulmerinks, 1932; Feodālā Rīga, 1978)) un tirdzniecībai, strauji pieauga pilsētas iedzīvotāju skaits, kas apmetās priekšpilsētās tagadējā Maskavas forstatē, Pārdaugavā un citur (Juškēvics, 1936; Holcmanis, 1992). Līdz ar ražošanas uzņēmumu būvniecību to apkārtnēs veidojās strādnieku dzīvojamie rajoni.

Priekšpilsētu un nomaļu apbūve ar katru gadu paplašinājās un tas būtiski mainīja Rīgas pilsētbūvniecisko struktūru – no viduslaiku cietokšņa pilsētas tā pārvērtās par modernu lielpilsētu. Teritorijas tika apbūvētas ļoti blīvi. Perimetriālo kvartālu apbūvi, galvenokārt, veidoja piecstāvu īres nami, kuru augstumu regulēja 19. gs. 60 gadu Rīgas būvnoteikumi, kuri ēku augstumu noteica pēc ielu platuma, gar šaurajām ielām - ēkas ar maksimālo augstumu 3 stāvi, gar platajām: 5-6 stāvi, maksimālais dzegas augstums - 21,3 m. Dažkārt kvartālu iekšienē ierīkoja rūpniecības ēkas, darbnīcas un noliktavas. Līdz mūsdienām vietām vēl ir saglabājušās tā laika 1-2 stāvu koka ēkas (Melbergs, 1969; Krastiņš, 1979).

19. gs. beigās bija noslēgusies bulvāru loka izveide ap Vecrīgu. Gadsimtu mijā plašākie būvdarbi risinājās ar koka ēkām apbūvētajos priekšpilsētu rajonos, kur sāka celt kapitālas mūra ēkas ārpus Vecrīgas. Apkārt senajam pilsētas vēsturiskajam kodolam izveidoja vienu no izcilākajiem Rīgas arhitektūras un ainavu arhitektūras ansambļiem – bulvāru loku ar kanālmalas apstādījumiem. Šajā apstādījumiem bagātajā pilsētas telpā kā saliņas tika izvietoti perimetriāli apbūvēti kvartāli, ar kuriem telpiski harmonē atsevišķas brīvi stāvošas sabiedriskās ēkas (Holcmanis, 1992).

19. gs. 90. gados mūra ēku celtniecība aptvēra visu bijušo priekšpilsētu teritoriju. Kvartālu apbūvē dominēja daudzstāvu dzīvojamie īres nami. Pēc 1904. gada būvnoteikumu pieņemšanas, pilsētas centrālajā daļā aizliedza koka ēku celtniecību. Tā kā Rīgas pilsētbūvnieciskās koncepcijas pamatā ir regulārs ielu tīkls, kurā apbūves viengabalainību noteicis sadalījums gruntsgabalos, tad katra gruntsgabala ietvaros tika būvēts, izmantojot, galvenokārt, perimetriālās, kā arī pusatklātās apbūves principu. Jaunceltņu vidū šajā laikā parādādījās sabiedriskā rakstura celtnes, savrupmājas un daudzstāvu īres nami, kuru apakšstāvos tika paredzētas telpas veikaliem un kantoriem. Rīgas apbūve veidojās blīva un

piesātināta, tomēr stingrie būvnoteikumi reglamentēja celtnu augstumu proporcionāli ielas platumam celtnes atrašanās vietu pie ielas „sarkanās” līnijas, veidojot pilsētas vēsturiskajam centram raksturīgo perimetriālo apbūvi (Grosa, 2003; Krastiņš, 1980).

Laika periods no 1918. gada līdz 1940. gadam. Rīgai kļūstot par nacionālās valsts galvaspilsētu, 1923. gadā tika nodibināts Rīgas Jaunizbūves birojs, kura galvenais uzdevums bija pilsētas ģenerālā plāna izstrāde, kas tika pabeigts 1936. gadā prof. Arnolda Lamzes vadībā. 1924. gadā Rīgas pilsētas domē pieņēma jaunizbūvējamo novadu zemju izmantošanas plānu, bet vēlāk arī būvnoteikumus. To izstrādāšanas komisijā bez pilsētas pārstāvjiem piedalījās arī Iekšlietu ministrijas būvniecības pārvaldes un arhitektu organizāciju pārstāvji. Būvnoteikumu projekts stingri noteica un ierobežoja gruntsgabalu apbūvi (Juškevičs, 1936; Melbergs 1969). Plāns paredzēja esošo apstādījumu saglabāšanu un paplašināšanu un jaunu ēku celtniecību novecojušo vietā. Taču minētā projekta priekšlikumi netika realizēti īpašuma problēmu un līdzekļu trūkuma dēļ. Izdevās īstenot tikai dažus pasākumus: transporta maģistrāļu daļēju paplašināšanu un jaunu posmu izbūvi Kalnciema, Slokas, Šarlotes u.c. ielās. Lielākas izmaiņas notika Vecrīgā, kur nojauca vairākus senās apbūves kvartālus, lai izveidotu laukumus pilsētas sabiedriskajā centrā. Tādējādi banku namu un Doma baznīcas priekšā izveidojās Doma laukums. Šajā laikā Rīga zaudēja daudzas kultūrvēsturiskās vērtības. Tika nojauktas vairākas senas celtnes, lai atbrīvotu vietu lielu administratīvo un tirdzniecības ēku celtniecībai (Rīga, 1980).

Pašvaldība uzcēla nedaudzas daudzstāvu sekciju dzīvojamās mājas, bet privātmājas cēla relatīvi nelielas, iespiestas starp kaimiņu ēku ugunsmūriem.

Uzsākot darbu pie 1936. gada Rīgas attīstības plāna, A. Lamze prognozēja, ka Rīgas iedzīvotāju skaits strauji pieaugs un tāpēc, projektējot Rīgu, tika pieņemts, ka iedzīvotāju skaits sasniegs 1,5 miljonus (Lamze, 1932). Viņš izprata pilsētas attīstības tiešo saikni ar ekonomiskajiem procesiem un apzinājās, ka lielrūpniecība un ārējā jūras tirdzniecība ir tie pārveidojošie faktori, kas var nodrošināt Rīgai tādu uzplaukumu, kāds bija pirms Pirmā pasaules kara (Melbergs, 1969).

A. Lamze ieteica, ka vispirms lielrūpniecībai ir jādod iespēja paplašināties un tā ir jāsaista ar galvenajām maģistrālēm, bet tā laika situācijā galvenās fabrikas atradās mājokļu kvartālos, tādēļ attīstības prasības nebija izpildāmas. Viņš ieteica, ka racionālā pilsētas plānojumā rūpniecības uzņēmumiem būtu jākoncentrējas zināmos noteiktos pilsētas rajonos, kur tiem tiktu radītas neierobežotas attīstības iespējas, tie atrastos pie galvenajām maģistrālēm un tie jāsaista ar strādnieku mājokļu rajoniem.

Kā nākotnes rūpniecības rajonus viņš minēja Spilves līdzenumu un rajonu pie jaunprojektētās Doles hidroelektrostacijas, kā mazākas vienības: Ilguciemā, Ķengaragā, Zasulaukā, Bišumuižā, Sarkandaugavā, Mīlgrāvī, pie Vidzemes šosejas un Lielās Juglas rajonā pie Ķīšezera (Lamze, 1932). Šie rajoni Rīgas saimniecībā ir aktuāli vēl joprojām.

A. Lamze izdalīja 4 faktorus, kas nosaka pilsētas veidošanos: tehnika, estētika, finanses jeb ekonomika un tiesiskās normas (Lamze, 1935)

Mājokļu celtniecībā A. Lamze ieteica tajā laikā populāro „dārzu pilsētas” struktūru – ekstensīvu apbūvi ar vienkārtu un divstāvu dzīvojamām ēkām. Vietām apbūve tiktu intensificēta, veidojot vietējas nozīmes administratīvos saimniecības centrus. Šie lokālie centri būtu saistīti gan savstarpēji, gan ar pilsētas centru vienotā organiskā kopveidojumā. Vispārējais apbūves izkārtojums sistematiski tiktu pārtraukts ar klaji jeb pilnīgi neapbūvējamu zemju joslām. Dzīvokļu krīzes risināšanā plānā tika ieteikts veidot dzīvokļu celtniecības kooperatīvus, kur katram būvētajam bez sava dzīvokļa būtu jāizbūvē vēl 2-3 dzīvokļi īrēšanai. Perspektīvai mājokļu būvniecībai A. Lamze ieteica uz organiskās

dezurbanizācijas teoriju pamatotu mazstāvu apbūvi gan savrupmāju, gan citās mazstāvu apbūves formās. Tādējādi Rīgas dzīvojamā apbūve stieptos no Beberbeķiem līdz Ropažiem un no Bolderājas līdz Ikšķilei, aizņemot 78000 ha (Lamze, 1932).

Tikpat vērienīgi A. Lamze risināja pilsētas transporta jautājumu. Izvirzītie priekšlikumi, kaut vai Daugavas tiltu novietojumā bija daudz modernāki nekā 1955. gada Rīgas ģenerālajā plānā ieteiktie. Lai gan Rīgas pilsētas valde šo plānu neapstiprināja, tomēr pilsētas nākotnes attīstības redzējumā bieži vien domes amatpersonas balstījās uz A. Lamzes izstrādātajiem vadmotīviem (Melbergs, 1969).

Laika periods no 1940. līdz 1990. gadam. Pēc Otrā pasaules kara galvenā uzmanība pilsētas attīstībā tika vērsta uz kara postījumu atjaunošanu, taču jau 1945. gadā arhitekta O. Tīlmaņa vadībā tika uzsākta Rīgas ģenerālplāna izstrāde. Jaunā plāna uzdevums bija ne tikai postījumu seku likvidēšanas jautājumu risināšana, bet arī Rīgas rekonstrukcija pēc tajā laikā valdošajiem pilsēt būvniecības principiem, gan arī to pretrunu atrisināšana, kas bija izveidojušās pilsētas vēsturiskās attīstības gaitā. Rīgas ģenerālplāns tika apstiprināts 1955. gadā, darba gaitā tā izstrādes vadību pārņēma arhitekts J. Vasiļjevs (Rīga, 1988).

Laika posmā no 1945. – 1955. gadam notika strauja pilsētas ekonomiskā attīstība, kas vienlaikus ar padomju ideoloģiju noteica pilsēt būvniecisko pamatnostādņu izmaiņas. Daļa no plānā ietvertajām aktuālajām idejām tika realizētas vēl pirms tā oficiālās apstiprināšanas, tāpēc vairāki realizēti projekti nonāca pretrunā ar gala redakcijā pieņemtajiem.

Ģenerālplānā tika paredzēta plaša pilsētas akvatorijas un piekrastes rajona izmantošana, rūpniecības rajonu koncentrēšana īpašās zonās, ostas izvietošana ārpus pilsētas teritorijas, piepilsētas dzelzceļa rekonstrukcija ar preču stacijas pārcelšanu ārpus centra. Tāpat arī ielu tīkla pārplānošana, kas ļautu koncentrēt transporta kustību maģistrālajās ielās un nodrošinātu labāku sasaisti starp Daugavas kreisā un labā krasta pilsētas daļām. Vienlaikus tika plānota apzaļumošanas sistēmas paplašināšana – parka zonas izveide Daugavas salās. Rīgas perifērijas daļās – Bolderājā, Jaunciemā utt. tika piedāvāts radīt samērā patstāvīgas dzīvojamās zonas, kuras ar centru savienotu mūsdienīgas maģistrāles.

Šī perioda laikā sākās jauno dzīvojamo apkaimju izvietošana līdzās rūpniecības uzņēmumiem, ne tikai Rīgā, bet arī daudzās Padomju Savienības pilsētās. Pirmie mazstāvu dzīvojamie kvartāli, kas nereti bija plānoti kompleksi ar sabiedriskās apkalpes objektiem, tika uzbūvēti Gagarina ielā (1947, tagad Ropažu iela), Vējzaķusalā (1948), Bolderājā (1950) un citviet. Tipveida mazstāvu dzīvojamo ēku ieviešana radīja nepieciešamos apstākļus industriālo būvniecības metožu attīstībai. Tomēr šāda veida dzīvokļu būvniecība nespēja apmierināt pieaugošās prasības, jo strauji attīstījās plānotā rūpniecība. Pilsētā bija jāatrod jaunas teritorijas masveida dzīvojamajai apbūvei: Ļeņina ielas (tagad Brīvības gatve) galā – Tirzas ielas rajonā un Juglā un Pārdaugavā – Āgenskalna ielas un Tereškovas ielas (tagad Buļļu iela) rajonā (Rīga, 1980).

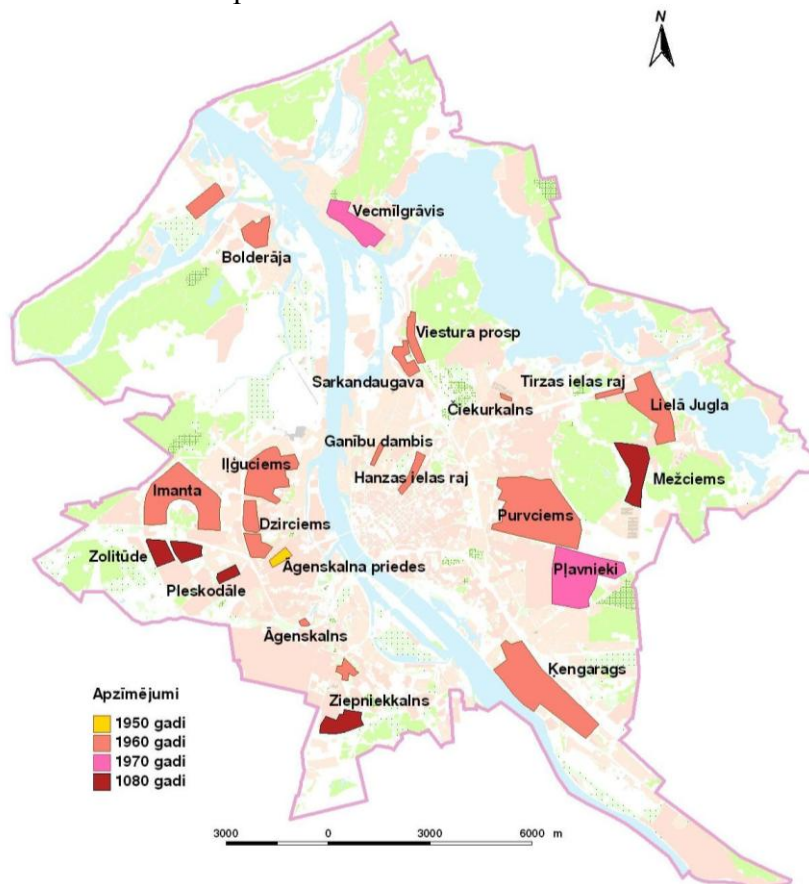
Kā attīstības virziens tika noteikts Daugavas kreisā krasta apgūšana, jo labajā krastā attīstības rezerves tika uzskatītas par ierobežotām. Lielākie plānotie dzīvojamie masīvi šajā laikā bija Jugla, Ķīpsala, Maskavas ielas rajons un Āgenskalna priedes.

Pilsētas perifērās zonas rūpniecības centru tuvumā tika paredzētas tālāko dzīvojamo rajonu paplašināšanai kā, piemēram, Ķengarags, Purvciems, Mīlgrāvis, Imanta utt. Šeit pirmajos pēckara gados tika izvērsta individuālo ēku celtniecība, kas, tomēr, apgrūtināja pilsētas attīstību vairākos virzienos – Imantā, Zolitūdē, Juglā, Purvciemā un citur (Rīga, 1980; Rīga, 1988).

Laika posmā no 1945. - 1955. gadam tika uzceltas un atjaunotas gandrīz 300000 m² dzīvojamās platības. Lai novērstu nepārdomātu celtniecību un rekonstrukciju pilsētas centrālajā daļā, 1945. gada janvārī tika pieņemts lēmums par celtniecībai aizliegtajām zonām, galvenokārt, Centra rajonos Daugavas labajā krastā līdz Dzirnavu ielai, Daugavas kreisajā krastmalā, Ķīpsalu ieskaitot, un teritorijas gar galvenajām maģistrālēm. 1946. gadā pieņēma lēmumu „Par Rīgas centrālās daļas arhitektonisko plānojumu un noformējumu”, kurā tika uzsvērtā nepieciešamība saglabāt Vecrīgas vēsturisko koptēlu un plānojuma struktūru, jo kopš 1945. gada Vecrīgā bija radušās grūti labojamas būtiskas deformācijas (Rīga, 1980).

Turpmākajos gados arhitekti izstrādāja vairākus projektus Rīgas centra apbūvei, ostas apbūvei, individuālai celtniecībai u.c. Sākās arī strauja dzīvojamo ēku apbūve Purvciemā, Zolitūdē, Vecmīlgrāvī, Ropažu ielā, Vējzaķsalā un Bolderājā. Dzīvojamo namu būvei šajā periodā Rīgas nomalēs līdzās lielajiem rūpniecības uzņēmumiem ir principiāla nozīme ne vien tipveida projektu ieviešanā, bet arī pieredzes uzkrāšanā vēlākai kompleksai mikrorajonu projektēšanai un celtniecībai (Rīga, 1980).

50. gados gar lielāko maģistrāļu malām atlikušajos brīvajos laukumos, tika celtas daudzstāvu dzīvojamās mājas ar veikaliem un komunālo pakalpojumu iestādēm pirmajos stāvos. Laika posms no 50. gadu beigām – 1990. gadiem iezīmējas ar lielmēroga dzīvojamo rajonu celtniecību un attīstību. 1957. gadā dzīvokļu celtniecībā notiek krasa pāreja no atsevišķi celto ēku būves uz lielu dzīvojamo masīvu plānošanu un celtniecību. Daudzdzīvokļu ēku celtniecības periodiem var izsekot 5.4. attēlā.



5.4. attēls. Daudzdzīvokļu rajonu vēsturiskā attīstība (autores, 2008, pēc Rīga, 1980 un Otra Rīga, 2004)

60. gadu sākumā sākās kooperatīvo dzīvokļu celtniecība. Kompleksai apbūvei tika plānoti neizmantotie rajoni Pārdaugavā - Āgenskalnā un gar Buļļu ielu, bet pilsētas austrumu nomalē gar Juglas ezeru un pie Tīrzas ielas. Jaunajos dzīvojamajos masīvos pirmoreiz tika sasniegta telpiskās uzbūves vienotība, kas balstās uz ēku pārdomātu iekļaušanos apkārtējā vidē, kā arī tiek paredzētas vietas atpūtai un saimnieciskajām vajadzībām (Rīga, 1980).

Brīvās telpas organizācijas princips arvien plašāk tika ieviests Rīgas dzīvojamo masīvu celtniecības praksē. Turpmākajos gados lieli dzīvojamo namu kompleksi tika uzbūvēti Viestura prospektā, Grīvas ielā, Juglas rajonā, Ķengaragā, Imantā un Purvciemā. Pirmo reizi Rīgas izbūves vēsturē Juglā tika celtas ne tikai 5 stāvu, bet jau 9 stāvu un 12 stāvu mājas. Ķengaraga masīvā kā vienojošs vai kontrastējošs faktors tika izmantots atsevišķu ēku grupu krāsojums. 70. gados Pārdaugavā ap Anniņmuižas mežu kā centrālo zaļo masīvu, kuru ietver projektētais bulvāris, ģeometriski skaidrā pusloka formā tika izveidots Imantas dzīvojamais rajons. Četrās radiālās maģistrāles sadala to 5 mikrorajonos ar savdabīgu un daudzveidīgu telpisko struktūru (Rīga, 1980).

Liela nozīme pilsētas telpiskās struktūras attīstībā ir 1969. gadā apstiprinātajam Rīgas ģenerālplānam. Plāna izstrādes vadītāji bija arhitekti G. Melbergs un E. Pučiņš, kā arī piepilsētas zonējumam - V. Apsītis. Tajā bija parādīti turpmākās pilsētas telpiskās attīstības virzieni, galvenajos aspektos risināts plānojuma strukturālais iedalījums, paredzot celtniecībai vairākus nosacītus rajonus un katra rajona iedzīvotāju skaitam darba, dzīves un atpūtas vietu nepieciešamo lielumu, ietilpību un izvietojumu, kā arī izstrādāts pilsētas funkcionālais zonējums. Pilsētas zonējums tika izstrādāts līdztekus ar piepilsētas zonas plānojumu, kas aptvēra Rīgu 50-70 km rādiusā ap Rīgu (Rīga, 1980).

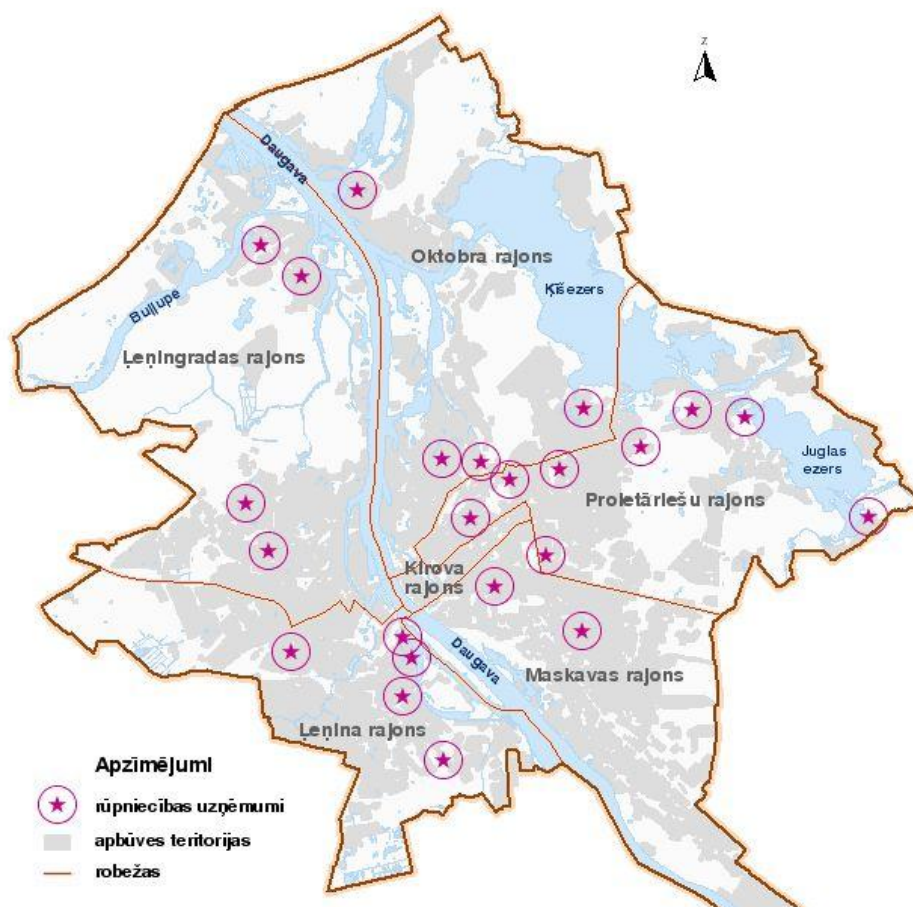
Dzīvojamās teritorijas tika iedalītas vairākās kategorijās. Daugavas labā krasta vēsturiski izveidojušos dzīvojamo zonu dzelzceļa loka iekšpusē bija paredzēts pakāpeniski rekonstruēt, samazinot dzīvojamo fondu par 10%. Jaunajos dzīvojamajos mikrorajonos – Ķengaragā, Vecmīlgrāvī, Bolderājā, Ilguciemā, Imantā, Pleskodālē, Ziepniekkalnā, Čiekurkalnā un Purvciemā bija paredzēts izveidot jaunu daudzstāvu ēku apbūves plānojuma struktūru, paredzot esošās mazvērtīgās apbūves nojaukšanu.

Pilsētas teritorija tika sadalīta 8 plānojuma rajonos. Dzīvojamās teritorijas varēja iedalīt 3 kategorijās: pilsētas centrālā daļa, kur apbūves blīvums pārsniedz normatīvo un dzīvokļu celtniecība nav paredzēta; rajonos, kur apbūves blīvums ir augsts, bet starp ēkām sastopama arī mazvērtīga apbūve un vajadzības gadījumā paredzēts izlases veidā celt jaunas ēkas, lai nodrošinātu normatīvo apbūves blīvumu un uzlabotu plānojuma struktūru; dzīvokļu celtniecība tika paredzēta rajonos ar ekstensīvu mazstāvu apbūvi. Katrā plānojuma rajonā tika paredzēta rezerves teritorija dzīvokļu celtniecībai. Maksimāla visu dabas faktoru izmantošana bija galvenais dzīvojamo rajonu organizācijas princips (Melbergs, Pučiņš, 1969).

Šajā laika periodā G. Melberga vadībā tika risināts jautājumu komplekss, kurā ietilpst Rīgas vēsturiskā centra – Vecpilsētas reģenerācija un Vecrīgas silueta ievērojama paplašināšana ziemeļu virzienā. Pilsētas centrā tiek uzcelta dzelzceļa stacija un autoosta. 1974. gadā ekspluatācijā tika nodota jaunā lidosta „Rīga”. Rīgas izbūvē arvien lielāku vietu ieņēma brīva un loģiska plānojuma ēkas. Galvenās šī perioda celtnes: viesnīcas „Daugava”, „Tūrists” un „Latvija”; Dailes teātris; preses nama komplekss un Politehniskā institūta pilsētiņa Ķīpsalā un citas (Rīga, 1980).

Padomju varas periods iezīmējās ar strauju rūpniecības attīstību (5.5.attēls), kā rezultātā tika paplašinātas jau esošās rūpniecības zonas un veidotas jaunas. Tā rezultātā

rūpniecības zonas veidoja divus lokus ap pilsētu, kā arī aizņēma gandrīz visu Daugavas piekrasti. Vienlaikus ir pozitīvi minams fakts, ka šajā laikā pakāpeniski tika uzsākta ražošanas uzņēmumu slēgšana pilsētas vēsturiskajā centrā un slēgtos uzņēmumus pārvietoja uz rūpniecības zonām.



5.5. Padomju varas periodā uzbūvēto rūpniecības uzņēmumu teritoriju izvietojums (autore, 2010, pēc Rīga 1980)

1980. gadā pilsētas plānotājiem arhitekta G. Melberga vadībā tika izvirzīts uzdevums izstrādāt jaunu ģenerālplānu ar plānoto darbības laiku līdz 2005. gadam. Galvenais mērķis jaunā plāna izstrādē bija mūsdienīgas plānošanas telpiskās struktūras izveide, kas spētu nodrošināt proporcionālu, arhitektoniski izteiksmīgu rūpniecisko un dzīvojamo kompleksu, sabiedrisko centru sistēmas un transporta komunikāciju, sociālo un inženierstruktūras, kā arī labiekārtojuma elementu atbilstību sociālistiskās pilsētas ekonomiskajām, kultūras un sadzīves vajadzībām. Rīga šajā plānā tika definēta ne tikai kā LR administratīvi politiskais, ražošanas, kultūras un ražošanas centrs, bet arī kā Baltijas ekonomiskā rajona centrs.

Ņemot vērā paredzamo nodarbināto skaitu visās tautsaimniecības nozarēs, kā arī prognozēto dabisko un mehānisko iedzīvotāju pieaugumu un demogrāfiskās situācijas struktūru, Rīgas iedzīvotāju skaits pirmajai celtniecības kārtai līdz 1990. gadam tika noteikts 920 000 cilvēku apjomā, bet līdz 2005. gadam – 1 000 000 cilvēku. Līdz 2005.

gadam bija paredzēts uzbūvēt dzīvokļus ar kopējo platību vairāk kā 8 000 000 m². Saglabājot pilsētas sociālās infrastruktūras organizācijas pamatprincipus (darbs – sadzīve – atpūta), kuri akcentēti jau iepriekšējā plānā, tika piedāvāts izveidot 8 administratīvos rajonus, kuros apvienotu sociālās un administratīvās funkcijas (Rīga, 1988).

Pilsētas funkcionālais zonējums balstījās uz iepriekšējā ģenerālā plāna noteiktajām funkcionālajām zonām. Plānā bija paredzēts pabeigt Vecmīlgrāvja, Purvciema, Pļavnieku, Mežciema un Bolderājas rajonu celtniecību un no jauna apgūt dzīvojamajai apbūvei Zolitūdes, Bieriņu, Ziepniekkalna, Čiekurkalna, Mežaparka un Dreiliņu rajonus. Pilsētas attīstības realizācijai bija nepieciešami ievērojami teritoriālie resursi. Daļu jaunās būvniecības paredzēja jau pilsētas apbūvētajos rajonos, dažviet nojaucot iepriekšējo apbūvi, bet daļa tika plānota teritorijās aiz pilsētas administratīvajām robežām.

Izstrādāto ģenerālo plānu Rīgas izpildkomitejā apstiprināja 1984. gadā, tomēr tas nesaņēma LPSR Ministru Kabineta apstiprinājumu, jo plāna koncepcijas par iedzīvotāju skaitu un transporta plānošanu neatbilda PSRS Valsts plāna pozīcijai (Rīga, 1988).

Balstoties uz minēto plānu pagājušā gadsimta 80. gados sākās Mežciema, Pļavnieku, Zolitūdes un Ziepniekkalna apbūve. Šajā periodā bija vērojama tendence atteikties no mehāniskas plānojuma struktūras, ņemot vērā Rīgas līdzeno reljefu, lielāka uzmanība tika pievērsta vertikālajai kompozīcijai. 1980. gados izmantojot monolītā dzelzsbetona tehnoloģiju, tika izbūvētas pirmās 18 stāvu dzīvojamās ēkas. Tika palielināta infrastruktūras nozīme, attīstot tās sastāvdaļas: ceļu tīklus, labiekārtojuma elementus, apkalpes iestādes līdz rajona telpisko struktūru noteicošo elementu līmenim. Liela nozīme tiek pievērsta apbūves koloristikai (Otra Rīga, 2004; Marana, 1997).

Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas. Latvijai atgūstot neatkarību Rīgas dome uzsāka darbu pie jauna Rīgas attīstības plāna izstrādāšanas. 1995. gada attīstības plāns tikai izstrādāts vienreizēju un radikālu pārmaiņu posmā, kad samazinājās pilsētas iedzīvotāju skaits, mainījās Rīgas ekonomiskais pamats, īpašuma attiecības, likumdošana un tika meklēta piemērotākā pilsētas pārvaldes struktūra. Rīgas attīstības plāns 1995. - 2005. gadam pamatojas uz līdzsvarotas attīstības principu – vides, ekonomisko, kultūras un sociālo jautājumu saskaņotu risinājumu Rīgas attīstībā. Plāns tika balstīts uz pēctecības, kopsakarības, atklātuma un līdzsvarotas – cilvēkam un videi draudzīgiem attīstības principiem (Rīgas attīstības plāns, 1995).

Attīstības plāna izstrādē tika ņemti vērā 1984. gada un 1969. gada ģenerālplāni. Plāna pamatuzdevums bija noteikt pilsētas zemes izmantošanu un apbūves noteikumus. Izstrādājot plānu paredzēja, ka galvenie pilsētas attīstības priekšnosacījumi ir veselīgas dzīves vides radīšana, dabas vērtību saglabāšana un degradētās vides rekultivācija, paredzot minēto mērķu sasniegšanai vienota dabas pamatnes (ekoloģiskā tīklojuma) tīkla izveidošanu.

Plānā paredzēja, ka jāsamazina smagās un piesārņojošās rūpniecības loma pilsētā un jāatbalsta jauktās ražošanas un darījumu funkciju veidošanās, tajā skaitā arī Rīgas nomalēs, kā arī, ka centra darījumu un finanšu funkcija kļūs par svarīgu Rīgas ekonomiskās vides aspektu, kas radīs lielu komerciālo, biroju un biroja telpu pieprasījumu. Tas radīja spiedienu vēsturiskā centra saglabāšanai (Rīgas attīstības plāns, 1995).

Lai gan pilsētai ir izteikti monocentriska struktūra, plānā tika atbalstīta atsevišķu apakšcentru attīstība gan Daugavas labajā, gan kreisajā krastā. Kā arī tika uzsvērts, ka apakšcentru attīstība ir jāveicina kā vēsturiski izveidojušos rajonos: Teikā, Sarkandaugavā, Vecmīlgrāvī, Čiekurkalnā, Āgenskalnā, Bolderājā, tā arī padomju varas laikos būvēto dzīvojamo rajonu centros: Purvciemā, Juglā, Pļavniekos, Ķengaragā, Zolitūdē un

Ziepniekkalnā. Tika likts akcents uz svarīgākajiem pilsētas struktūras un funkcionālajiem mezgliem, kā arī atsevišķu zonu pieslēguma vietu pilsētas maģistrālēm un vizuālās uztveres asīm, ņemot vērā faktu, ka Rīgas plānojuma struktūras un telpiskās kompozīcijas pamats vienmēr ir bijusi Daugava, savukārt galvenā šķērsass – Brīvības iela, Kaļķu iela, Akmens tilts. Plānā bija paredzēts veidot jaunu Rīgas centra daļu iepretim Vecrīgai – Āgenskalna līča tuvumā, Ķīpsalas dienvidu daļā un Klīversalā, jo pilsētbūvnieciskā situācija pieļauj izteiksmīgu apbūves siluetu (Rīgas attīstības plāns, 1995).

Tā kā autotransports bija un ir galvenais gaisa piesārņotājs Rīgas centrā, tad lai uzlabotu vides kvalitāti, radās nepieciešamība veikt būtisku transporta sistēmas reorganizāciju un ar to saistīto infrastruktūras elementu racionālu izvietojumu.

Tika izstrādāti priekšlikumi: smago automašīnu plūsmu novirzīšana, apejot pilsētas centru, sabiedriskā, īpaši elektrotransporta attīstība, Daugavas ziemeļu šķērsojuma un Austrumu maģistrāles izveidošana. Tika noteiktas 7 apbūves aizsardzības zonas: Sarkandaugavā, Čiekurkalnā, Pleskodālē, Bieriņos, Dzegužkalnā, Bolderājā un Daugavgrīvā. Dzīvojamo rajonu attīstībā un vides kvalitātes uzlabošanā tika paredzēta teritoriju: humanizācija, intensifikācija un sanācija. Humanizējamie rajoni būtu lielmēroga dzīvojamo namu rajoni; intensificējamie rajoni: Pleskodāle, Āgenskalns, Čiekurkalns, Torņkalns, Ziepniekkalns, Jaunciems, Bieriņi un Brekši; sanējamie rajoni: Centra dzīvojamā apbūve, Latgales priekšpilsētas Ziemeļu daļa, Torņkalna Ziemeļu daļa. Jaunu mājokļu būvniecība tika paredzēta mazstāvu apbūvei: Rumbulā, Dreiliņos un Buļļu kāpā un neapbūvētajās teritorijās citos dzīvojamajos rajonos: Mežaparkā, Aplokciemā, Jaunciemā, Katlakalnā, Juglā un citur (Rīgas attīstības plāns, 1995; Rīgas teritorijas plānojums, 2006).

No funkcionālā izmantošanas viedokļa pilsētas teritorija tika sadalīta 11 zonās: mazstāvu dzīvojamā, daudzstāvu dzīvojamā, jaukta dzīvojamā un darījumu iestāžu, darījumu iestāžu, sabiedrisko iestāžu, jauktas ražošanas, rūpniecības, ostas, tehniskās apbūves, dabas un apstādījumu teritorijas un lielceļi, maģistrāles un ielas (Rīgas attīstības plāns, 1995).

Attīstības plāns ir nodrošinājis relatīvu stabilitāti pilsētas izaugsmē, tomēr ir novērojams zināms principialitātes trūkums – pielāgojoties investoru, zemju īpašnieku un to pārpircēju interesēm, kas reizēm ir pretrunā ar pilsētas ilgtspējīgas attīstības nosacījumiem. Viena no nozīmīgākajām problēmām 20. gs. – 21. gs. bija daudzstāvu dzīvojamo rajonu pagalmu apbūvēšana, kā rezultātā tika izjaukta plānotā pilsētbūvnieciskā struktūra, samazinājās iedzīvotājiem pieejamā publiskā ārtelpa un tika apēnotas blakus esošo ēku dzīvojamās telpas. 2006. gadā pilsētas dome noteica pagalmu apbūvēšanai moratoriju, kas daļēji pārtrauca haotisko pagalmu apbūvēšanu.

2006. gadā pilsētas dome apstiprināja jaunu pilsētas attīstības plānu - Rīgas teritorijas plānojums 2006. – 2018. gadam, kas ir izstrādāts kā atsevišķs ilgtermiņa teritorijas plānošanas dokumentu kopums (Paskaidrojuma raksts, Grafiskā daļa, Teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumi, Pārskats par vietējās pašvaldības teritorijas plānojuma izstrādi), ievērojot Rīgas attīstības plāna 1995. - 2005. gadam pēctecību. Paralēli tika izstrādāta Rīgas attīstības programma 2006. – 2012. gadam, kurā esošā situācija ir skatīta sektoriālā griezumā un ir precizēti pilsētas ilgtspējīgas attīstības stratēģijā minētie uzdevumi, programmas un projekti pilsētas sociāli ekonomiskās attīstības veicināšanai. Tika izstrādāta arī Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģija līdz 2025. gadam, kas rada vienotu pamatu iepriekšminētajiem dokumentiem un kurā ir uzstādīta pilsētas attīstības vīzija, definētas pilsētas intereses, noteiktas attīstības prioritātes un mērķi, noteiktas teritoriālās

plānošanas pamatnostādnes, kā arī izklāstīts stratēģijas īstenošanas pārraudzības modelis (Rīgas ilgtermiņa attīstības stratēģija līdz 2025. gadam, 2005).

Viens no galvenajiem plāna uzdevumiem un mērķiem ir rast racionālu pieeju zemes un teritorijas izmantošanai, lai nodrošinātu teritoriāli līdzsvarotu pilsētas attīstību, veidojot Rīgu par kompaktu pilsētu. Minētais plāns ienes būtiskas izmaiņas pilsētas funkcionālajā un morfoloģiskajā struktūrā. Vienlaikus ir nepieciešams atzīmēt, ka plāna konceptuālais risinājums, kā arī atsevišķu teritoriju zemes izmantošanas mērķi un pieļaujamie stāvu augstumi ir saņēmuši nopietnu kritiku. Neskatoties uz kritiku, tomēr, sakarā ar to, ka minētais plāns ir noteicošais pilsētas attīstības politikas dokuments, tas noteiks turpmāko gadu pilsētas attīstību.

Ar 2009. gada 28. augustu stājas spēkā Rīgas teritorijas plānojums 2006. - 2018. g. ar grozījumiem. Grozījumu izstrāde tika uzsākta pamatojoties uz izmaiņām likumdošanā un tā skar aizsargjoslu noteikšanu, ekonomiskās situācijas izmaiņas valsts un pašvaldības interesēs u.c. Grozījumi tika veikti teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumos un plāna paskaidrojumu sadaļā, kā arī galvenās aizsargjoslās un citu zemesgabalu izmantošanas aprobežojumos, teritorijas plānotajā (atļautajā) izmantošanā un apbūves stāvu skaita plāna – grafiskajā sadaļā (Rīgas teritorijas plānojums 2006. - 2018. g. ar grozījumiem, 2009).

6. PILSĒTAS FUNKCIONĀLI MORFOLOĢISKĀS STRUKTŪRAS ANALĪZE IZMANTOJOT ĢIS

6.1. Pilsētas funkcionāli telpiskā struktūra, tās raksturojums un attīstība

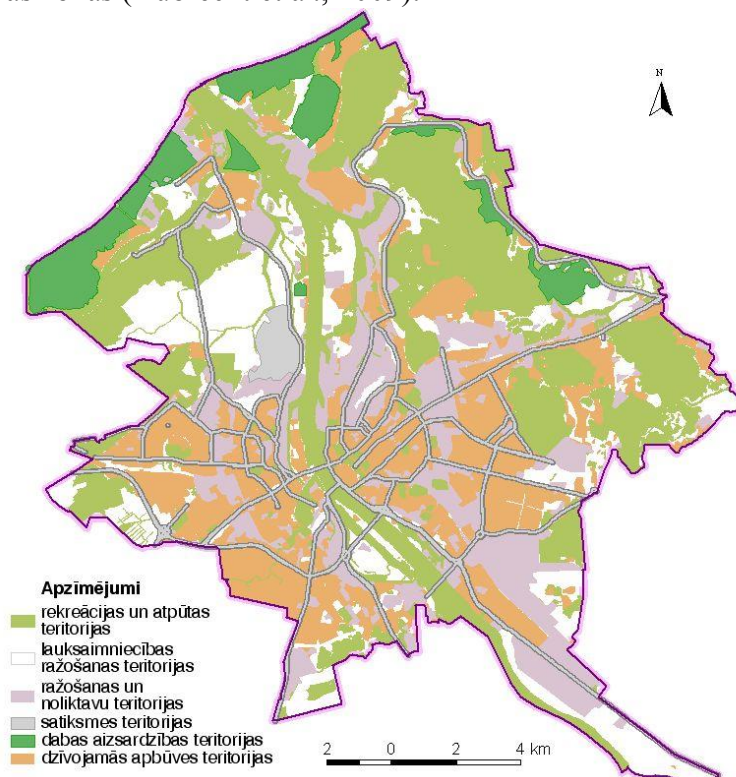
Pilsētas funkcionālā struktūra raksturo ekonomiskās aktivitātes, kā arī nosaka morfoloģisko struktūru, tas ir pilsētas telpisko kompozīciju. ĢIS izmantošana pilsētas telpisko struktūru analīzē dod iespēju ne tikai raksturot dažādu zemes izmantošanas veidu, zemes seguma, inženiertehnisko tīklu teritoriālo izvietojumu, bet arī modelēt to izmaiņas laikā un telpā, kā arī empīriski novērtēt augstāk minēto struktūru atbilstību definētajiem pilsētas attīstības mērķiem un ilgtspējīgas attīstības principiem. Promocijas darba ietvaros, izmantojot ĢIS, tika veikta funkcionāli telpiskās struktūras identifikācija, analīze un novērtēšana.

Parasti pilsētas morfoloģiski funkcionālās struktūras analīze sākas ar pilsētas teritorijas izmantošanas jeb zemes lietojuma veida analīzi, kas parāda konkrētu teritorijas funkciju (6.1.attēls). Tradicionāli pilsētu funkcionālo struktūru analīzē izdala šādus telpiskās struktūras tipus:

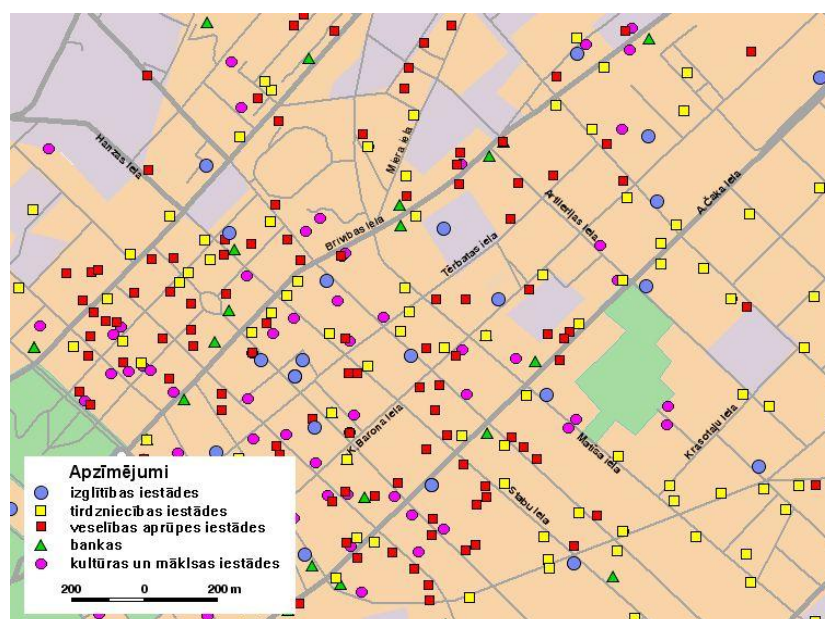
- dzīvojamās teritorijas (zonas), kuras no funkcionālās izmantošanas viedokļa aptver daudzstāvu, mazstāvu un savrupmāju apbūvi;
- izglītības iestāžu teritorijas, kas ietver augstskolas, skolas, bērnudārzus, botānisko dārzu, zooloģisko dārzu un citus pilsētas objektus un teritorijas, kurus izmanto iedzīvotāju izglītībā;
- kultūras un mākslas iestāžu teritorijas;
- dabas aizsardzības teritorijas, kas ietver īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un mikroliegumus;
- rekreācijas un atpūtas teritorijas, kurā ietilpst meži, mežaparki, krūmāji, parki skvēri un ezeri;
- ražošanas un loģistikas teritorijas, kas ietver tehniski - saimniecisko objektu aizņemtās teritorijas, kuras izmanto ražošanas procesā vai dažādu produkciju uzglabāšanā;
- lauksaimnieciskās ražošanas teritorijas, kurā ietilpst tūrumi un ģimenes dārziņi. Jāatzīmē, ka ģimenes dārziņu teritorijas pilda ne tikai lauksaimnieciskās ražošanas funkciju, bet arī iedzīvotāju atpūtas funkciju;
- tirdzniecības teritorijas;
- veselības iestāžu teritorijas;
- banku un darījumu iestāžu teritorijas;
- valsts un pašvaldību iestāžu teritorijas;
- satiksmes teritorijas.

Jāatzīmē, ka izdalītie pilsētas struktūru funkcionālie tipi un to definīcijas, kā zinātniskos pētījumos, tā arī teritoriju attīstību plānos būtiski atšķiras. Visbiežāk esošo un plānoto zemes izmantošanas (funkcionālo) mērķi nosaka pašvaldību teritorijas plānojumā, veicot teritorijas zonēšanu. Kā rāda pilsētu plānojumu analīze, piemēram, Rīgas teritorijas plānojums 2006. - 2018. gadam, relatīvi plašas platības pilsētā aizņem jauktas apbūves teritorijas, kurās nav precīzi nodefinēts zemes izmantošanas mērķis. Tas rāda, ka daudzās vietās pilsētas telpiskajai struktūrai piemīt daudzfunkcionāls izmantošanas raksturs (6.2.attēls). ĢIS izmantošana pilsētas funkcionālās struktūras analīzē paver iespējas noteikt

izmantošanas funkciju katrai ēkai, to piesaistot konkrētai adresei un balstoties uz to izdalīt zemes izmantošanas zonas (Aubrecht et al., 2009).



6.1.att. Pilsētas funkcionālā struktūra (autores, 2010)

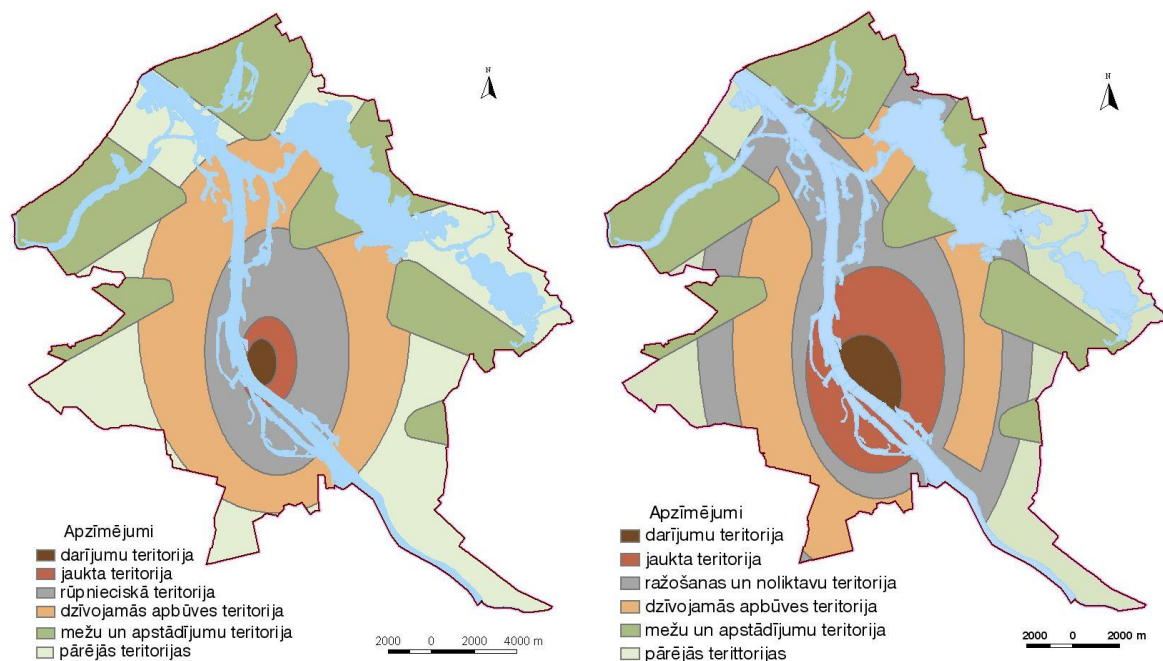


6.2.att. Piemērs daudzfunkcionālas izmantošanas rakstura teritorijai (autores, 2010)

6.1.1. Funkcionāli telpiskās struktūras vispārējs raksturojums

Rīgas teritorijas platība administratīvajās robežās ir 304,5 km². 2006. gadā dzīvojamās platības aizņēma 67,20 km², rūpnieciskiem nolūkiem izmantojamās platības – 47,6 km², satiksmes vajadzībām izmantotās teritorijas (ielas un ceļi) – 25,9 km² un iedzīvotāju rekreācijas, bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanas un pilsētas vides kvalitātes uzlabošanas vajadzībām izmantotās dabas un apstādījumu teritorijas – 106,00 km² (Rīgas pilsētas zemes vērtību zonējuma apraksts, 2006).

Rīgas pilsētas funkcionālās struktūras attīstība ir cieši saistīta ar promocijas darba iepriekšējā sadaļā aprakstītajiem faktoriem: Daugavu un citiem ūdensobjektiem, inženierģeoloģiskajiem apstākļiem, satiksmes tīklu attīstību un ekonomiskajiem un politiskajiem faktoriem. Kā rāda pilsētas vispārējā zemes izmantošanas funkcionāli telpiskā shēma (6.3.attēls), tad Rīgas funkcionālā struktūra kopumā atbilst zonāli koncentrisko loku jeb Burgessa modelim (Burgess, 1923) ar izteiktu vienu centru.



6.3.att. Rīgas zemes izmantošanas funkcionāli telpiskā shēma 1937. g. un 2009. g. (autores, 2010)

Tomēr, pateicoties Daugavai, kā pilsētas vēsturē nozīmīgajam faktoram rūpniecības un ostu attīstībā, dzīvojamās apbūves lokus pāršķēļ rūpniecības un ostas vajadzībām izmantotās telpiskās struktūras. Ja līdz Latvijas neatkarības zaudēšanai 1940. gadā Rīgas centrālo daļu apņēma viens rūpniecības uzņēmumu loks, tad Padomju varas laikā sāka veidoties jauns loks Ziepniekkalna un Rumbulas apkaimēs. Pilsētas funkcionāli telpiskās struktūras analīze rāda, ka pilsētā vienotu telpisko struktūru veido ūdens objekti (Daugava, Ķīšezers, Juglas ezers u.c.), bet meži, parki un mežaparki, kaut arī aizņem relatīvi plašas teritorijas (40% no kopējās pilsētas sauszemes) ir relatīvi izkaisīti. Tie pilsētas telpiskajā struktūrā veido tikai atsevišķus nelielus ķīļus, piemēram, Mārupītes ieleja ar melnalkšņiem, Juglas, Šmerļu un Biķernieku meža parki, un tuvojoties pilsētas centrālajai daļai pārtrūkst.

Līdz ar to var uzskatīt, ka neskatoties uz to, ka vēsturiski pilsētai ir bijuši visi priekšnoteikumi, izveidot vienotu „zaļo” un „zilo” struktūru, kuras mērķis ir nodrošināt

pilsētas centrālās daļas vēdināšanu un mikroklimata uzlabošanu, kā arī piesārņojuma samazināšanu, tāpat arī uzlabot rekreācijas iespējas, tas nav izdevies.

6.1.2. Izmaiņas pilsētas funkcionāli telpiskajā struktūrā 20. / 21. gs. mijā

Teritorijas funkcionālās struktūras izmaiņas ļoti lielā mērā ir saistītas ar valstī un pilsētā notiekošajiem ekonomiskajiem un sociālajiem procesiem, kā arī nozīmīgs faktors ir iedzīvotāju vēlme dzīvot kvalitatīvā vidē. Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas Rīgā un tās apkaimē no vienas puses novērojama suburbanizācijas procesa attīstība, bet no otras puses reurbanizācija. Reurbanizācijas process izpaužas, attīstībai notiekot pašreizējās pilsētas teritorijas robežās. Minētais process ir saistīts ar pilsētas telpisko struktūru funkciju maiņu.

Rīga 20. / 21. gs. mijā pārdzīvoja straujas pārmaiņas, kas skāra gan sociālo sistēmu, gan pilsētas funkcionālo un morfoloģisko struktūru. Lai izsekotu funkcionāli telpiskās struktūras transformācijām un attīstības dinamikai, ir iespējams analizēt pilsētas teritorijas plānojumus, bet šajā gadījumā jāņem vērā, ka minētā analīze neparādīs faktiski notikušās izmaiņas, bet prognozējamās izmaiņas. Otrs iespējamais risinājums ir veikt teritoriju inventarizāciju, apsekojot teritoriju uz vietas, jo relatīvi grūti ir noteikt ēkas un teritorijas funkcionālo izmantošanu, izmantojot tikai tālizpētes metodes.

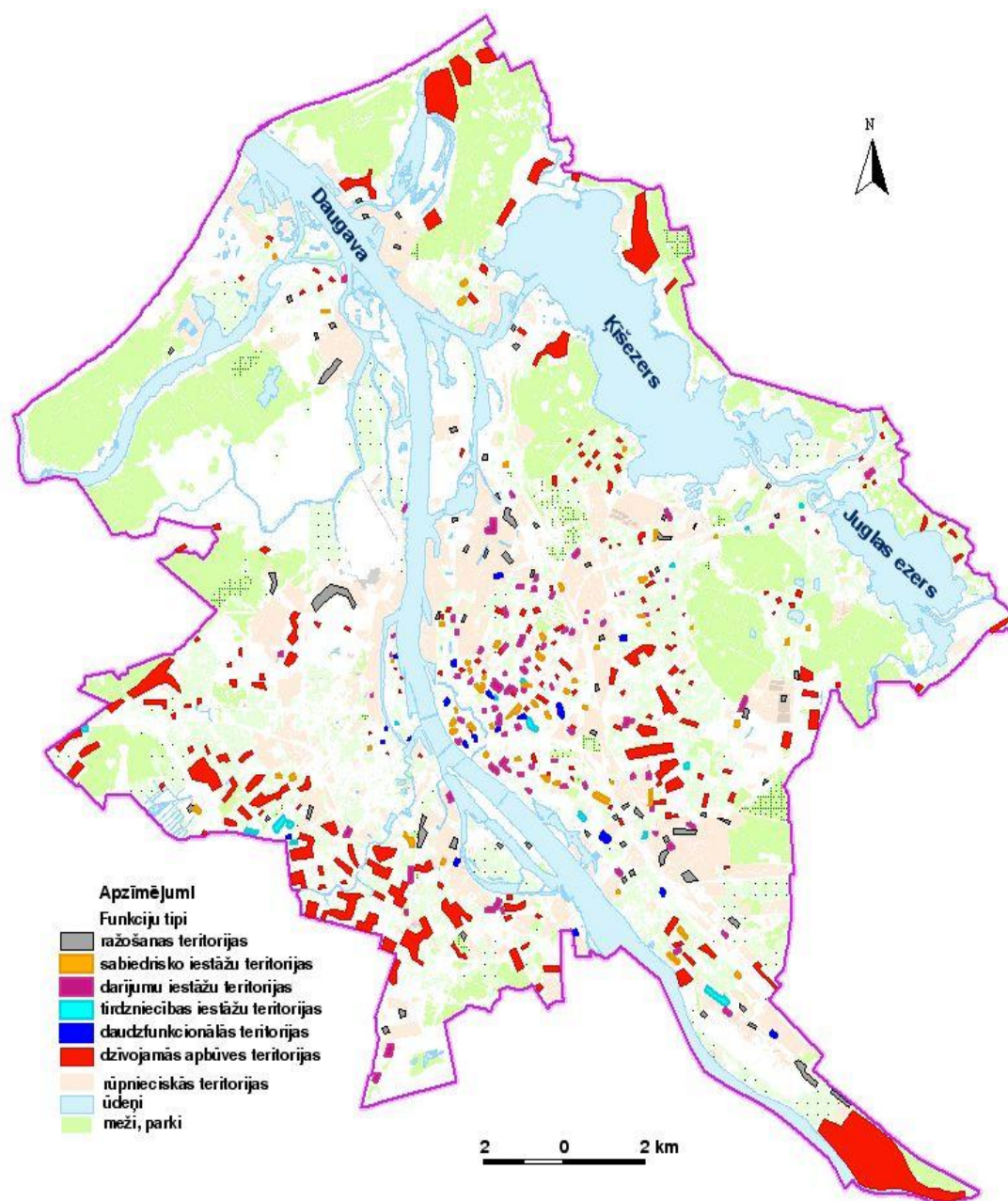
Tāpēc promocijas darbā par pamatu pilsētas funkcionāli telpiskās struktūras izmaiņu analīzei tika izmantotas izsniegtās būvatļaujas. Balstoties uz RD Pilsētas attīstības departamenta Būvvaldes izsniegto būvatļauju 2005. – 2008. gadam inventarizāciju promocijas darba ietvaros tika izveidota datubāze, kura telpiski tika piesaistīta Rīgas digitālajai pamatkartei. Balstoties uz minēto datubāzi, ir iespējams izsekot izmaiņām pilsētas telpiskajā struktūrā konkrētajos gados (6.4. attēls). Vienlaikus jāatzīmē, ka, valstī un Rīgā mainoties ekonomiskajai situācijai, daudzas izsniegtās būvatļaujas tuvākā laikā netika realizētas, tāpēc datubāze tika papildināta ar lauku pētījumu datiem par augstāk minēto teritoriju un ēku fizisko stāvokli.

Dzīvojamās apbūves attīstība. Pētītajā laikā periodā visvairāk tika izsniegtas būvatļaujas savrupmāju (579 būvatļaujas) un daudzdzīvokļu māju (293 būvatļaujas) celtniecībai. Izsniegtās būvatļaujas un to savietošana ar pašreizējo pilsētas funkcionālās struktūras plānu parāda, ka Rīgas pilsētā jauna dzīvojamā apbūve attīstās:

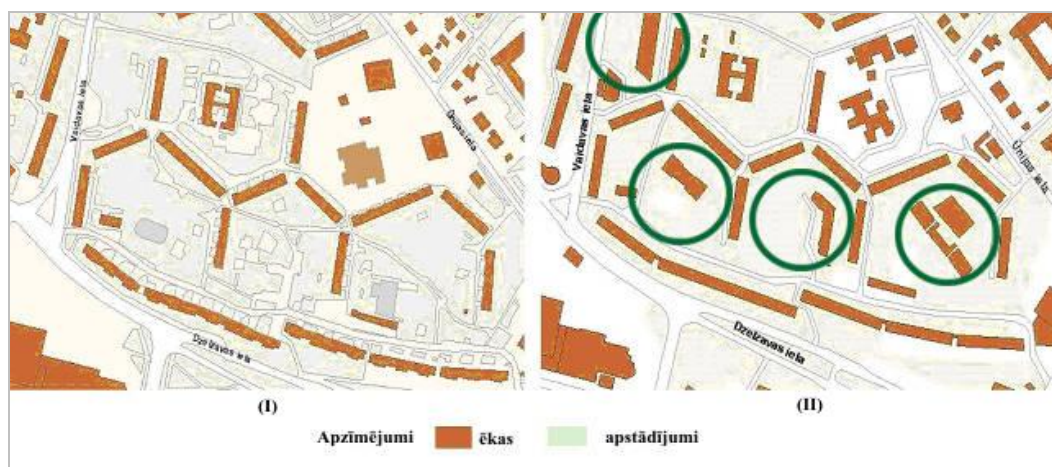
1. pieaugot apbūves blīvumam lielmēroga dzīvojamos rajonos;
2. funkcionāli mainot atpūtas un rekreācijas teritoriju (dabas un apstādījumu teritoriju un ģimenes dārziņu teritoriju) funkciju;
3. transformējot bijušās ražošanas un noliktavu teritorijas;
4. apbūvējot teritorijas bez noteiktas pašreizējās teritorijas funkcijas.

Analizējot jauno daudzstāvu dzīvojamās apbūves attīstību pilsētas funkcionālajā struktūrā, pozitīvi ir vērtējama jaunu daudzstāvu un mazstāvu dzīvojamo kompleksu attīstība, kas neizjauc pilsētas vēsturisko struktūru, bet to papildina. Piemēram, Varavīksnes nami Zolitūdē un jauna apbūve Anniņmuižas apkārtnē Imantā. Daudzviet lielmēroga dzīvojamos rajonos jaunas daudzstāvu dzīvojamās ēkas tiek būvētas iekšpagalmos starp jau esošo apbūvi (6.5. attēlā) vai arī uz privātīpašumā esošās skolu un bērnudārzu teritoriju zemesgabaliem, kuriem attīstības plānā netika noteikts publiskās apbūves teritoriju statuss. Līdz ar to pieaug apbūves blīvums un iedzīvotāju skaits, bet samazinās sociālo funkciju nodrošināšanai nepieciešamo ēku skaits, kas rada lielas problēmas sociālo pakalpojumu nodrošināšanai uz vietas, kā arī vienlaikus palielinās slodze uz pilsētas sabiedrisko transportu un satiksmes infrastruktūru. Vēl raksturīga tendence, ka vietām daudzstāvu un

mazstāvu dzīvojamā apbūve attīstās funkcionējošā savrupmāju apbūvē, kā rezultātā tiek pārveidota vēsturiski veidojusies pilsētas struktūra, kas vairums gadījumos rada diskomfortu minēto ēku un zemju īpašniekiem. Pilsētas daudzstāvu dzīvojamās apbūves attīstības analīze pēc Latvijas neatkarības atgūšanas rāda, ka līdzīgi, kā padomju varas laikā arī pagājušā gadsimta deviņdesmitajos gados jauna daudzstāvu dzīvojamā apbūve, daudzviet, izjauc pilsētas apkaimēm raksturīgo identitāti.



6.4. att. Realizētās un plānotās izmaiņas Rīgas telpiski funkcionālās struktūrā 20. / 21. gs. mijā (pēc izsniegtajām būvatļaujām 2005 - 2008. gadā).



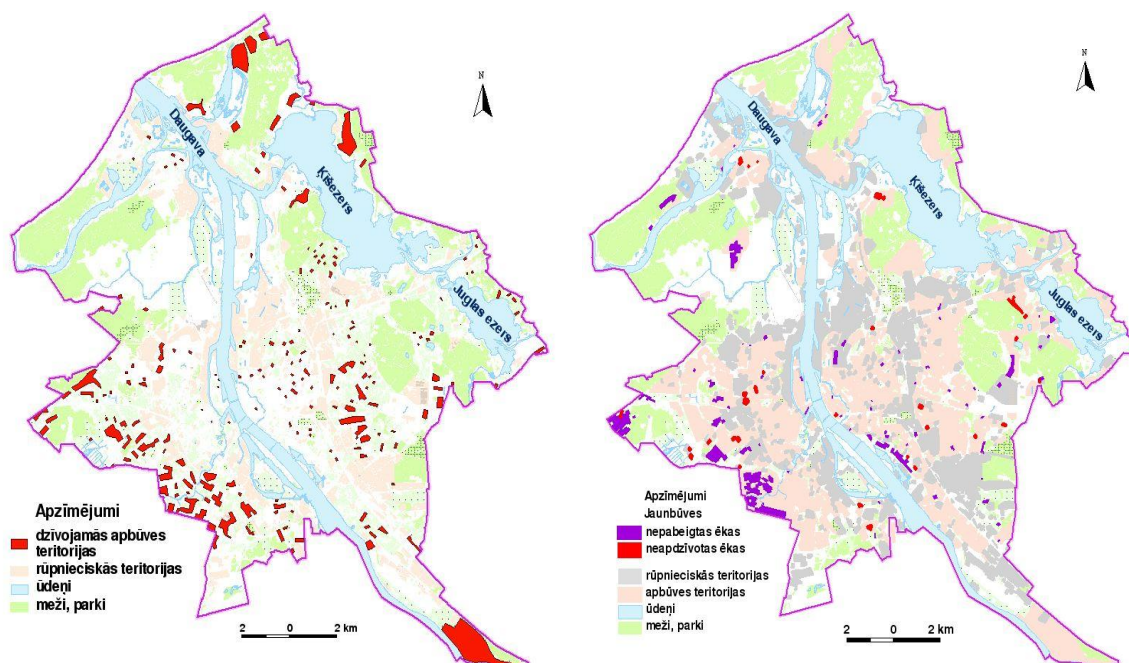
6.5.att. Jaunas daudzstāvu dzīvojamās apbūves ieviešana Purvciema lielmēroga apbūvē. Situācija 1980. gadā (I) un 2009. gadā (II) (pēc LU ĢĢI datubāzēm)

Izsniegtās būvatļaujas rāda, ka pilsētā līdz 2009. gadam bija liels pieprasījums pēc jaunu savrupmāju būvniecības. Tā kā jaunai savrupmāju apbūves attīstībai pilsētas centrālajā daļā vairs nav atlikušas pietiekoši plašas neizmantotas teritorijas, tad šī būvniecība attīstās pārsvarā perifērijā vai arī ārpus pilsētas robežām, sekmējot suburbanizācijas procesa attīstību un radot lielāku slodzi pilsētas satiksmes infrastruktūrai. Savrupmājas tiek būvētas, galvenokārt, jau esošajās savrupmāju apbūves teritorijās vai arī ģimenes dārziņu teritorijā, bet atsevišķos gadījumos, transformējot apstādījumu un dabas teritorijas dzīvojamā apbūvē. Visvairāk atļaujas uz savrupmāju apbūves gabaliem izsniegtas Dārziņos, Mārupē, Bierīnos, Ozolciemā, Atgāzenē, Pļavniekos, Pleskodālē, Juglas ezera krastos, Beberbeķos un Vecāķos. Otrajā grupā var iedalīt tādas teritorijas kā Vecdaugava, Mežaparks, Jaunmīlgrāvis, Trīsciems, Jaunciems, Katlakalns, Bukulti un Šampēteris (6.6. attēls).



6.6.att. Jauna savrupmāju ciemata izbūve Šampēterī. Šampētera teritorija 1998. gadā (I) un 2008. gadā (II) (pēc LU ĢĢI datubāzēm)

Kā jau iepriekš tika atzīmēts, vispārējās ekonomiskās recesijas rezultātā daudzas būvniecības netika realizētas. 2009. gada teritorijas inventarizācija rāda, ka liela daļa no plānotajām ēkām nav pabeigtas vai teritorijā būvniecības darbi vispār nav uzsākti (6.7. attēls). Arī pabeigtās dzīvojamās ēkas bieži ir daļēji apdzīvotas, piemēram, Kalnciema ielā 103., bijušās rūpnīcas „Aurora” teritorijā un citur.



6.7. att. Plānotās pilsētas dzīvojamās apbūves teritorijas pēc izsniegtajām būvatļaujām, 2008.g. un teritoriju un ēku fiziskais stāvoklis 2009. g. (pēc izsniegtajām būvatļaujām 2005. - 2008.g. un lauka pētījumiem 2009. g.)

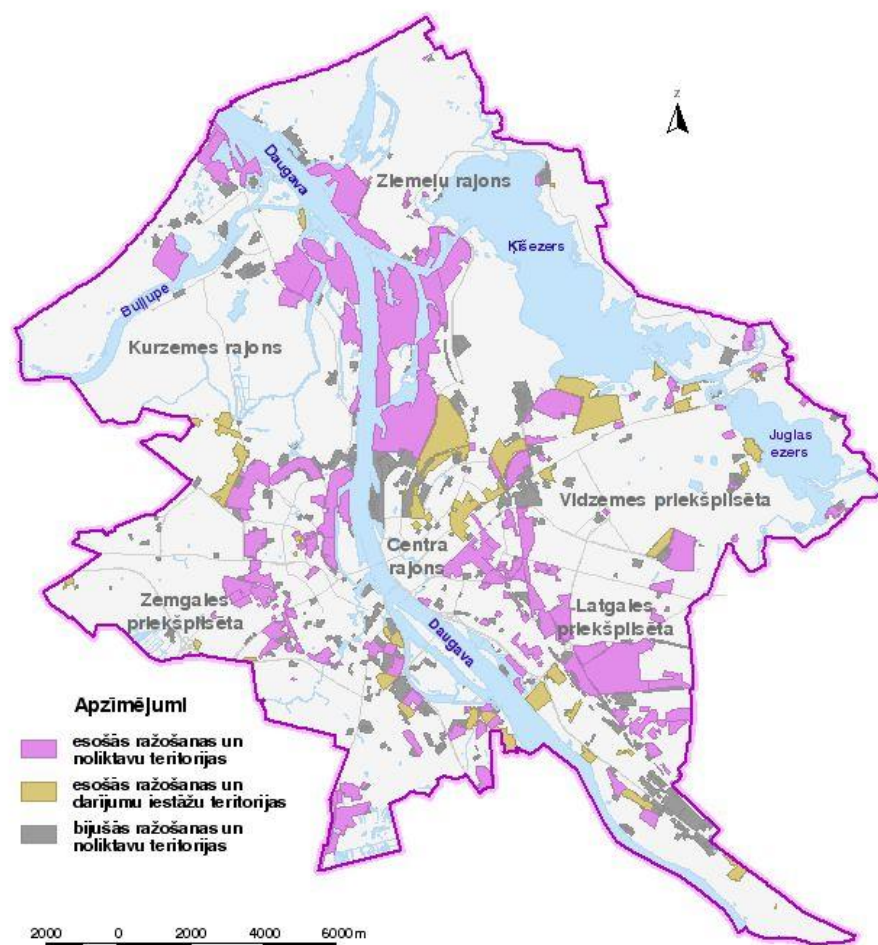
Promocijas darba ietvaros izveidotā datubāze par būvniecības ieceri, piesaistot to konkrētai ģeogrāfiskai adresei, dod iespēju izsekot tās realizācijai un teritorijas funkcionālajām izmaiņām.

Telpiskās izmaiņas ražošanas funkciju nodrošināšanā. Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas nozīmīgām izmaiņām ir pakļautas arī ražošanas teritorijas. Rūpnieciskās ražošanas straujas samazināšanās rezultātā, darboties pārtrauca ne tikai ražošanas uzņēmumi, kas telpiski bija atdalīti no rūpniecības zonām, bet darbību apturēja un tika pārprofilēti daudzi uzņēmumi, kas pilsētā telpiski veidoja rūpniecības zonas, piemēram, Rīgas stikla rūpnīca, Rīgas elektromašīnbūves uzņēmums Sarkandaugavas rūpniecības zonā, VEF un uzņēmums „Sarkanā zvaigzne” VEF rūpniecības zonā un citi. Kā rāda pētījumi Rīgā, likvidēto rūpniecības uzņēmumu vietā ir novērojamas funkcionālās izmaiņas, piemēri 6.8. un 6.9.attēlos.

Jau 2004. gadā I. Francis (2004) uzskatīja, ka viena no galvenajām Rīgas teritoriālās attīstības problēmām ir agrāko gadu saimnieciskās teritorijas un rūpniecības objektu ēkas, kuras netiek pietiekami intensīvi izmantotas. Viņš atzīmēja, ka Rīgā ir neliels pieprasījums pēc vecajām rūpnieciskajām teritorijām, kas lokveidā ietver pilsētas centru, turklāt pašvaldība attīstītājiem nenodrošina stimulus izmainīt veco rūpniecisko teritoriju izmantošanu. To parāda arī situācijas analīze 2009. gadā - attīstītāji priekšroku devuši jaunu objektu būvniecībai neapbūvētajā vidē vai arī starp esošajām dzīvojamām mājām. Līdz ar to vērtējot reurbanizācijas procesu attīstību Rīgā, jāatzīmē, ka tas ne vienmēr atbilst klasiskajām reurbanizācijas procesa izpausmēm. Līdz ar pilsētas telpisko struktūru funkciju maiņu attīstās jaunu mājokļu, biroju telpu un sabiedrisko objektu būvniecība (Butler, 2007).

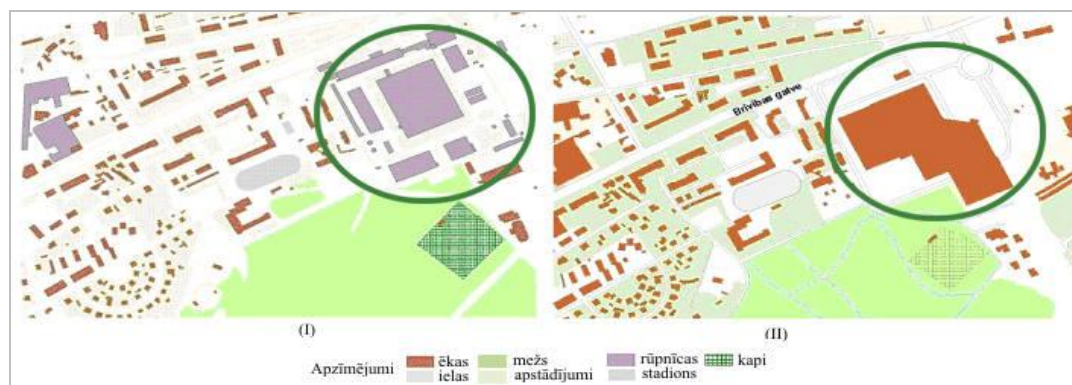
Teritorija un ēkas pašlaik netiek izmantotas, nav noteiktas funkcijas, tā pieskaitāma estētiski un piesārņojuma ziņā degradētai teritorijai. Ūnijas iela, bijusī VEF teritorija. Autors: P.Grants	
Bijušos ražošanas uzņēmumus izmanto kā noliktavas vai servisa teritorijas. Zasulauks Autors: A. Zariņa	
Ražošanas uzņēmumi un teritorija transformēta vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības pakalpojumu sniegšanai. Ieriķu iela, T/C „Domina”. Autors: P.Grants	
Ražošanas uzņēmumi un teritorija transformēta dzīvojamā apbūvē. Brasa, Kliņānu iela. Autore: D.Kaupuža	
Ražošanas uzņēmumi un teritorija transformēta daudzfunkcionālai izmantošanai. Mūkusalas iela 41a. Autore: R. Dimze	

6.8.att. Likvidēto rūpniecības uzņēmumu funkcionālās izmaiņas, 2009



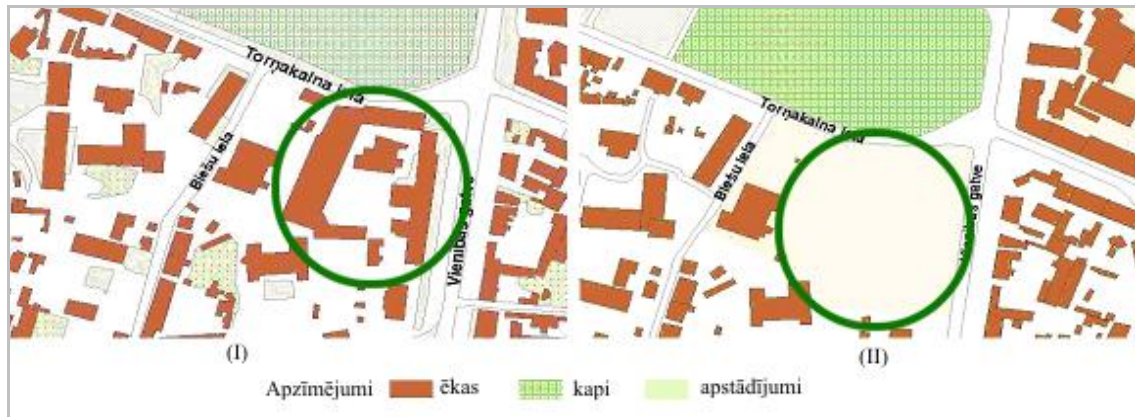
6.9. attēls. Pilsētas ražošanas un noliktnu teritorijas (pēc 2009. g. lauka pētījumiem)

Tomēr Rīgā ir vairāki pozitīvi piemēri, kur bijušās rūpniecības teritorijas tiek transformētas tirdzniecības rakstura vai dzīvojamā apbūvē. Attēlā 6.10. redzama bijusī rūpnīca „Alfa”, kuras teritorijā pašlaik atrodas tirdzniecības centrs „Alfa”, kas vairāku gadu garumā nepārtraukti tiek paplašināts.



6.10.att. Rūpniecības teritorijas transformācija tirdzniecības teritorijā. Rūpnīcas „Alfa” teritorija 1997. gadā (I) un tirdzniecības centrs „Alfa” 2007. gadā (II) (pēc LU ĢGI datubāzēm, 2007)

Parasti vecās rūpnīcas teritorijas tiek piemērotas dzīvojamām (6.11. attēlā), mazumtirdzniecības (6.10. attēls) un citām komerciāla rakstura funkcijām, taču šāda veida pārbūve, lai gan pilsētas attīstības plānos (Rīgas teritorijas plānojums 2006.- 2018.gadam) ir definēta kā prioritāte, pilsētā nav veiksmīgi attīstījusies.



6.11.att. Rūpnīcas „Tekstiliāna” teritorija 1990. gadā (I) un būvbedre dzīvojamās apbūves kompleksam „Tekstiliāna” 2009. gadā (II) (pēc LU ĢGI datubāzēm, 2010)

Bijušo rūpniecības zonu analīze, rāda, un autore piekrīt I. Francim (2004), kurš savā promocijas darbā rakstīja, ka, lai arī Rīgā saglabāsies rūpnieciskā telpa un nozares pakāpeniski atveseļosies, jaunamiem ražošanas un noliktavu saimniecības uzņēmumiem daudz pievilcīgāki liksies no apbūves brīvie novietojumi perifērijā vai ārpus pilsētas. Vienas no pievilcīgākajām varētu būt teritorijas tuvu ostai un lidostai. Jāpiebilst, ka analizētajā laika periodā tikai 11 būvatļaujas ir izsniegtas esošo ēku rekonstrukcijai, bet 105 ēku kompleksi 4 gadu laikā tiek būvēti no jauna. Visplašākā šāda tipa apbūve ir veikta Spilvē, Jaunmīlgrāvī, Šķirotavā, Mūkusalā, Sarkandaugavā, Dreiliņos, Ulbrokā un ostas teritorijā. Vairākas būvatļaujas ir izdotas arī gruntsgabaliem Ziepniekkalnā, Rīnūžos u.c.

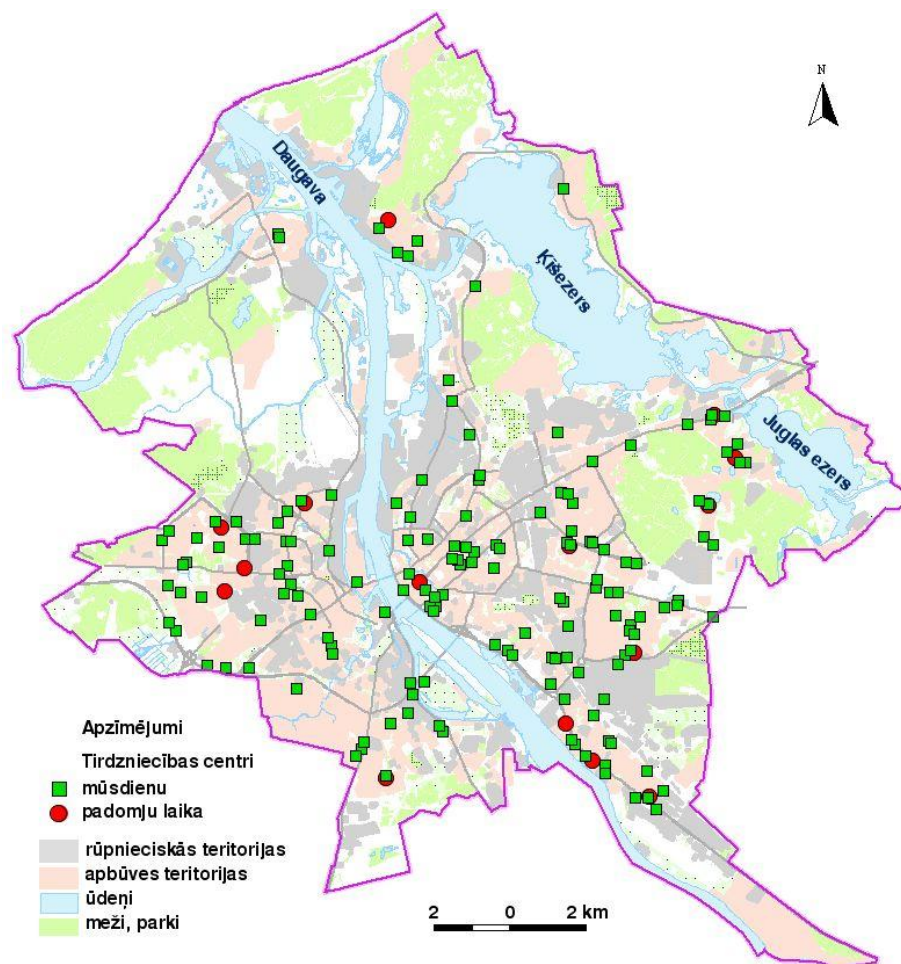
Telpiskās izmaiņas tirdzniecības pakalpojumu nodrošināšanā. Trešā funkcionāli telpiskā struktūra, kas pēc Latvijas neatkarības atgūšanas ir piedzīvojusi nozīmīgas izmaiņas ir tirdzniecības pakalpojumu sniegšana. Kā labs telpiskais indikators, kas raksturo minēto funkciju ir lielveikalu izvietojums (6.12. attēls). Padomju varas laikā lielie tirdzniecības centri bija izvietoti tā laika celtajos daudzdzīvokļu namu mikrorajonos, ar mērķi nodrošināt te dzīvojošos iedzīvotājus ar pirmās nepieciešamības precēm un dažāda veida pakalpojumiem. Kā redzams 6.12. attēlā, tad visi lielākie tirdzniecības centri, izņemot tirdzniecības centru Vecrīgā, atradās padomju varas laikā veidotajos lielmēroga dzīvojamos rajonos.

Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas, tirdzniecības pakalpojumiem nonākot no valsts un patērētāju biedrībām komercuzņēmēju interešu lokā, strauji pieauga lielu tirdzniecības centru skaits. Ja Padomju varas laikā Rīgā bija ap 20 centriem, tad jau 21. gs. sākumā Rīgā to skaits pārsniedza 160. Jauni tirdzniecības centri telpiski ir izvietojušies vietās, kur ir lielāks iedzīvotāju blīvums vai arī vietās, kur novērojama intensīvāka iedzīvotāju pārvietošanās vai satiksme (6.12. attēls). Tirdzniecības centru izbūve notikusi gan bijušo rūpniecības uzņēmumu vietā (piemēram, t/c „Domina” un „Alfa”), gan transformējot dabas teritorijas (piemēram, t/c „Mols” u.c.). Atšķirībā no Eiropas valstīs novērotās prakses, kur lieli tirdzniecības centri ir izvietoti, galvenokārt, ārpus pilsētas vēsturiskā centra un lielu

automaģistrāļu tuvumā, kur iespējama ērta piekļūšana ar privāto automašīnu, Rīgā šādi centri ir izvietoti arī vēsturiskajā centrā, kas pilsētas attīstībā ir vērtējams negatīvi, jo:

1. tas palielina transporta plūsmu vēsturiskajā centrā;
2. lielie tirdzniecības centri izkonkurē mazos veikalus, kā rezultātā pilsētas vēsturiskajā centrā ēku pirmie stāvi zaudē ļoti nozīmīgu izmantošanas funkciju, kas daļēji nodrošina arī ēku uzturēšanas izdevumus.

Pētījuma rezultāti parāda, ka 20. / 21. gs. mijā ir notikusi Rīgas telpiskās struktūras komercializācija, kas raksturīga daudzām postsociālisma valsts pilsētām (Kotus, 2006).



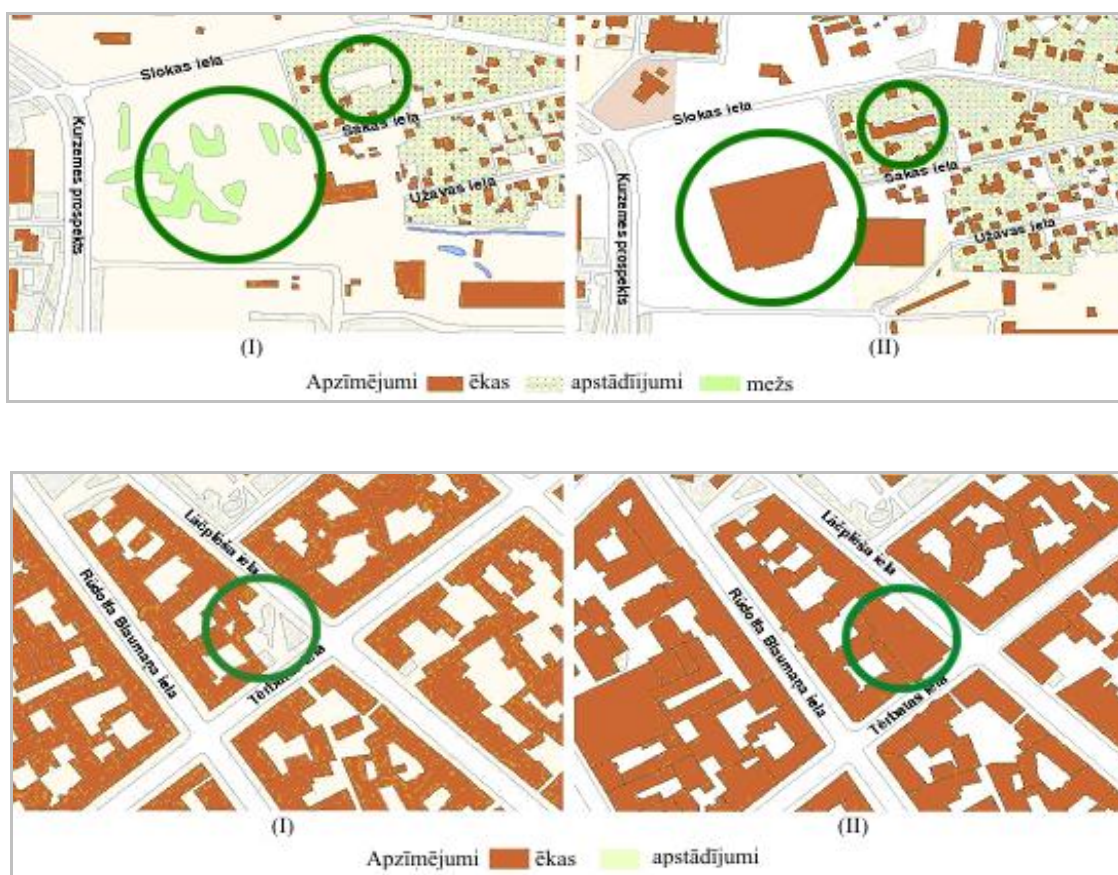
6.12. att. Tirdzniecības centru izvietojums Rīgā (pēc SIA Datorkarte datubāzēm, 2010)

Telpiskās izmaiņas dabas un apstādījumu teritoriju izvietojumā. Ceturtā telpiskā struktūra Rīgā, kas pēc Latvijas neatkarības atgūšanas ir piedzīvojusi nozīmīgas funkcionālās izmaiņas, ir dabas un apstādījumu teritorijas, kuras pamatfunkcija ne vienmēr ir iedzīvotāju atpūtas iespēju nodrošināšana, bet arī bioloģiskās daudzveidības aizsardzība, gaisa kvalitātes un mikroklimata uzlabošana utt. (Bolund, Hunhammar, 1999; Crane, Kinzig, 2005; Gaston et al., 2005; Smith et al., 2005).

Parasti dažādu pilsētu attīstības plānos atsevišķi netiek nodalītas dabas teritorijas pēc to funkcionālās nozīmības. Tas rada problēmas minēto teritoriju funkciju maiņu novērtēšanā. Kopš 1994. gada Rīgā ir notikusi daudzu apstādījumu un dabas teritoriju transformācija apbūvē. Pēc pilsētas ilgtspējīgas attīstības indikatoru datiem (Rīgas attīstības

ilgtspēja...., 2005) pilsētas zaļās teritorijas ir samazinājušās par 10,65%. Tajā pašā laikā pēc RD Pilsētas attīstības departamenta datiem, Rīgas dabas pamatnes teritorijas platība no 1990. līdz 2000. gadam, nepaplašinoties pilsētas robežām, ir palielinājusies no 7076 līdz 8280 hektāriem jeb par 17%. Šajā gadījumā dabas pamatnes teritoriju kategorijā tika ieskaitītas arī agrāk apbūvei rezervētās teritorijas, dārziņi un citas intensīvi neizmantotas platības (Francis, 2004.). Šādi pretrunīgi dati liecina par reālo zaļo platību uzskaites vienotas un ticamas sistēmas trūkumu (Ietekmes uz vidi stratēģiskā, 2005).

Minēto teritoriju uzskaitē nopietnākās problēmas ir saistītas ar divu pilsētas telpu raksturojošo jēdzienu – funkcija (*land use*) un segums (*land cover*) savstarpēju neatbilstību. Kā redzams 6.13. attēlā, pirmajā gadījumā jaunais lielveikals ir izbūvēts bijušās bērzu audzes vietā, kuras pamatmērķis jeb funkcija nebija domāta rekreācijai, bet gan industriālās teritorijas nodalīšanai no dzīvojamās apbūves. Bet tirdzniecības iestādes izbūvēšana bijušā skvēra vietā Tērbatas un Lāčplēša ielas krustojuma tuvumā, ir samazinājusi teritoriju platības, kuru mērķis ir atpūtas iespēju nodrošināšana.



6.13. att. Dabas teritorijas transformācija lielveikala apbūvē Slokas ielas apkārtnē, Tērbatas un Lāčplēša ielas skvēra transformācija tirdzniecības apbūvē (pēc LU ĢĢI datubāzēm, 2009)



6.14.att. K.Valdemāra-Elizabetes ielu krustojums 1985. (I) un 2007.gadā (II) (pēc LU ĢĢI datubāzēm, 2009)

Vērtējot izmaiņas pilsētas funkcionālajā struktūrā, svarīgi ir nodefinēt dabas un apstādījumu teritoriju funkcijas jeb arī ekoloģiskos pakalpojumus, kuras tās sniedz.

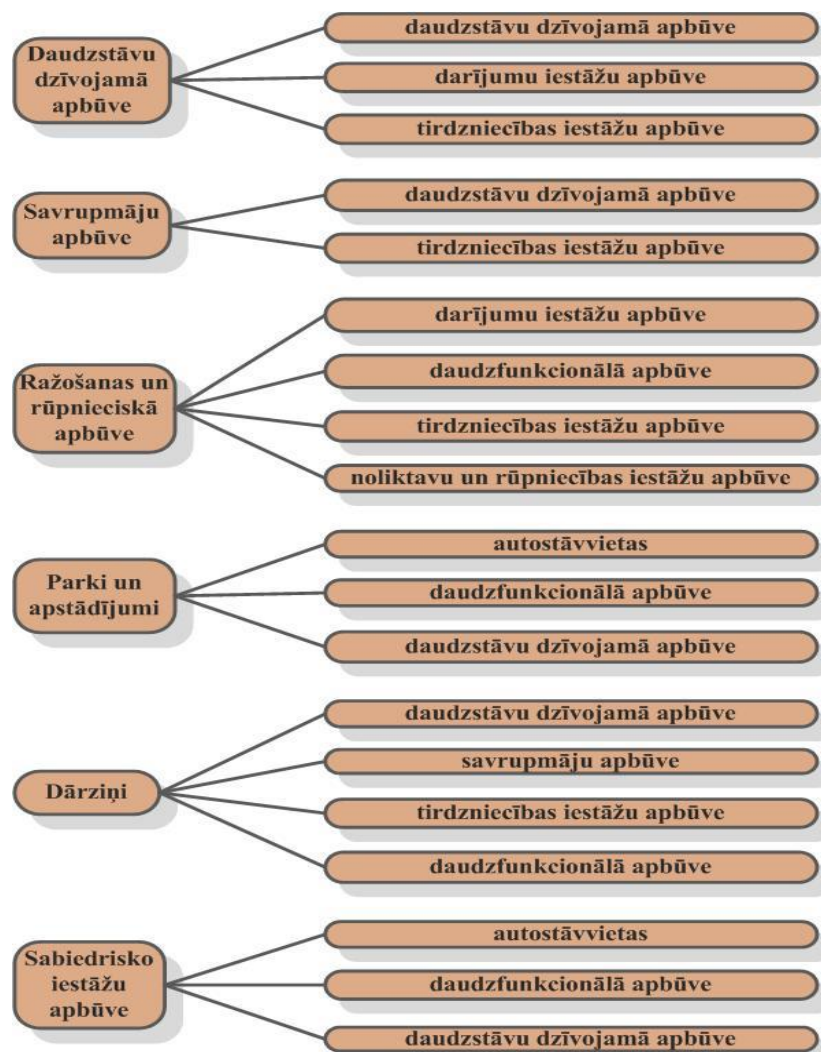
Daudzfunkcionālo ēku apbūves attīstība. Jaunu daudzfunkcionālo ēku apbūvei tika izsniegtas 56 būvatļaujas, galvenokārt, jaunbūvēm. Tās pārsvarā ir ēkas, kurās ir apvienotas darījumu iestāžu, veikalu un dzīvojamās funkcijas. Piemēram, 6.14. attēlā, daudzfunkcionāla ēka - „Valdemāra centrs” aizņem bijušā skvēra vietu.

Daudzfunkcionālais apbūves tips ir izteikts Vecrīgā un Centrā, kā arī Maskavas un Krasta ielas rajonos, Dārziņos un Rumbulā. Bieži vien pilsētas centrā ēkas ir cietušas no nepietiekamas uzturēšanas, taču to dizains un novietojums ir joprojām pievilcīgs attīstītājiem. Par to liecināja līdz 2009. gadam strauji pieaugošās cenas gan biroju, gan dzīvojamajai platībai pilsētas vēsturiskajā centrā. Ar privāto investīciju palīdzību vairāku gadu garumā tika atjaunotas pilsētas centrālās daļas ēkas. RVC šādas ēkas tiek būvētas nojaucot vecās vai arī tās rekonstrējot. Pārējā pilsētas teritorijas daļā, galvenokārt tās tiek būvētas no jauna.

Funkcionālās telpiskās struktūras transformācijas. Izsekojot funkcionālās struktūras transformācijām pēdējo 5 gadu laikā (6.15. attēls), var secināt, ka:

- daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās, bez jau esošās izmantošanas, galvenokārt, ienāk darījumu un tirdzniecības iestāžu teritorijas, bet savrupmāju apbūves teritorijās – daudzstāvu dzīvojamā apbūve un tirdzniecības iestāžu teritorijas;
- daļa esošās ražošanas un rūpnieciskās apbūves teritorijas tiek pakļautas renovācijai un izmantotas arī kā daudzfunkcionālās, darījumu un tirdzniecību iestāžu apbūves teritorijas. Citur bijušajās rūpnieciskajās teritorijās, nojaucot vecās ēkas, tiek būvētas jaunas daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas;
- sabiedrisko iestāžu apbūves teritorijas papildina daudzstāvu dzīvojamā un daudzfunkcionālā apbūve, kā arī tiek ierīkotas autostāvvietas;
- dabas un apstādījumu teritorijas pārdzīvo lielas pārmaiņas, jo dārziņos, atmatās un pļavās tiek ierīkota dažāda veida dzīvojamā apbūve, daudzfunkcionālā apbūve un tirdzniecības iestāžu apbūve, bet parkos un skvēros tiek ierīkotas autostāvvietas vai arī daudzstāvu dzīvojamās, daudzfunkcionālās un darījumu iestāžu ēkas.

Savietojot ĢIS vidē dažādus tematiskos slāņus, vai arī piesaistot datubāzes ar atribūtiem, kas raksturo teritorijas seguma veidu, funkciju un pašreizējās aktivitātes, ar telpiskās analīzes palīdzību ir iespējams noteikt un prognozēt racionālāku teritorijas izmantošanas veidu un riskus.



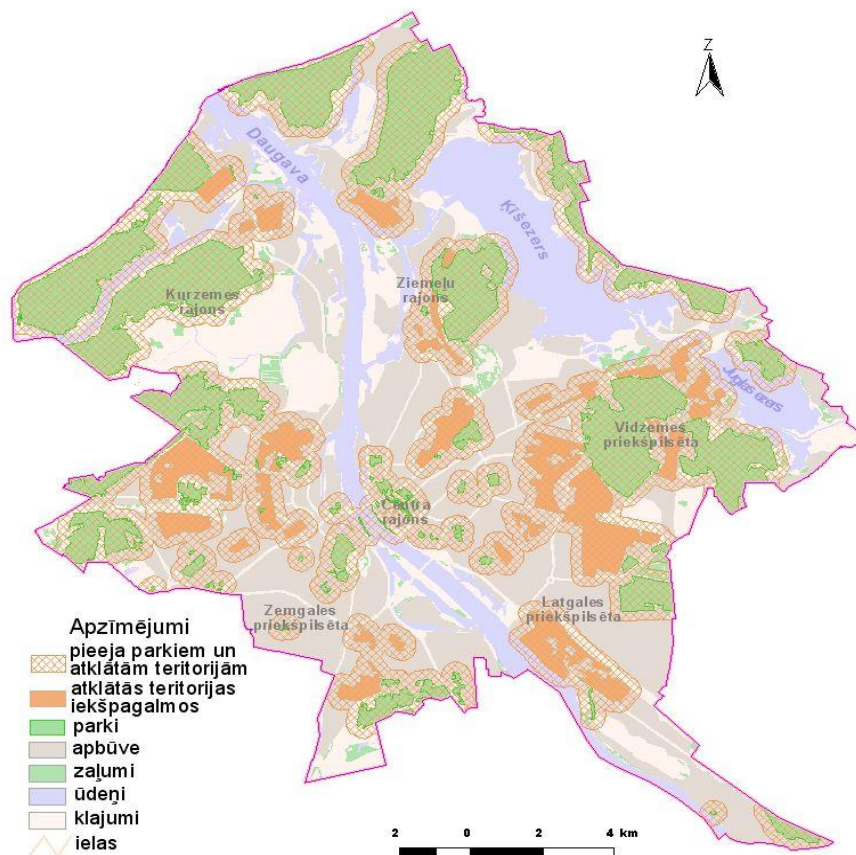
6.15. att. Rīgas funkcionālās struktūras transformācijas (autore, 2009)

6.1.3. Dabas teritoriju funkcionāli telpiskās struktūras vērtējums un priekšlikumu izstrāde tās pilnveidošanai

Kā jau autore minēja, ĢIS izmantošana dod iespēju ne tikai kartogrāfiski parādīt zemes vai būvju izmantošanas telpisko mozaīku, bet arī novērtēt dažādu telpisko struktūru trūkumus. Parasti telpiskās struktūras kvalitātes raksturošanai izmanto dažādus indikatorus, aptaujas rezultātus un citas metodes. Viens no svarīgākajiem parametriem, kuru izmanto pilsētas ilgtspējīgas attīstības raksturošanai ir pakalpojumu pieejamība, kura vairums gadījumos ir saistīta ar pilsētas funkcionālo struktūru. Izmantojot vienu vai otru indikatoru pilsētas attīstības novērtēšanā, var tikt izmantoti atšķirīgi ģeogrāfiskie kritēriji. ĢIS pielietošana šo rādītāju aprēķināšanā atvieglo novērtēšanas procesu un dod iespēju izvēlēties vispiemērotāko rādītāju pilsētvides kvalitātes raksturošanai.

Publisko telpu sasniedzamība ir viens no Eiropas vienotajiem indikatoriem pilsētas ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā t.i. sabiedrībai pieejamās atklātās teritorijas un pakalpojumi vietējā līmenī (Rīgas attīstības ilgtspēja..., 2005). Pamatrādītājs, kuru izmanto Eiropas pilsētas ir iedzīvotāju daudzums (%), kuri dzīvo 300 m zonā no sabiedrībai

pieejamās atklātās teritorijas, kas lielākas par 5000 m². Izmantojot ĢIS, tika izveidota karte (metodiku skatīt sadaļā - Pētījumu materiāls un metodes), kas parāda pilsētas teritoriju, kura atrodas 300 m attālumā no atklātajām publiskajām teritorijām (parkiem, mežaparkiem, kapsētām un lielajiem atklātajiem pagalmiem) (6.16. attēls)



6.16. att. Zaļo zonu un atklāto teritoriju sasniedzamība Rīgā 300 m attālumā no dzīvesvietas (Sabiedrībai pieejamās..., 2004)

Izmantojot šo metodi var secināt, ka Rīgas pilsētā atbilstoši Eiropas vienotajiem indikatoriem pilsētas ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanā šādas teritorijas iedzīvotājiem nav sasniedzamas tikai rūpniecības zonā un ģimenes māju dzīvojamā zonā, jo lielmēroga dzīvojamajos rajonos ir plaši pagalmi, kurus iedzīvotājiem ir iespējams izmantot atpūtā. Kā rāda sastādītā karte un aprēķinātais iedzīvotāju skaits, kas dzīvo 300 m attālumā no publiskajām teritorijām, tad tikai 30% Rīgas iedzīvotāju dzīvo parku un mežaparku tiešā tuvumā un 80% iedzīvotāju plašo pagalmu un citu īslaicīgu atpūtas vietu tuvumā (Rīgas attīstības ilgtspēja..., 2005)

Izstrādājot Rīgas attīstības plānu (2006. - 2018.) RD Pilsētas attīstības departaments, izmantojot līdzīgu pieeju, izveidoja karti, kas raksturo publisko apstādījumu sasniedzamību 15 – 20 minūšu gājiena jeb 300 m attālumā no parkiem, mežaparkiem, dārziem un skvēriem (6.17. attēls). Galvenā atšķirība ir tā, ka šajā gadījumā kā atskaites teritorijas netika izmantoti pagalmi. Pirmajā gadījumā sastādītā karte raksturo iespējamās atpūtas iespējas, bet otrajā - pilsētas telpiskās struktūras, kurām viena no dominējošām funkcijām ir atpūtas un rekreācijas iespēju nodrošināšana pilsētas iedzīvotājiem un to

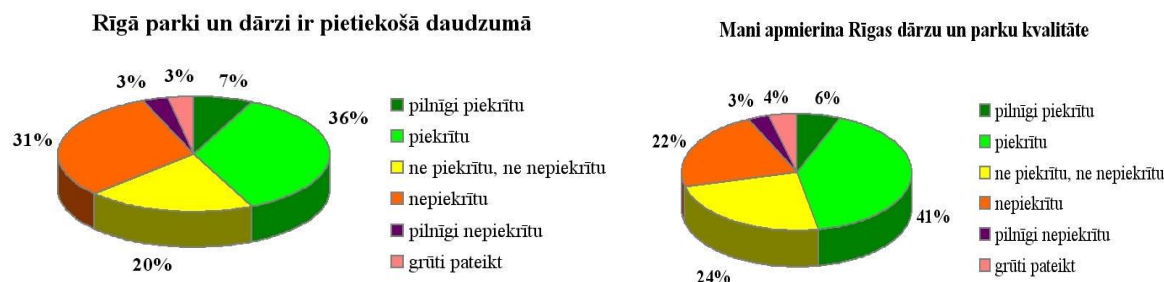
sasniedzamība. Jāatzīst, ka RD Pilsētas attīstības departamenta sastādītā karte daudz precīzāk raksturo pašreizējo situāciju iedzīvotāju atpūtas vietu pieejamībā un kvalitātē pilsētā, jo tā parādīja, ka ne tikai ģimenes māju un rūpniecības zonā trūkst publisku pieejamu parku, mežaparku un skvēru, bet arī lielmēroga dzīvojamajos rajonos, kā Purvciemā, Pļavniekos, Ķengaragā un citur.



6.17.att. Atklāto teritoriju (parku, dārzu, mežaparku, skvēru) sasniedzamība pilsētā (sastādīja A. Ločmanis pēc RD Pilsētas attīstības departamenta datiem, 2009)

Problēmas pilsētas funkcionāli telpiskajā struktūrā, saistībā ar iedzīvotāju atpūtas iespējām, kā dabas teritoriju zemā kvalitāte atspoguļojas iedzīvotāju aptaujā, kas veikta 2009. gada realizētā projekta "Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana, analīze un novērtēšana" rezultātos. Projekta izstrādē piedalījās arī darba autore un daļa anketēšanas jautājumi tika veidoti, lai pārbaudītu promocijas darbā izvirzīto hipotēzi, ka Rīgas pilsētā, neskatoties uz plašajām dabas un apstādījumu teritorijām, publiski pieejamo parku un dārzu telpiskais izvietojums neatbilst pilsētas apdzīvojuma struktūrai.

Vērtējot parku un dārzu daudzumu Rīgas pilsētā, aptaujāto iedzīvotāju viedoklis dalās. 43% iedzīvotāji uzskata, ka parku un dārzu ir pietiekošā daudzumā, bet 34 % minētajam viedoklim nepiekrīt (6.18. attēls). Šos atšķirīgos viedokļus varētu skaidrot ar atklāto teritoriju sasniedzamības iespējām, jo parki un dārzi pilsētā telpiski ir izvietoti ļoti nevienmērīgi un tie iedzīvotāji, kas dzīvo augstāk minēto teritoriju tiešā tuvumā šo trūkumu neizjūt.



6.18. att. Iedzīvotāju viedoklis par parku un dārzu daudzumu un to kvalitāti Rīgas pilsētā (Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana, analīze un novērtēšana, 2009)

Vērtējot parku un dārzu kvalitāti, 47% respondentu apmierina to kvalitāte, 25% neapmierina, bet 24% iedzīvotāju ir daļēji apmierināti (6.18. attēls). Tas nozīmē, ka parku un to labiekārtojums, kas iedzīvotājiem spēj nodrošināt viņu vēlmi piepildījumu, tas ir atpūtas iespējas, pastaigas, patīkamu ainavu un vidi, ir nepietiekamā daudzumā. To daļēji apliecina arī atbilde uz jautājumiem, kurus no apstādījumiem vai mežiem iedzīvotāji izmanto atpūtā. Tikai viena trešdaļa iedzīvotāju atpūtas vajadzībām izmanto parkus un dārzus, kas vēlreiz parāda to sasniedzamības problēmu.



6.19. att. Iedzīvotāju viedoklis par Rīgas mežu, ūdens malu un mājas pagalmu kvalitāti. (Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana, analīze un novērtēšana, 2009)

Ja vērtējam pilsētas mežu kvalitāti, tad tā apmierina tikai 15% iedzīvotāju, bet neapmierina 50% iedzīvotājus (6.19.attēls). Iedzīvotājus neapmierina mežu labiekārtošanas līmenis, piesārņojums ar atkritumiem, kā arī tas, ka pie mežiem nav iekārtotas stāvvietas automašīnu novietošanai. Vēl vairāk iedzīvotāju (64%), salīdzinot ar pilsētas mežiem, ir neapmierināti ar Rīgas ūdens malu (Daugavas, ezeru) kvalitāti. Ar ūdensmalu kvalitāti apmierināti ir tikai 9% iedzīvotāju. Iedzīvotājus ūdensmalu ainavā neapmierina piekļūšanas iespējas, labiekārtošanas līmenis, piesārņojums (atkritumi, ūdens piesārņojums) un neplauta zāle. Vēl sliktāk par ūdens malu sakopšanas kvalitāti pilsētas iedzīvotāji vērtē pagalmu kvalitāti. Tikai 5% respondentu ir apmierināti ar mājas pagalmu kvalitāti (6.19. attēls).

Lielākā daļa iedzīvotāju uzskata, ka nozīmīgākās problēmās pagalmos ir automašīnas, zemais labiekārtošanas līmenis, tie ir vizuāli nepievilīgi, izbraukāti un piesārņoti ar atkritumiem. Ļoti sliktā stāvoklī pagalmos ir piebrauktuves un trotuāri. Tas viss kopā nosaka, ka 72% iedzīvotāju nav apmierināti ar mājas pagalmu kvalitāti.

Iedzīvotāju viedoklis attiecībā par pilsētas telpisko struktūru kvalitāti, kuru iespējams izmantot iedzīvotāju atpūtā (parku, dārzu, mežu, meža parku, ūdens malu un pagalmu) izpaužas arī atbildē uz jautājumu: vai izmantojiet atpūtā pilsētas apstādījumus. No 605 iedzīvotājiem, kas deva atbildi uz šo jautājumu, 218 respondenti atzīmē (6.1.tabula), ka viņi atpūtā izmanto pilsētas dārzus un parkus. Minētais viedoklis sakrīt ar viedokli, ka iedzīvotājus visvairāk apmierina arī parku un dārzu kvalitāte. Starp parkiem un dārziem, kurus iedzīvotāji visvairāk izmanto atpūtai, visbiežāk tiek minēti Kanālmalas apstādījumi, Uzvaras parks un Vērmānes dārzs. 14% iedzīvotāji atpūtā izmanto pilsētas teritorijā esošos mežus un meža parkus. Vismazāk pašlaik iedzīvotāji atpūtā izmanto Daugavas malu. Tas tikai rāda, ka neskatoties uz to, ka Daugava šķērso visu pilsētu, tās izmantošanas potenciāls iedzīvotāju atpūtā pašlaik netiek izmantots.

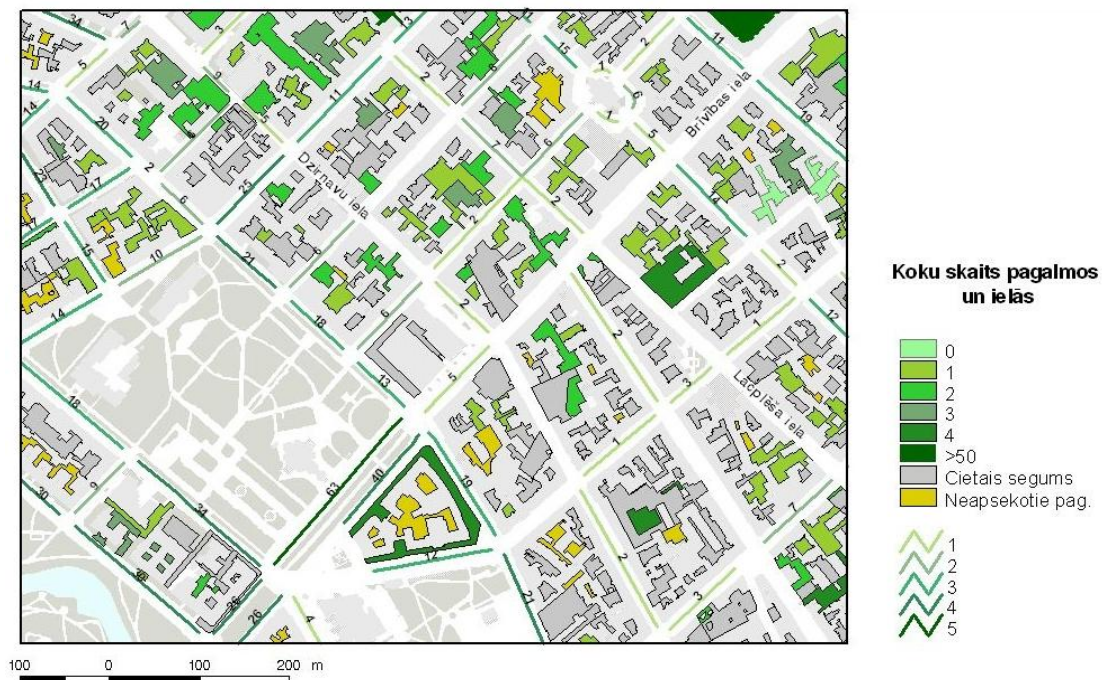
6.1. tabula

Iedzīvotāju viedoklis, atbildot uz jautājumu, kuras no apstādījumu vai mežu teritorijām iedzīvotāji izmanto atpūtā (N- atbilžu skaits)

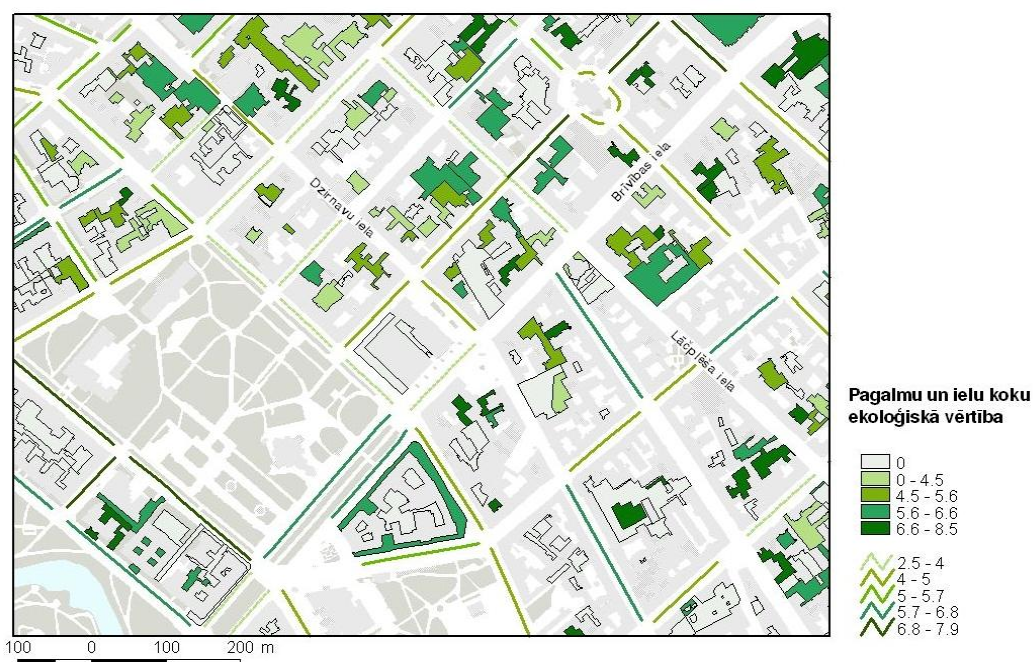
Vai Jūs izmantojat atpūtā pilsētas apstādījumus ?	N
Parkus	218
Mežus un meža parkus	87
Ezermalas	67
Pagalmus	64
Daugavmalu	4
Neizmantoju ne vienu no augstāk minētajiem	165

Promocijas darba izstrāde parādīja, ka, lai novērtētu pilsētas funkcionālās struktūras un tās elementu atbilstību iedzīvotāju kvalitātes prasībām, kritēriju izvēlei atsevišķos gadījumos ir nepieciešams veikt iedzīvotāju viedokļa noskaidrošanu, jo ne vienmēr kritērijs, kuru izmanto citās valstīs vai Eiropas Savienībā korekti atspoguļos situāciju Latvijā vai Rīgā.

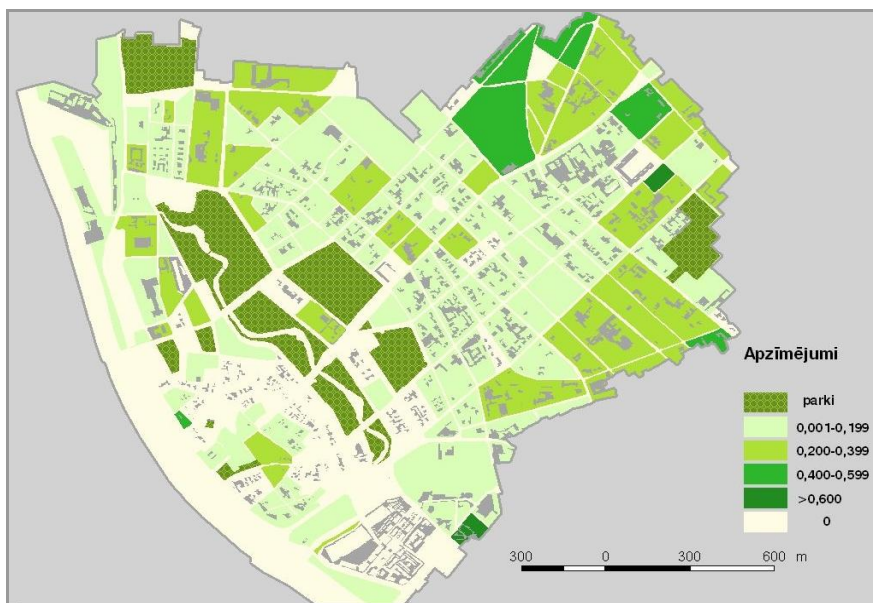
Apstādījumu telpiskās un ekoloģiskās kvalitātes novērtēšana. ĢIS ir nozīmīga loma lēmuma pieņemšanai saistībā ar pilsētvides kvalitātes paaugstināšanu. Īpaši tās izmantošanas priekšrocības parādās veicot teritoriju kompleksu novērtējumu. Pētot un vērtējot apstādījumu struktūru RVC, tā saglabāšanas un attīstības plāna izstrādāšanai, tika veikta ne vien koku apsekošana un uzskaitē (6.20. attēls), bet arī dažādas statistiskās analīzes, kā, piemēram, tika noteikta koku ekoloģiskā vērtība (6.21.attēls) un aprēķināta apstādījumu aizņemtā platība (6.22. attēls). Pētījuma laikā tika apsekoti visi pilsētas centrālajā daļā esošie parki un dārzi, ielu apstādījumi, kā arī 1321 pagalmi vai pagalmu fragmenti, kas aizņem ievērojamu RVC daļu (Nikodemus u.c., 2003).



6.20. att. Koku skaits pagalmos un ielās Rīgas vēsturiskajā centrā (Nikodemus u.c., 2003)



6.21. att. Pagalmu un ielu koku ekoloģiskā vērtība (balles) Rīgas vēsturiskajā centrā (Nikodemus u.c., 2003)



6.22. att. Apstādījumu aizņemtā platība Rīgas vēsturiskajā centrā (Nikodemus u.c., 2003)

Līdz šim tik detāla apstādījumu kvalitātes izpēte Rīgā nebija veikta. Pētījums parādīja teritorijas, kurās apstādījumu aizņemtā platība un / vai koku ekoloģiskais stāvoklis nenodrošina pilsētas iedzīvotājiem atpūtas iespējas, kā arī apstādījumu kvalitāte neatbilst prasībām, lai tie varētu nodrošināt citas zaļās zonas funkcijas pilsētā.

Pētījuma rezultāti parādīja, ka līdz šim dažādos Rīgas pilsētas attīstības dokumentos un plānos, nenovērtē pagalmu apstādījumu lielo nozīmi pilsētvides kvalitātes paaugstināšanā. Parasti lielākā uzmanība tiek pievērsta parkiem un dārziem. RVC parkos, skvēros, dārzos un zaļajos laukumos aug tikai 27% no visiem pētāmajā teritorijā augošajiem kokiem. Koki tika konstatēti 985 pagalmos jeb 74,6% no visiem apsekotajiem pagalmiem. Vismazāk koku ir Vecrīgas pagalmos, ko ietekmējis augstais apbūves blīvums. Arī Bulvāra loka pagalmos ir maz koku, jo augšanas apstākļi kokiem ir maz piemēroti. Plaši pagalmi un vairāk koku ir Ārrīgas lokā (teritorija starp Elizabetes, Hanzas, Stabu un Marijas ielu), kur apbūves blīvums ir mazāks. Ārpus šī loka virzienā uz perifēriju, līdz ar apbūves blīvuma samazināšanos, palielinās zaļo pagalmu un koku skaits.

Lielāka vērtība ir pagalmiem, kas ir izveidoti pēc profesionāla projekta, kuros tiek regulāri kopti koki un krūmi, kuros apstādījumu platība ir vismaz 40 – 50 % no pagalma teritorijas (piemēram, Brīvības ielā 100, Miera ielā 42, Tallinas ielā 51/53).

RVC pagalmos koku fizioloģiskais stāvoklis kopumā ir labāks nekā ielu kokiem, taču tas ir atkarīgs no pagalma atrašanās vietas. Lapu nekroze kokiem ir vērojama pagalmos, kuri ir blakus galvenajām transporta maģistrālēm. Lielāks nekrozes skarto koku skaits ir pagalmos, kuri ir daļēji atvērti pret ielām, piemēram, pret Elizabetes ielu (Elizabetes 2, Elizabetes 27, Elizabetes 85), pret Kr.Valdemāra ielu (Kr.Valdemāra 33, Kr.Valdemāra 48), pret Brīvības ielu (Brīvības 111, Brīvības 90), pret Dzirnavu ielu (Dzirnavu 1, Dzirnavu 36), bet mazāks tajos, kuriem ir tikai izeja uz ielām, piemēram, uz Dzirnavu ielu (Dzirnavu 36, Dzirnavu 34, Dzirnavu 21), uz Hanzas ielu (Hanzas 5, Hanzas 7), uz Elizabetes ielu (Elizabetes 29, Elizabetes 12) un uz Kr.Valdemāra ielu (Kr.Valdemāra 35, Kr.Valdemāra 50, Kr.Valdemāra 41/43). Lapu nekroze kokiem ir vērojama arī pagalmos, kuros ir ierīkotas lielas (pēc vietu skaita) autostāvvietas, piemēram,

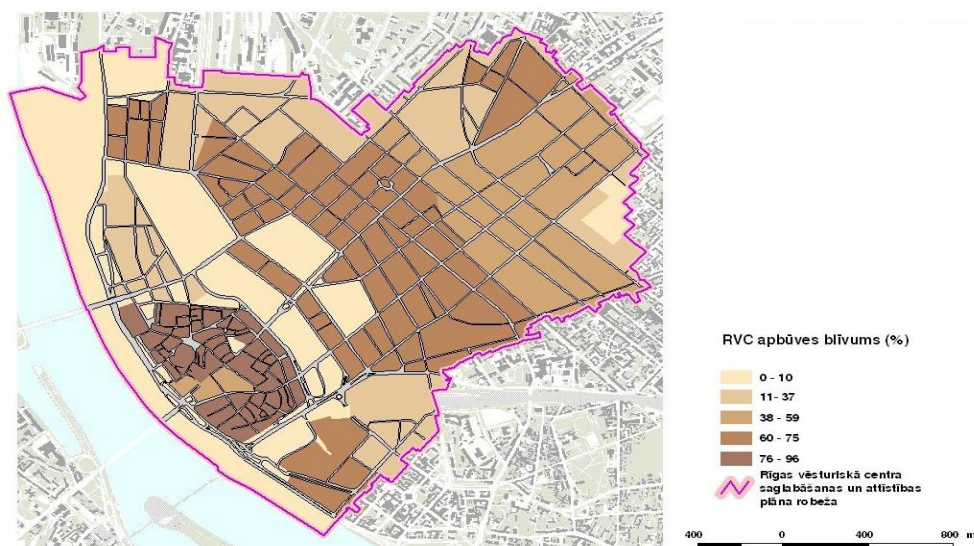
Mednieku ielā 11, Antonijas ielā 21, Eksporta ielā 5, E.Birznieka-Upīša ielā 17 un Kronvalda bulvārī 7/55. Koku fizioloģiskais stāvoklis ietekmē koku ekoloģisko vērtību. Ja koku ekoloģisko vērtību vērtē 10 baļļu sistēmā, tad lielākajā daļā RVC pagalmu tā ir no 5,6 līdz 6,5 ballēm (6.21. attēls). No visiem apsekotajiem 7158 kokiem 687 to perspektīvā ekoloģiskā vērtība tika noteikta 0, tas nozīmē, ka attiecīgie koki ir jānovāc, jo tie ir vai nu stipri bojāti, faktiski jau nokaltuši, vai arī ieauguši māju pamatos.

RVC ielu kopgarums ir 90 km. Visas ielas apstādījumu inventarizācijas laikā tika sadalītas posmos - ielas „nogriežņos” starp 2 tuvākajiem krustojumiem. 6.20 un 6.21. attēlā ir parādīti ielu posmi, kuros aug koki, nenorādot, vai attiecīgajā posmā ir koku rinda, vai tikai atsevišķi koki. Ielu posmi ar koki veido 39 % (34 837 m) no visu ielu kopgaruma. Apskatāmajā teritorijā tie ir izvietoti nevienmērīgi:

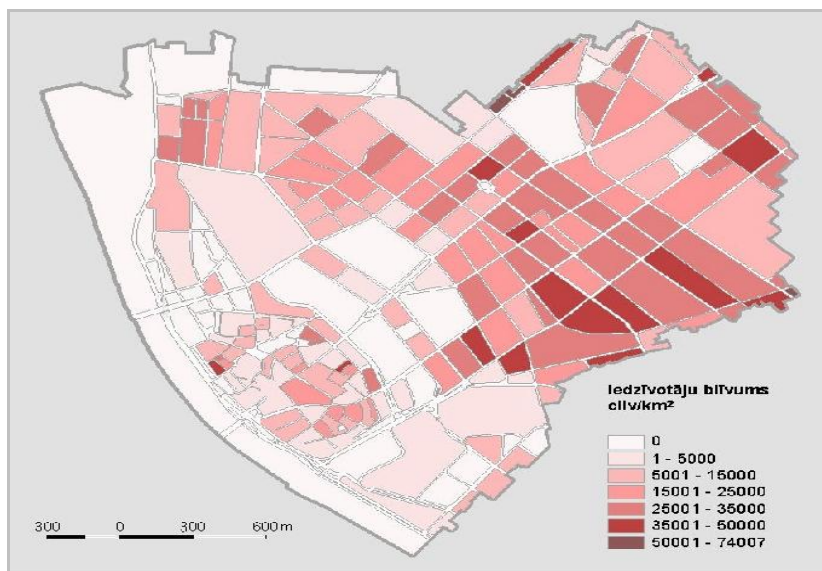
- aptuveni 90 % ielu posmu ar koki ir Bulvāru loka rajonā un teritorijā starp Eksporta ielu un Kronvalda bulvāri;
- vairāk par 50 % ielu posmu ar koki ir Ārrīgas loka teritorijā (izņemot ielas, kas pilda maģistrāļu funkcijas - Brīvības, Marijas/Čaka, Lāčplēša un Dzirnavu);
- maz ielu posmu ar koki ir teritorijā starp dzelzceļu, Gogoļa ielu, Puškina ielu un Daugavmalu;
- ļoti maz ielu posmu ar koki ir Vecrīgā.

39 % ir tādi ielu posmi, kur koki ir abās ielas pusēs, 61 % - tikai vienā pusē. Ierīkojot alejas, koki tika stādīti abās ielu pusēs, bet vēlākajos gados ielu paplašināšanas vai pazemes komunikāciju ierīkošanas dēļ stādījumi bieži tika saglabāti tikai vienā ielas pusē. Visbiežāk ielu stādījumos atkārtojas 16 koku sugas. RVC dominē Holandes liepa un parastā liepa, bet arī citu koku sugu stādījumi ir fragmentāri – ielu posmi, kuros aug tikai vienas sugas koki, ir saglabājušies reti. To vidū izceļas ozolu rinda Eksporta ielā starp Hanzas un Katrīnas ielu, parastās zirgkastaņas stādījumi Ausekļa, Sakaru, Noliktavas ielā un Bruņinieku ielā posmā starp Tērbatas ielu un Kr. Barona ielu.

Izstrādājot priekšlikumus apstādījumu struktūras attīstībai tika ņemts vērā arī apbūves (6.23.attēls) un apdzīvojuma (6.24.attēls) blīvums. 6.23. attēlā redzamais apbūves blīvums RVC tika noteikts par teritoriālo vienību ņemot kvartālu.



6.23. att. Apbūves blīvums (%) Rīgas vēsturiskajā centrā (Nikodemus u.c., 2003)



6.24. att. Apdzīvojuma blīvums (civ./km²) Rīgas vēsturiskajā centrā (autores, 2003)

RVC apdzīvojuma blīvuma karte (6.24. attēls) parāda, lai gan Vecrīga ir visblīvāk apbūvēta, iedzīvotāju blīvums te ir samērā zems 15000 – 25000 civ./km². Tas liecina, ka šeit lielu daļu ēku aizņem biroji, tirdzniecības un pakalpojumu iestādes, administratīvās iestādes un izklaides vietas. Tādēļ arī ideja par jaunu administratīvo un darījumu centru veidošanu Pārdaugavā un citās pilsētas teritorijās rada nopietnas bažas, ka atslogojot Vecrīgu, tā var kļūt, galvenokārt, par tūristu iecienītu atpūtas vietu.

Vislielākais iedzīvotāju blīvums ir novērojams Klusā centra rajonā – teritorija starp Kalpaka bulvāri un Elizabetes, Eksporta Hanzas un Kr. Valdemāra ielu jūgendstilu ēku zonā, kur ir izvietoti ekskluzīvi dzīvokļi un darījumu iestādes u.c. Kā arī Ārrīgas lokā – starp Marijas, Stabu, Elizabetes un Hanzas ielu, kur plašas teritorijas aizņem tieši dzīvojamās platības. Šajās teritorijās iedzīvotāju blīvums svārstās 30000 – 50000 civ./km² un vairāk. Stabu un Tallinas ielas lokā līdz ar apbūves blīvuma samazināšanos, samazinās arī iedzīvotāju blīvums (vidēji 25000 – 35000 civ./km²), jo šajā teritorijā ir izvietotas arī rūpnieciskās ēkas.

Blīva apbūve ietekmē arī mikroklimatu un nokrišņu sadalījumu. Apmēram 80% no Vecrīgas 50 ha lielās platības aizņem nami, asfaltētās ielas un laukumi. Tas veicina pilsētas „siltumsalas” veidošanos. Lai mazinātu „siltumsalas” efektu, svarīga loma ir apstādījumiem, to aizņemtai platībai un kvalitātei.

Ar ĢIS palīdzību veicot apstādījumu, apbūves blīvuma un apdzīvojuma analīzi, tika izstrādāti priekšlikumi apstādījumu struktūras pilnveidošanai pilsētā (6.25. attēls) (Nikodemus u.c., 2003; Nikodemus, Cekule, 2004). Priekšlikumi balstās uz konkrētas pilsētas vēsturiskā centra zonas attīstības perspektīvu:

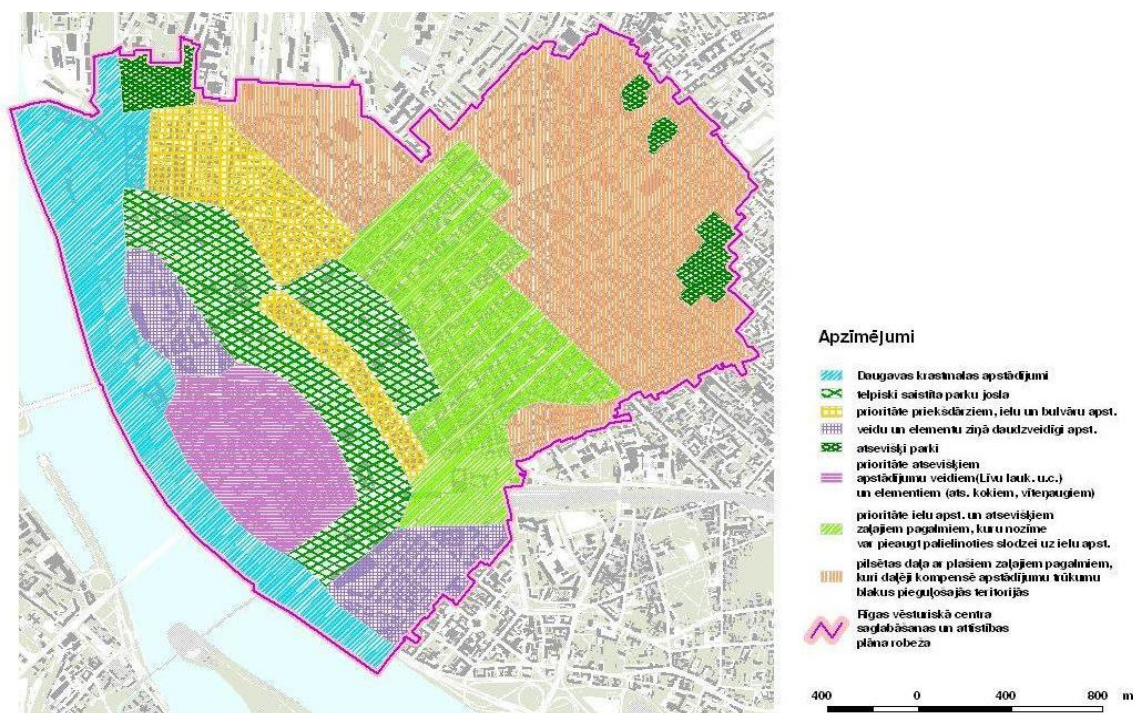
- *Daugava un krastmala* – pilsētas apstādījumus un dabas teritorijas vienojošā struktūra, kas jāsaglabā arī nākotnē. Perspektīvā, samazinot autotransporta kustības intensitāti, ir palielināma Daugavas krastmalas nozīme iedzīvotāju, pilsētas viesu un tūristu atpūtā;
- *Vecrīga* – apstādījumi (atsevišķi laukumi, skvēri, prieksdārzi un pagalmi) veido salas ļoti blīvi apbūvētajā pilsētas daļā. Te nav iespējams un nav nepieciešams veidot atsevišķu salu savienojošās „zaļās” struktūras. Perspektīvā vides

kvalitātes un mikroklimata uzlabošanas nolūkos ir saglabājamas „zaļās salas” (Līvu laukums, Alberta laukums u.c.) un palielināma vītenaugu un puķu kastu nozīme. Estētiskā ziņā liela nozīme ir atsevišķiem kokiem daļēji slēgtajos pagalmos. „Gaisa dārzu” ierīkošana uz ēku jumtiem jāvērtē katrā konkrētā gadījumā atsevišķi, atkarībā no ēku arhitektūras, funkcijas un novietojuma.

- *Bulvāru loks* – Kanālmalas apstādījumi, Kronvalda dārzs, Vērmanes dārzs, Esplanāde un Citadeles rajons ir ļoti nozīmīga un savstarpēji saistīta „zaļā” RVC apstādījumu struktūra. Apstādījumiem ir liela kultūrvēsturiska un ekoloģiska nozīme, kā arī nenovērtējama ir to loma RVC tēla veidošanā. Bulvāru loks ir uzskatāms par vienu no zaļajām ķīlveida struktūrām, kas pāršķel blīvi apbūvēto Vecrīgu un Elizabetes un Stabu ielas apbūves joslu. Līdz ar to var uzskatīt, ka Bulvāra loka apstādījumiem ir liela kompensējoša nozīme vides kvalitātes paaugstināšanā un mikroklimata regulēšanā arī blakus pieguļošajā teritorijā (Vecrīgā un Elizabetes – Stabu ielas apbūves zonā). Bulvāru lokā liela kultūrvēsturiskā, ekoloģiskā un vizuālā nozīme ir bulvāru un ielu apstādījumiem un priekšdārziem (piemēram, Raiņa bulvārī). Relatīvi neliela nozīme, izņemot Citadeles rajonu, ir pagalmu apstādījumiem. Perspektīvā parkos nav pieļaujama apbūves laukuma palielināšana un zālienu aizņemto platību samazināšana. Sarežģītā ūdens režīma dēļ Bulvāru loka publiskajos parkos nav pieļaujama pazemes autostāvvietu būvniecība. Palielinot rekreācijas slodzi (iedzīvotāju atpūtai pieļaujams plašāk izmantot pilsētas kanālu), jāpaaugstina parku labiekārtojuma līmenis.
- *Klusais centrs* - jūgendstila ēku zona (Valdemāra iela, Hanzas iela, Eksporta iela, Elizabetes iela un Kalpaka bulvāris). Apstādījumu telpiskajā sistēmā lielākā nozīme ir ielu alejveida stādījumiem un priekšdārziem. Relatīvi maza nozīme ir pagalmu apstādījumiem. Ieteicams Alberta, Elizabetes, Strēlnieku, Antonijas un A. Pumpura ielas apstādījumus pēc vienotas koncepcijas transformēt priekšdārzos. Kopumā šajā pilsētas zonā apstādījumu ir daudzveidība palielināma, jūgendstila ēku priekšā atjaunojot priekšdārzus un veidojot optimāli apzaļumotus iekškvartāla pagalmus Ausekļa ielā. Ziemeļu daļā šajā zonā nosacīti var iekļaut Viestura dārzu ar lielu perspektīvās izmantošanas potenciālu. Ausekļa ielas iekškvartāla pagalmu un ielu apstādījumiem ir sasaites nozīme - tie savieno Bulvāra loka apstādījumus ar Viestura dārzu.
- *Ārīgais loks* (teritorija starp Elizabetes, Hanzas, Stabu un Marijas ielu). Aprakstītā teritorija ir viena no nabadzīgākajām ar apstādījumiem. Lielākā nozīme no visiem apstādījumu veidiem ir ielu apstādījumiem, bet lielās antropogēnās slodzes dēļ (atmosfēras piesārņojums un ielu kaisīšana ar sāli) ielu koki ir ļoti sliktā fizioloģiskā stāvoklī un tie nespēj būtiski ietekmēt vides kvalitāti. Šajā teritorijā lielākā daļa pagalmu ir ar cieta segumu. To skaits strauji ir pieaudzis pēc Latvijas neatkarības atjaunošanas, ierīkojot plašākajos pagalmos autostāvvietas. Perspektīvā ir nepieciešams rekonstruēt un atjaunot ielu apstādījumus, kā arī lielākajos pagalmos, kuros ierīkotas ir autostāvvietas, veikt teritoriju apzaļumošanu. Vides kvalitātes nodrošināšanā liela nozīme ir apstādījumiem blakus esošajā teritorijā – Bulvāru lokā (parki) un joslā starp Stabu ielu un Tallinas ielu. Minētās joslas veic nozīmīgu kompensācijas funkciju

un, tāpēc, neskatoties uz apstādījumu relatīvi lielo īpatsvaru šajās teritorijās, nebūtu vēlams samazināt stādījumu aizņemtās platības.

- *Tallinas – Stabu ielas loka* - apstādījumu sistēmā lielākā nozīme ir zaļajiem pagalmiem, atsevišķiem skvēriem un publisko ēku apstādījumiem. Salīdzinot ar Ārīgas zonu, Tallinas – Stabu ielas lokā ielu apstādījumiem nav tik liela ekoloģiskā un estētiskā nozīme. „Zaļie” pagalmi ir ļoti nozīmīgi kā kompensējošās struktūras blīvi apbūvētā RVC ekoloģiskā līdzsvara saglabāšanai. Tāpēc RVC saglabāšanas un attīstības plānā ir nepieciešams paredzēt šo apstādījumiem bagāto pagalmu saglabāšanu un pilnveidošanu. Plašajos pagalmos apstādījumu aizņemtajai platībai ir jābūt vismaz 50 % no pagalma kopplatības. Ir jāpalielina apstādījumu īpatsvars plašākajos pagalmos, kuros ierīkotas autostāvvietas. Šajā zonā RVC teritorijā ir atrodamas atsevišķas vietas, kur būtu ieteicams izveidot jaunus publiskus skvērus un laukumus.
- *Marijas, Čaka, Tallinas un Avotu ielas zona*. Līdzīgi kā iepriekšējā teritorijā, apstādījumu sistēmā lielākā nozīme ir zaļajiem pagalmiem, kurus arī vēlams saglabāt un attīstīt. Kā kultūrvēsturiska vērtība ir saglabājami pagalmi ar augļu dārziem (privātmāju un koka apbūves pagalmi). Liela ekoloģiska un kultūrvēsturiska nozīme šajā zonā ir Ziedoņdārzam.
- *Dzelzceļa josla – Puškina iela*. Šajā teritorijā lielākā nozīme ir Akadēmijas skvēram un publisko ēku apstādījumiem. Pilsētai kopā ar a/s „Latvijas dzelzceļš” ir jāaskaņo sava rīcība dzelzceļam pieguļošās joslas attīstībā, kurā liela nozīme varētu būt apstādījumiem. Daudzās pasaules pilsētās tieši pie dzelzceļa joslas apstādījumi veido zaļo ķīļveida struktūru.



6.25.att. Apstādījumu telpiskās struktūras attīstības perspektīva RVC (Nikodemus, Cekule, 2004)

Telpiskās struktūras vienotība. Parasti dabas un apstādījumu teritoriju raksturošanai pilsētā izmanto zaļo teritoriju platības rādītājus. Minētos rādītājus izmanto salīdzināšanai pilsētu līmenī, politisko lēmumu pieņemšanā, saistībā ar pilsētu attīstību u.c. gadījumos. Jēdziens „zaļās teritorijas” ietver dažādus zemes funkcionālās izmantošanas veidus: atpūtas un rekreācijas teritorijas, mežsaimniecībā izmantojamās teritorijas, lauksaimniecībā izmantojamās teritorijas u.c., kā arī zemes izmantošanas veidus: parkus, mežaparkus, lauksaimniecības zemes un mežus. Līdz ar to ir relatīvi grūti savstarpēji salīdzināt dažādās Eiropas pilsētās zaļo teritoriju kopplatību. Tā, piemēram, Vācijas pilsētās - Berlīnē „zaļās teritorijas” aizņem 35% no pilsētas teritorijas, Hamburgā – 50% (tai skaitā 28% aizņem lauksaimniecībā izmantojamās zemes), Drēzdenē – 62% (lauksaimniecībā izmantojamās zemes ir 36%), Diseldorfā – 18% un Brēmenē – 37%. Rīgā „dabas pamatne” aizņem 54,2%.

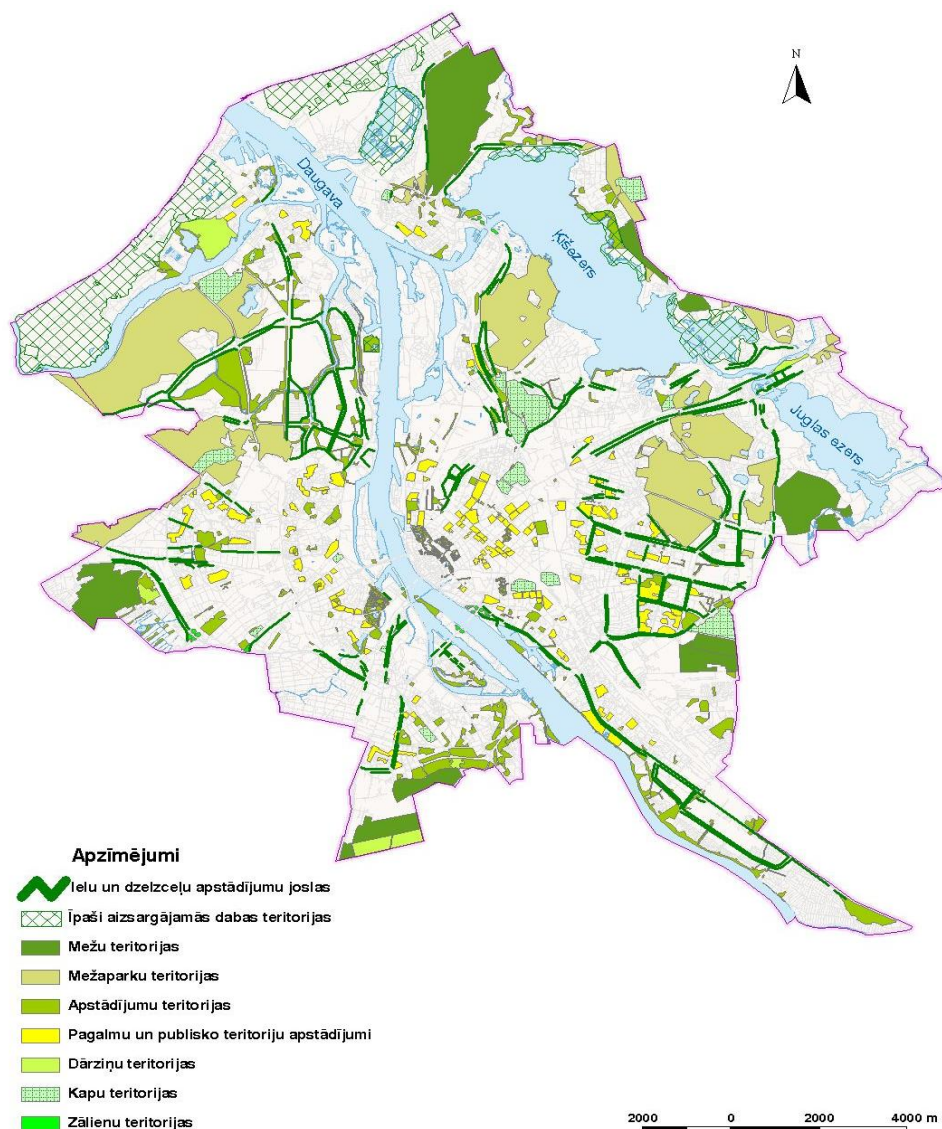
6.2. tabula

Dabas pamatnes platība dažādās Eiropas pilsētās (Ietekmes uz vidi..., 2005)

N.p.k.	Pilsēta	Dabas pamatne (%)	Piezīmes
1.	Rīga	54,2	40% sauszeme
2.	Berlīne	35,0	
3.	Hamburga	50,0	28,0 % lauksaimniecībā izmantojamās zemes
4.	Drēzdene	62,0	62% lauksaimniecībā izmantojamās zemes
5.	Diseldorfa	18,0	
6.	Brēmene	37,0	
7.	Tallina	20,0	sauszeme
8.	Viļņa	45,0	sauszeme
9.	Stokholma	40,0	sauszeme
10.	Kopenhāgena	20,0	sauszeme
11.	Antverpene	25,2	15,5% sauszeme
12.	Varšava	36,3	

Kopējā aizņemtā platība neparāda arī dabas un apstādījumu teritoriju telpiski ekoloģisko kvalitāti. Kā jau promocijas darba teorētiskajā sadaļā tika atzīmēts, viens no dabas un apstādījumu teritoriju telpiskās struktūras ekoloģiskās kvalitātes rādītājiem pilsētā ir šo struktūru telpiskā vienotībā, kas izpaužas – vienotā ekoloģiskajā tīklojumā.

Stokholmā (Stockholm..., 1992), kā viens no parametriem šāda ekoloģiskā tīklojuma funkcionēšanai tiek izvirzīts ķīļu platums, kuram ir jābūt platākam par 500 m. Rīgas pilsētas dabas un apstādījumu telpiskās struktūras (6.26. attēls) analīze, rāda, ka pilsētā nav izveidots vienots ekoloģiskais tīklojums. Augstāk minētās telpiskās struktūras veido dažāda izmēra „salas”, kas atrodas atšķirīgos attālumos viena no otras. Telpiski savietojot pašreizējo zemes izmantošanu ar īpašuma piederību Rīgas pilsētā, ir redzams, ka, ja nepastāvēs politiska griba šāda vienota ekoloģiskā tīklojuma izveidošanā, kas ietvertu arī zemes atpirkšanu vai arī kompensācijas mehānisma izstrādāšanu, pilsētā nav iespējams izveidot šādu vienotu dabas un apstādījumu struktūru. Kā arī nebūtu pieļaujams, ka tās dabas un apstādījumu teritorijas, kuras perspektīvā varētu iekļauties šajā vienotajā tīklojumā tiktu transformētas apbūvē.



6.26.att. Rīgas apstādījumu un dabas struktūra (Rīgas teritorijas plānojums 2006. - 2018. gadam)

Priekšlikumu izstrāde dabas un apstādījumu struktūras pilnveidošanai. Promocijas darba iepriekšējās sadaļās tika parādīts, ka viena no potenciālajām telpām dabas un apstādījumu teritoriju struktūras pilnveidošanā ir lielmēroga dzīvojamo rajonu plašie pagalmi. Tomēr funkcionālo telpu struktūrālās izmaiņas rāda, ka lielmēroga dzīvojamo rajonu pagalmi ir tās teritorijas, kuras daudzos gadījumos tiek apbūvētas. Apbūves rezultātā samazinās pagalmu apstādījumu aizņemtās platības un iedzīvotājiem, sevišķi pensionāriem un iedzīvotājiem ar bērniem, samazinās atpūtas iespējas dzīvesvietās.

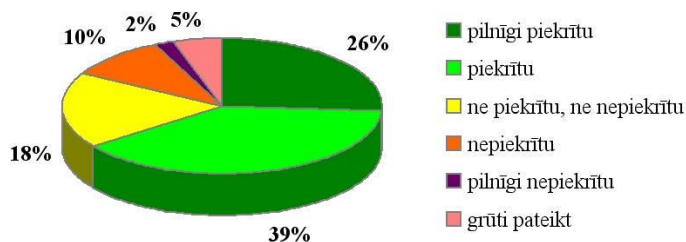
Minētais process rada konfliktsituācijas starp zemes īpašniekiem, kas cenšas gūt pēc iespējas lielākus ienākumus no viņiem piederošajiem zemes īpašumiem, un agrāk celto daudzdzīvokļu māju iedzīvotājiem, jo apbūves sablīvēšanas rezultātā rodas virkne problēmu:

1. samazinās dzīvokļu izsauļošanas ilgums;
2. tiek likvidētas iedzīvotāju, tajā skaitā bērnu un pensionāru atpūtas vietas;

3. palielinās automašīnu kustības intensitāte un automašīnu stāvvietu skaits;
4. tiek likvidēta dzīvojamo rajonu vēsturiskā plānojuma struktūra;
5. daudzās vietās tiek samazināta blakus esošo īpašumu tirgus vērtība;
6. jaunā apbūve izmaina blakus esošās teritorijas hidroloģiskos apstākļus;
7. apbūves process pasliktina blakus esošo ēku kvalitāti un atsevišķās vietās būtiski ietekmē to konstrukcijas;
8. kopumā pilsētā samazinās apstādījumu aizņemtās platības, kas, savukārt pastarpināti izraisa citas problēmas - pieaug pilsētas „siltumsalas” efekts, samazinās apstādījumu nozīme atmosfēras piezemes gaisa slāņa attīrīšanā no piesārņojuma, samazinās apstādījumu loma pilsētas trokšņa piesārņojuma samazināšanā un palielinās lietus ūdens kanalizācijas noslodze.

Tādēļ promocijas darba ietvaros, iedzīvotājiem tika uzdots jautājums, kā viņi vērtē daudzstāvu dzīvojamo ēku pagalmu apbūvēšanu un vai tas samazina pilsētas ainavas kvalitāti. Iedzīvotāju aptaujas rezultāti rāda, ka neskatoties uz augstāk minēto, 65% iedzīvotāju uzskata, ka daudzstāvu dzīvojamo ēku pagalmu apbūvēšana samazina pilsētas ainavas kvalitāti (6.27. attēls), bet 12% iedzīvotāju minētajam viedoklim nepiekrīt.

**Daudzstāvu dzīvojamo ēku pagalmu
apbūvēšana samazina pilsētas ainavas kvalitāti**



6.27. att. Iedzīvotāju viedoklis par daudzstāvu dzīvojamo ēku pagalmu apbūvēšanas ietekmi uz pilsētas ainavas kvalitāti (Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana, analīze un novērtēšana, 2009)

Lielmēroga dzīvojamo rajonu / apkaimju pētījumi ir Rīgā ir veikti jau vairākkārt, tostarp gan pilsētas teritoriāli ekonomiskā analīze, gan dažādi apkaimju attīstības projekti, gan pilsētas zemes vērtību zonējuma apraksts, gan demogrāfiskās situācijas attīstības prognozes, gan apkaimju nekustamā īpašuma tirgus tendenču analīze, gan iedzīvotāju aptauja – Rīgas iedzīvotāju apmierinātības ar pašvaldību indikatori. Savu ieguldījumu rajonu izpētē ir devuši arhitekti un pilsētplānotāji, kā arī studenti ir izstrādājuši pētnieciskos darbus un projektus (Otra Rīga, 2004; Treija, 2006; SKDS, 2008; ZR un Partneri, 2004; VZD, 2006; Latio, 2007).

Atskatoties vēsturē, sākot no 20. gs. 40. - 90. gadiem Eiropā un bijušā Padomju Savienības teritorijā sāka ieviest franču arhitekta Le Kobirzjē teorijas - būvniecības industrializāciju, kā vienu no primārajiem uzdevumiem. Le Kobirzjē izvirzītais apbūves princips - daudzdzīvokļu daudzstāvu ēkas, kas izvietotas zaļā dabas teritorijā un ir brīvi pieejamas svaigam gaisam un saules gaismai. Šī vīzija tika pakļauta sociālajai utopijai, kas paredzēja visiem iedzīvotājiem radīt vienādus dzīves apstākļus. Tiktu radīts vienveidīgs,

taisnleņķu ielu tīkls, kas pārklātos ik pēc 200 - 400 metriem un tas veidotu pilsētas plānu, tomēr pilsētā nebūtu divu vienādu objektu.

Par kompozīcijas objektu būtu nevis atsevišķa ēka, bet gan ēku ansamblis kvartālu vai kvartālu grupu mērogā. Arhitektūras izteiksmība uztverama tikai no tāla redzes punkta (Treija, Bratuškins, 2003).

Pēc Otrā pasaules kara lielmēroga dzīvojamo kompleksu būvniecība kļuva par iecienītu variantu mājokļu problēmu risināšanā – iespēja būvēt ātri, lēti un turklāt vēl arī moderni bija vilinoša. Pēckara periodam raksturīgajā sairdinātajā pilsētas ainavā industriālā būvniecība apbūves atjaunošanai bija ērtāka nekā tradicionālā kvartālu apbūve. Sociālistiskajās valstīs, īpaši Padomju Savienībā, 20. gs. 20. - 50. gados lielpaneļu būvniecība kļuva par gandrīz vienīgo būvtechnoloģiju. Industriālā būvniecība kļuva par vadošo tehnoloģisko bāzi gan padomju, gan visa kādreizējā Austrumu bloka būvniecībai. Ilgtermiņa dzīvokļu celtniecības programmas noveda pie plašiem dzīvojamajiem rajoniem industriālo un administratīvo centru nomalēs (Hanneman, 1993).

Līdz ar starptautiskās pilsētbūvniecības uztveres novēršanos no „funkcionālās pilsētas” un pievēršanos vecajai pilsētai un postmodernismam, Rietumvalstīs lielmēroga dzīvojamie rajoni kļuva par sociālu un pilsētbūvniecisku atjaunošanas problēmu. Līdzās pilsētu vēsturisko rajonu atdzimšanai arvien vairāk devalvējās lielmēroga dzīvojamie kompleksi. Austrumeiropā un bijušajās sociālisma valstīs šo problēmu sāka apzināt tikai 20. gs. 90. gadu vidū / beigās (Hanneman, 1993).

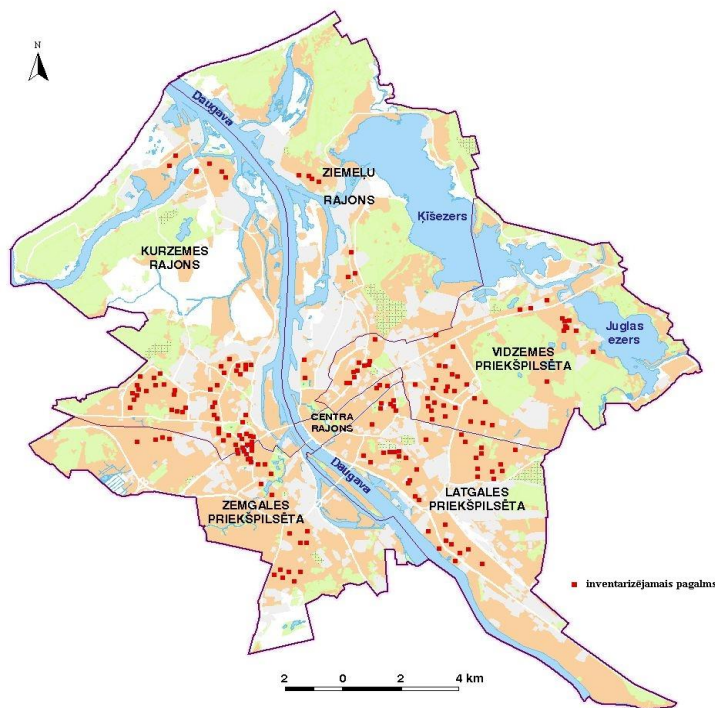
Rīgas pilsētas dzīvojamā fonda lielāko daļu sastāda 20. gs. otrajā pusē masveidā uzbūvētie lieli dzīvojamie rajoni ar 5-12 stāvu daudzdzīvokļu ēkām. Šie mikrorajoni aizņem plašas pilsētas teritorijas un ir kļuvušas par sociālo, īpašumtiesisko, tehnisko, estētisko un telpisko problēmu fokusa vietu (Otra Rīga, 2004).

2006. gada 1. augustā RD apstiprināja lēmumu Nr. 1369 „Par būvniecības un rekonstrukcijas aizlieguma moratorija noteikšanu dzīvojamo mikrorajonu pagalmu un publisko apstādījumu teritorijās”. Minētā lēmuma mērķis bija sakārtot iekšpagalmu apbūves jautājumu, līdzsvarojot zemes īpašnieku, attīstītāju, pilsētas un iedzīvotāju intereses. Saskaņā ar iekšpagalmu apbūves moratoriju, apbūve dzīvojamo mikrorajonu pagalmu un publisko apstādījumu teritorijās var notikt, pēc attiecīgās teritorijas detālpārplānojuma izstrādes. Vienlaikus minētais lēmums ir īslaicīgs pasākums, tas nenodrošina pilsētas ilglaicīgu ilgtspējīgu attīstību. Lai nodrošinātu pilsētas dzīvojamo rajonu ilglaicīgu attīstību RD Pilsētas attīstības departaments 2007. gadā iniciēja izpēti projektu „Būvniecības un rekonstrukcijas moratorija dzīvojamo mikrorajonu pagalmu un publisko apstādījumu teritorijās izvērtējums turpmākai teritorijas izmantošanai”, kuru vadīja darba autore. Pētījuma ietvaros tika veikta 185 pagalmu inventarizācija (6.28.attēls). Pagalmu atlase notika pēc RD Pilsētas attīstības departamenta sagatavotā saraksta. Pagalmos tika izdalīti 387 atklātie, neapbūvētie zemes gabali attīstības novērtēšanai.

Pēc lauka pētījumiem un telpiskās analīzes apstrādājot kartogrāfiskos materiālus, var secināt, ka pilsētā lielākā daļa pagalmu tiek izmantoti kā apstādījumi iedzīvotāju atpūtai un rekreācijai vai arī kā autostāvvietas. Atsevišķu pagalmu teritorijās atrodas skolu stadioni un sporta laukumi un bērnudārzu rotaļu laukumi.

No ekoloģiskā viedokļa, kopumā, fiziskais stāvoklis un labiekārtošanas līmenis lielākajā daļā pagalmu, vērtējot 5 ballu sistēmā, ir vidējs un zems, 60% pagalmu vērtējums ir 1-3 ballēm. Pagalmi nav labiekārtoti, tie ir izbraukāti un lielākā daļa koku un krūmu stādījumu ir haotiski.

Pēc NEKIP datiem, pētāmajā teritorijā privātajā īpašumā atrodas 44% pagalmu, pašvaldības īpašumā atrodas 46% pagalmu, bet valsts īpašumā – 10% pagalmu. Daudzu pagalmu zeme, apmēram 20% brīvo zemes gabalu, ir sadalīta vairākiem īpašniekiem, kas perspektīvā var traucēt pagalmu teritoriju izmantošanu.



**6.28. att. Inventarizējamo pagalmu un apstādījumu teritoriju izvietojums pilsētā.
(Būvniecības un rekonstrukcijas moratorija..., 2007)**

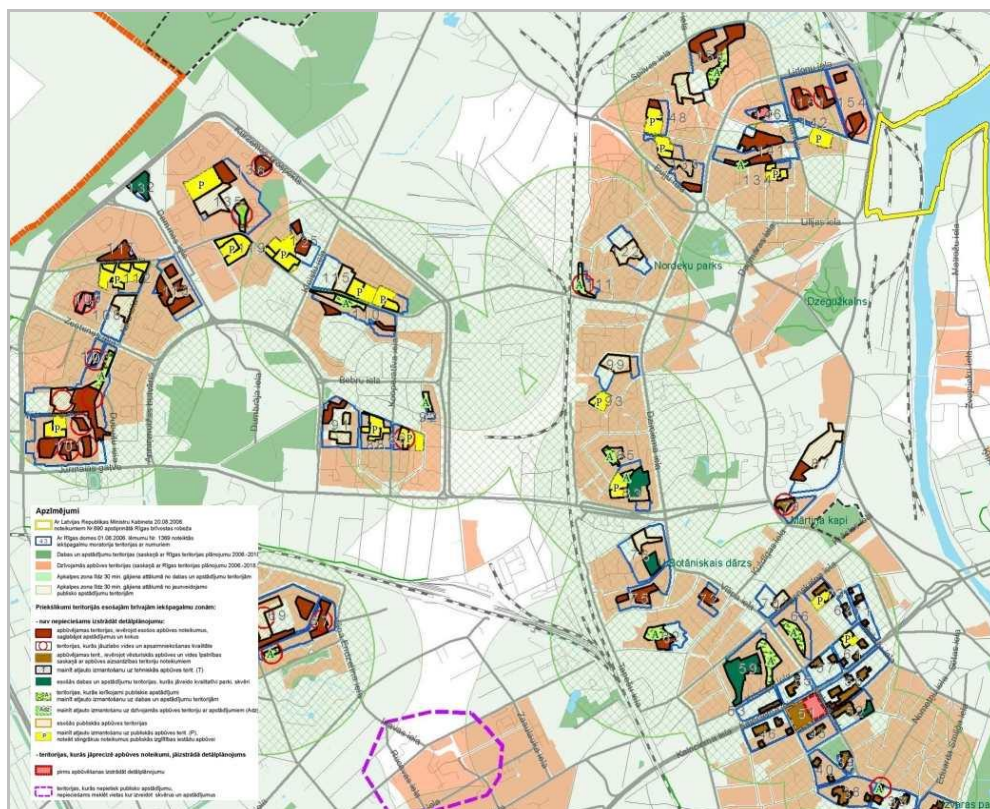
Vērtējot īpašumu struktūru, relatīvi lielā pagalmu teritorija, kas pieder pašvaldībai dod iespēju Rīgas pašvaldībai, neieguldot līdzekļus zemes iegādei, izveidot publiskās atklātās telpas iedzīvotāju un sporta aktivitātēm.

Lielākajai daļai pagalmu pastāv piekļūšanas iespējas no ielām, vai pa speciāli noteiktiem servitūtiem, bet 4% neapbūvētajiem zemes gabaliem iekšpagalmu teritorijās ir apgrūtinātas piekļūšanas iespējas.

Apstādījumi apsekotajos iekšpagalmos, galvenokārt, veic rekreācijas, estētiskās kvalitātes paaugstināšanas, trokšņu un piesārņojuma slāpēšanas funkcijas. Lielākajā daļā iekšpagalmu apstādījumi ir speciāli stādīti. Saglabājušies fragmenti no bijušajām kokaudzēm ir tikai vairs apmēram 5% neapbūvētajos zemes gabalu iekšpagalmos.

Pamatojoties uz mikrorajonu pagalmu inventarizāciju, normatīvo dokumentu analīzi un veiktajiem aprēķiniem tika izdalītas teritorijas, kurās ir jāprojektē jauni parki vai skvēri, lai kompensētu publiski pieejamo parku telpiskās izplatības nevienmērīgumu. Arī katram iekšpagalmam tika noteikts turpmākās izmantošanas veids: atļaut veikt paredzēto būvniecību sakārtojot vidi un maksimāli saglabājot apstādījumus, būvniecība tiek aizliegta saglabājot moratorija statusu vai teritorijai ir jāmaina atļautais izmantošanas veids.

Balstoties uz iekšpagalmu izvērtējumu un apstādījumu telpisko analīzi, tika izveidota Rīgas pilsētas digitālā karte „Rīgas pilsētas būvniecības un rekonstrukcijas moratorija dzīvojamo mikrorajonu pagalmu un publisko apstādījumu teritorijās izvērtējums” M 1: 20 000 (6.29. attēls).



6.29. att. Moratorija teritoriju iespējamās attīstības izvērtējums (Būvniecības un rekonstrukcijas moratorija..., 2007)

Pēc pagalmu morfoloģiskā, funkcionālā un ekoloģiskā novērtējuma un analīzes, kā arī atklāto teritoriju sasniedzamības analīzes tika noteikts - lai Rīgas pašvaldība varētu nodrošināt minētā kritērija izpildi (publiski sasniedzama teritorija 300 m no iedzīvotāju dzīves vietas), daudzi pagalmi, kuros zemes ir pašvaldības īpašumā vai pārvaldījumā, ir jātransformē parkos un skvēros.

Pēc 2007. gada analīzes rezultātiem, apbūvēt nevajadzētu zemesgabalus uz kuriem atrodas bērnu dārzi un rotaļu laukumi, kā arī skolas teritorijas, kuras vēl nav iekļautas publiskās apbūves teritorijās. Piemēram, ja izglītības iestādes atrodas uz vairākiem zemes gabaliem, tad likumdošanā noteiktajā kārtībā tie ir jāveido par vienotu zemes gabalu, izsniedzot privāttīpašniekiem kompensāciju. Tāpat vajadzētu saglabāt esošo apbūves struktūru Ķengaraga masīvā Daugavas krastā, jo dzīvojamai apbūvei ir izteikts plānojums ar zaļiem iekšpagalmiem, kā arī saglabāt neapbūvētus tos iekšpagalmus, kuros ir saglabājusies plānota apstādījuma struktūra, piemēram, Grīvas masīvā, Mežciemā u.c., vai arī vēl saglabājusies nepārveidotā dabas pamatne, piemēram, Viestura prospektā, Imantā u.c. Ja daudzdzīvokļu mājām ir piesaistītie zemesgabali, tad tie ir jāizmanto kā daudzdzīvokļu māju atpūtas un saimniecisko pakalpojumu vietas, bez papildus apbūves, piemēram, Pļavniekos, Ziepniekkalnā, Imantā u.c.

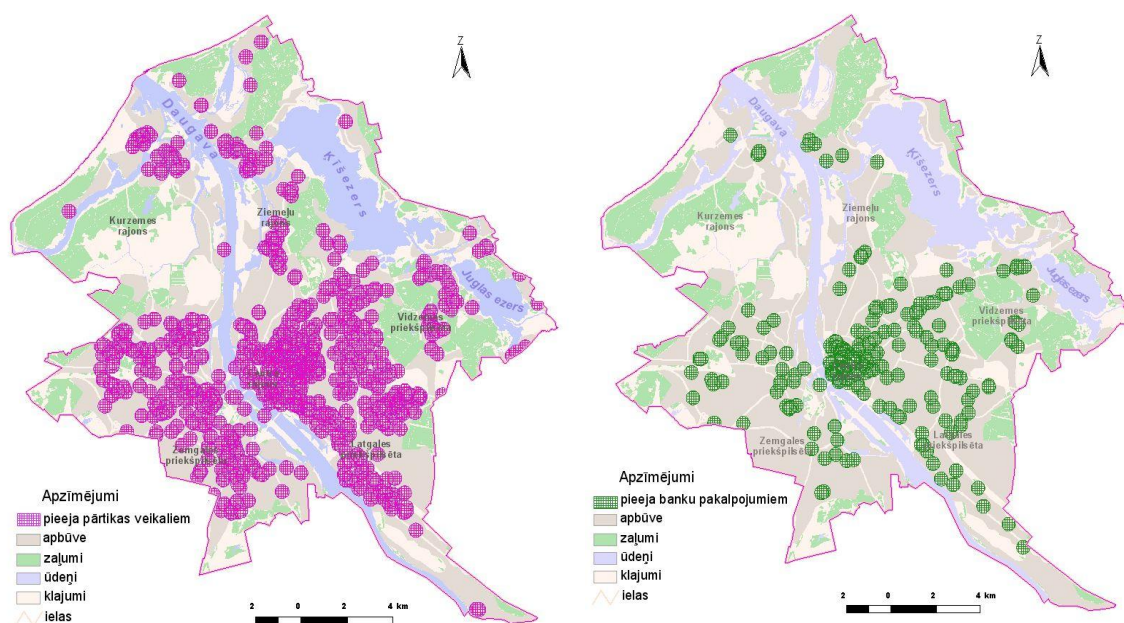
Apbūvi varētu attīstīt teritorijās, kur iekšpagalmi atrodas saimniecisko teritoriju zonā, lai sakārtotu pamestās teritorijas, piemēram, Kalnciema ielā, vai arī uz privātajā īpašumā esošajiem zemesgabaliem, ja to atļauj insolācijas rādītāji un apbūves noteikumi.

6.1.4. Dažādu pakalpojumu pieejamība

Pilsētas funkcionālās telpiskās struktūras kvalitāti raksturo tās spēja nodrošināt dažāda veida pakalpojumus: veselības, sabiedriskā transporta, izglītības iestāžu un citus.

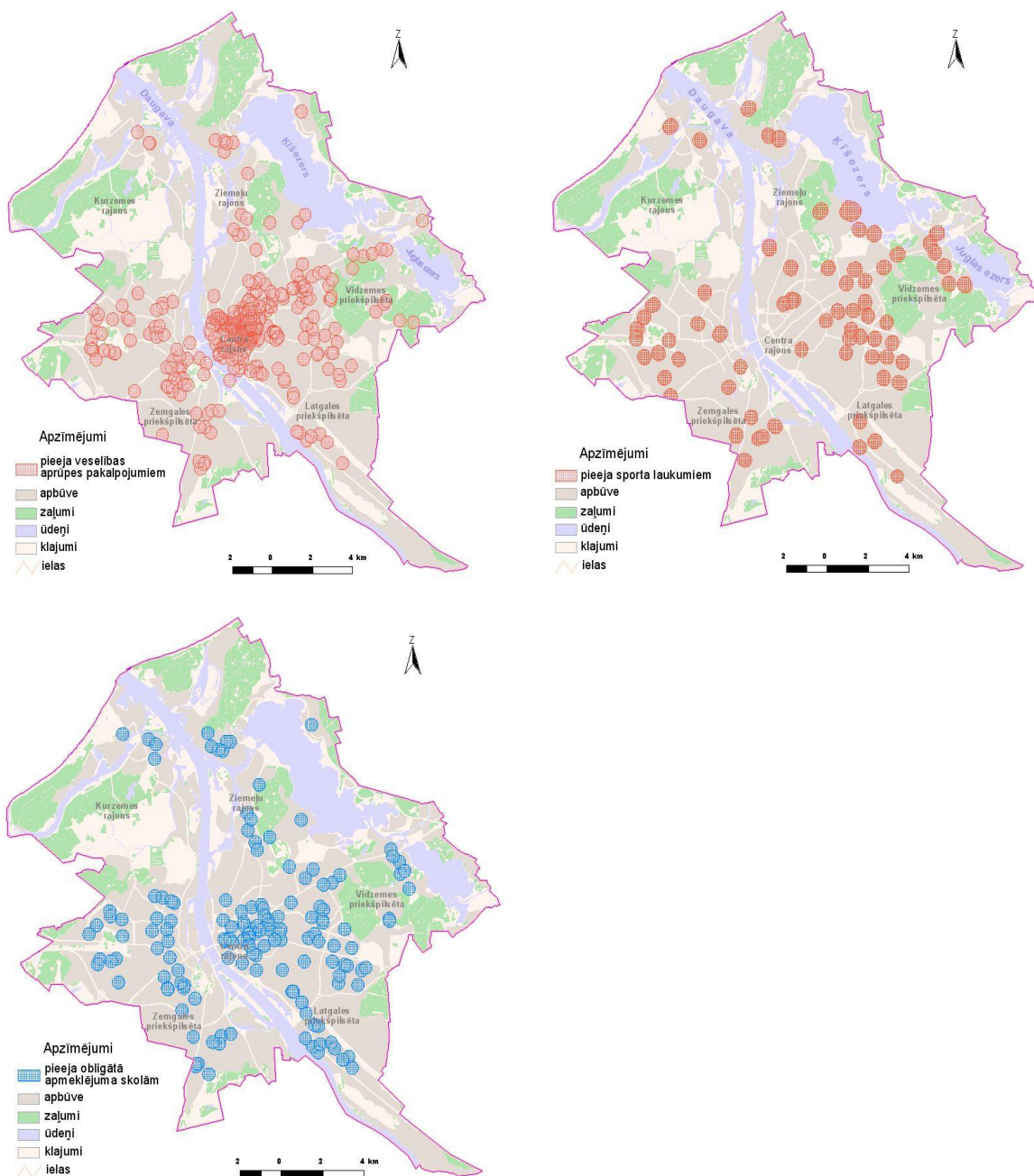
Rīgas pilsētā tika veikts pētījums (2004. gadā), kā ir izvietojušās attiecīgās funkcionālās telpas un kāda ir to sasniedzamība. Pieņemot, ka, atbilstoši Eiropas vienotajiem indikatoriem pilsētas telpiskās struktūras elementiem, kas nodrošina vienu vai otru pakalpojumu, ir jāatrodas 300 m attālumā no iedzīvotāju dzīves vietas. Vienlaikus ir jāsaprot, ka daudzos gadījumos minētais kritērijs nav ekonomiski pamatots.

Apskatot kartes ar pakalpojumu pieejamību, ko sniedz komercsabiedrības, piemēram, pārtikas veikalu tīkls un bankas (6.30. attēls), ir redzams, ka komercsabiedrības labāk piemērojās iedzīvotāju skaitam attiecīgajā pilsētas apkaimē. Banku pakalpojumu pieejamība dzīvesvietas tuvumā ir 44% iedzīvotāju, bet pārtikas veikalu - 92% iedzīvotāju. Tas tikai parāda, ka komercsabiedrības labāk izmanto pilsētas telpisko informāciju. Nepieciešams atzīmēt, ka lielveikalu izbūve ietekmē nelielo veikalu izvietojumu, kā rezultātā atsevišķi veikali tiek likvidēti. Līdz ar to 2010. gadā pakāpeniski ir samazinājusies augstāk minēto pakalpojumu pieejamība.



6.30. att. Pieejamība pārtikas veikaliem un banku pakalpojumiem iedzīvotājiem Rīgā 300 m attālumā no dzīvesvietas (Sabiedrībai pieejamās...,2004)

Analizējot pakalpojumu pieejamību, atklājās, ka to objektu, kuru sasniedzamību vajadzētu nodrošināt pašvaldībai, piemēram, veselības aprūpe, sporta būvju un teritoriju un vispārizglītojošo skolu (6.31. attēls), pilsētas iedzīvotājiem ir relatīvi apgrūtināta, jo tie atrodas relatīvi tālu no pilsētas apkaimēm, kurās koncentrējās lielākais iedzīvotāju skaits.



6.31. att. Pieejamība veselības aprūpes pakalpojumiem, sporta laukumiem, vispārizglītojošām skolām iedzīvotājiem Rīgā 300 m attālumā no dzīvesvietas (Sabiedrībai pieejamās.....,2004)

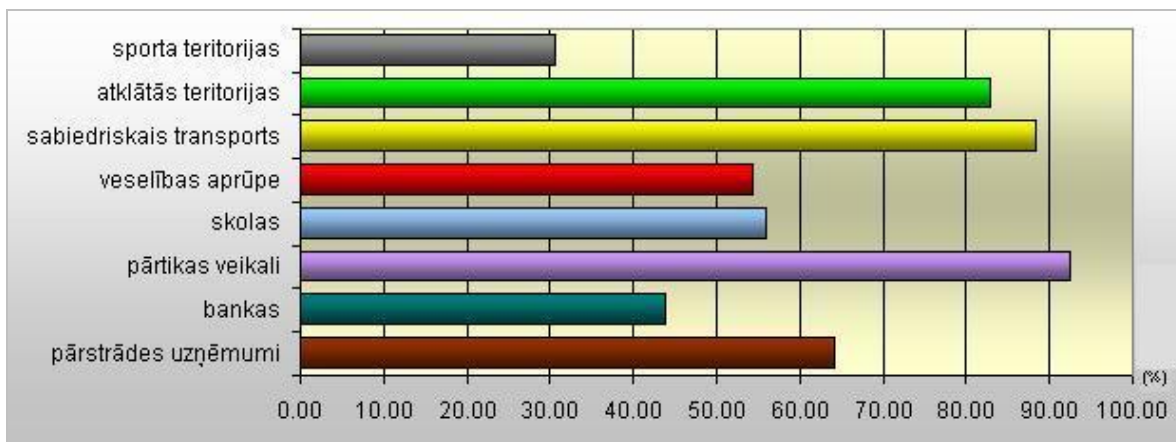
2004. gadā iedzīvotāju veselības pakalpojumu pieejamība to dzīves vietas tiešā tuvumā bija tikai 54% iedzīvotāju. Tas nozīmē, ka ekonomiskās recesijas periodā, kad notiek daudzu pakalpojumu sniedzšo iestāžu slēgšana un apvienošana, svarīgi ir ņemt vērā ne tikai pilsētas iedzīvotāju skaitu, kuru tās apkalpo, bet arī to telpisko novietojumu un tālākā apkārtnē dzīvojošo iedzīvotāju skaitu. Daudzos gadījumos nelielais iedzīvotāju skaits, ko attiecīgā iestāde apkalpo, nenosaka, to, ka tuvumā nav iedzīvotāji, kuriem

attiecīgais pakalpojums būtu nepieciešams, bet gan pašas iestādes sniegtā pakalpojuma kvalitāte. Piemēram, ja par pamatu ņem tikai iestādes apkalpoto iedzīvotāju skaitu un iestādi slēdz neskatoties uz to, ka apkaimē dzīvo daudz tādu iedzīvotāju, kuriem ir nepieciešamais pakalpojums, tad būtiski var tikt palielināta slodze uz sabiedrisko transportu, automašīnu plūsmu daudzumu, kā atstāt iespaidu uz zemes tirgus vērtību.

Analizējot pakalpojumu sasniedzamību 2004. gadā, pēc telpiskajiem datiem (6.32. attēls) ir redzams, ka Rīgas iedzīvotājiem bija ļoti laba piekļūšana pārtikas veikaliem – 92.40%, kā arī sabiedriskā transporta pieturām (autobuss, tramvajs, trolejbuss), kas daļēji nodrošina arī ikdienas darījumu veikšanu, ar minimālo kursēšanas biežumu reizi pusstundā (88.27%). Vairāk nekā pusei iedzīvotāju bija laba piekļūšana obligātajām mācību iestādēm (55.83%) un primārajiem veselības aprūpes pakalpojumiem (54.33%). 43.81% pilsētas iedzīvotāju bija laba piekļūšana arī bankām. Atklātās un rekreatīvās teritorijas bija viegli sasniedzamas 82.94% iedzīvotāju. Šeit gan jāizdala 2 gadījumi:

1. zaļās rekreatīvās teritorijas pilsētas centrā un perifērijā, kuras nav tik viegli sasniedzamas pilsētas iedzīvotājiem ir tikai 30.48%,
2. atklātie laukumi pilsētas centrā un daudzstāvu namu apbūves rajonos ir pieejami (52.42%).

Labs nodrošinājums pilsētā bija arī ar atkritumu konteineriem otrreizējai pārstrādei un otrreizējās pārstrādes uzņēmumiem (64.19%). Viskritiskākā situācija bija ar atklātajām sporta zonām un ēkām, pieeja kurām sabiedrībai ir bezmaksas - tikai 30.67%.



6.32. att. Atklāto teritoriju un pakalpojumu vietējā līmenī sasniedzamība Rīgas pilsētas iedzīvotājiem 300 m no dzīves vietām (Sabiedrībai pieejamās..., 2004)

GIS izmantošana pilsētas funkcionālās struktūras analizē Rīgā deva iespēju apskatīt pilsētas telpiskās struktūras attīstību un problēmas, kā arī izstrādāt priekšlikumus funkcionālās struktūras pilnveidošanai.

Teritoriju funkcionālās izmaiņas ir jāskata kontekstā ar morfoloģiskā rakstura izmaiņām.

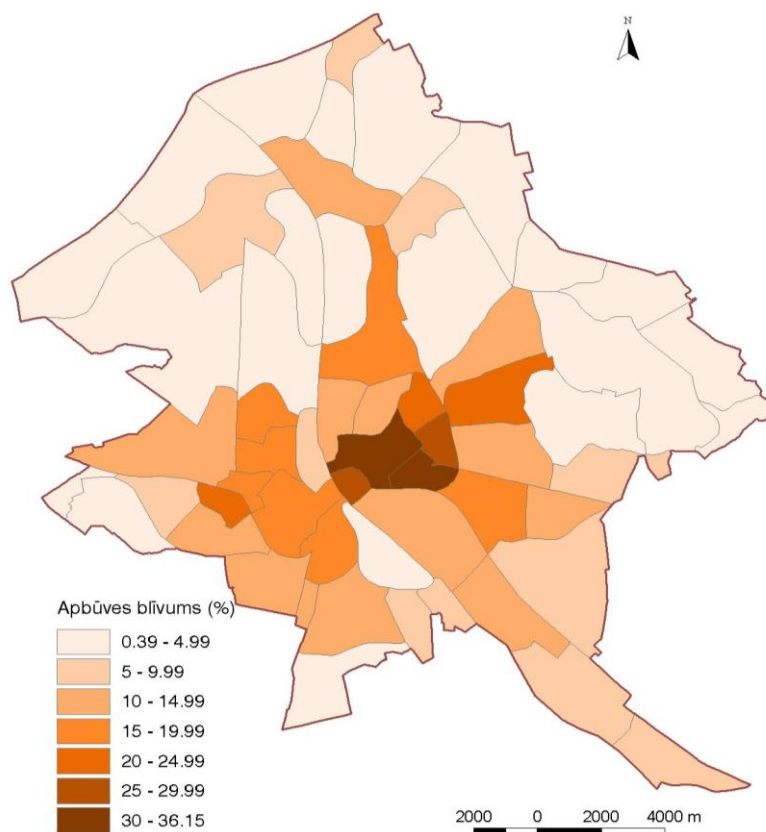
6.2. Pilsētas morfoloģiskā telpiskā struktūra, tās raksturojums

Pilsētas vēsturiskā attīstība, tradīcijas, zemes vērtība un izmantošana, attīstības plāni, kā arī citi faktori nosaka pilsētas morfoloģisko telpisko struktūru. Pilsētas morfoloģiskās struktūras analizē pasaulē pastāv vairākas skolas: itāļu, britu, franču un citas

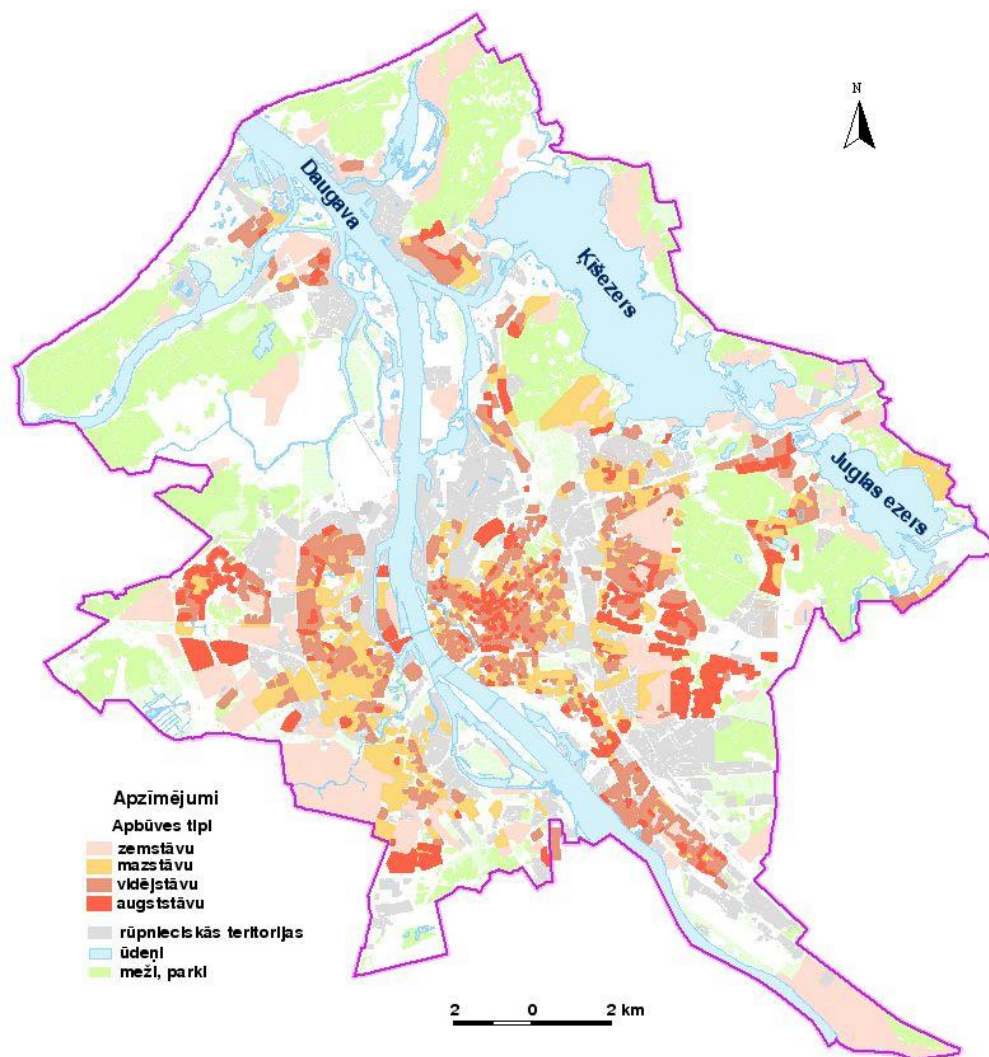
ar dažādu pieeju pilsētas morfoloģiskās struktūras analīzē. Promocijas darbā pamatā tika izmantota britu skola (Conzen, 1969) pilsētas morfoloģiskās struktūras analīzē, kas balstās uz pilsētas plāna, ēku formu un zemes izmantošanas analīzi. ĢIS dod iespēju ne tikai izveidot visaptverošu datubāzi par pilsētas morfoloģiskās struktūras raksturojošajiem elementiem, bet arī parādīt minēto elementu telpiskās variācijas un to attīstības likumsakarības, veikt dažādu morfoloģiski atšķirīgu laukumu analīzi, vizualizēt pašreizējo pilsētas un plānoto morfoloģisko struktūru, kas savukārt dod iespēju pieņemt visaptverošus lēmumus par pilsētas attīstību nākotnē. Pilsētas morfoloģisko struktūru veido plānojums, apbūves blīvums, ēku stils, materiāls un augstums, apstādījumi utt.

Rīga ir relatīvi kompakta pilsēta, kuras telpiskās kompozīcijas centrālo asi veido Daugava. Otrs nozīmīgs faktors, kas nosaka pilsētas kompozicionālo raksturu ir relatīvi līdzenais reljefs un līdz ar to, salīdzinot ar izteismīgā reljefā novietotajām pilsētām, Rīgā pilsētas telpiskajā kompozīcijā ļoti liela nozīme ir visām cilvēka veidotajām būvēm, to apjomam un augstumam. Pilsētas apbūves raksturs ir ļoti dažāds un atbilstoši pilsētas vēsturiskajai attīstībai tas mainās virzienā no pilsētas vēsturiskā centra uz perifēriju.

Pilsētas lielāko daļu jau vēsturiski un pašlaik aizņem dzīvojamā apbūve – 21,8%. Apbūve parasti tiek raksturota ar dažādiem parametriem: blīvums, arhitektoniskais risinājums, plānojums, stāvu skaits, ēku izvietojums, materiāls, izmantošanas funkcija utt. Lai raksturotu Rīgas dzīvojamās apbūves morfoloģisko struktūru, tika izveidota pilsētas apbūves blīvuma (6.33. attēls) un apbūves tipu (6.34. attēls) karte.



6. 33. Pilsētas apbūves blīvums (% no apkaimes kopplatības) (autore, 2009)



6.34. att. Pilsētas dzīvojamās apbūves tipu telpiskā struktūra (pēc LU ĢĢI datubāzēm, 2008)

6.33. attēlā ir redzams, ka vislielākais apbūves blīvums ir Centra, Vecpilsētas, un Brasas apkaimēs, kur dominē vidējstāvu apbūve, kas aizņem 25 – 36% no zemes kopplatības. Vecrīgā un tai pieguļošā teritorijā dominē nelielu kvartālu blīva perimetriālā apbūve. Ārrīgā 19. gs apbūvē dominē režģveida perimetriālā apbūve. Ārrīga jeb Centra apkaime ir relatīvi nabadzīga ar publiskiem laukumiem un parkiem, kaut gan dažādos vēsturiskos attīstības plānos tos bija paredzēts izveidot (Bākule, Sikсна, 2009). Pašlaik pēc daudzu skvēru, kas šajā pilsētas daļā tika izveidoti pēc Otrā pasaules kara nopostīto ēku vietā, apbūvēšanas, jaunu publisku ārtelpu attīstība ir iespējama tikai atsevišķos plašajos pagalmos, kā tas ir paredzēts RVC saglabāšanas un tā aizsardzības zonas teritorijas plānojumā. Bijušās Vecrīgas priekšpilsētās (Maskavas Forštate, Āgenskalns, Torņkalns u.c.) apbūve ir mazāk intensīva un zemāka. Relatīvi neliels apbūves blīvums ir padomju laikā būvētajos lielmēroga dzīvojamajos rajonos, kas pilsētā veidojās pagājušā gadsimta 60. - 70. gados un, kur dominē dažāda veida: grupu, rindveida, kombinētā vai jaukta veida apbūves plānojums. Masveida dzīvojamās apbūves rajoni šajā laikā tika veidoti bijušo dārziņu, pļavu un ganību vietās, kā arī teritorijās ar mazstāvu un savrupmāju apbūvi. Tāpēc daudzās vietās lielmēroga dzīvojamajos rajonos starp tipveida

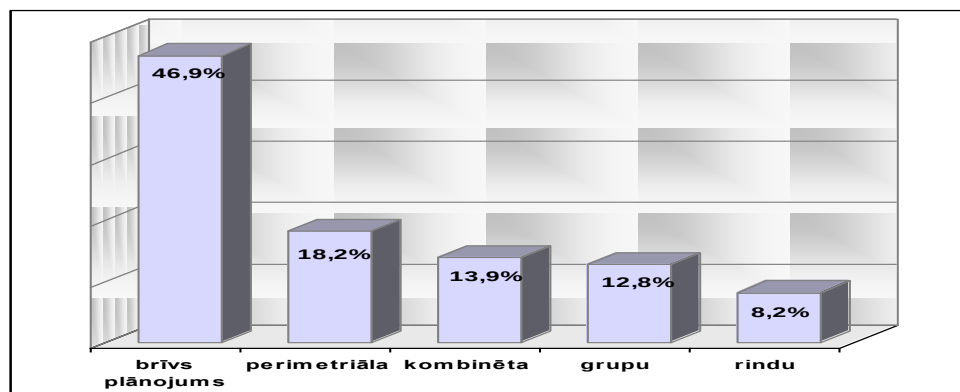
ēkām ir saglabājušās atsevišķas savrupmājas vai savrupmāju grupas, kas veido morfoloģiski neviendabīgu pilsētbūvniecisko struktūru. Šajā gadījumā pilsētas plānošanā un attīstībā nav ievērots viens no pilsētas plānošanas pamatprincipiem – apkaimes princips, kas nozīmē, ka jaunu elementu parādīšanās apbūvētā ainavā vai arī esošo pārveidei ir jānotiek ievērojot apkārtējo ainavu, tās mērogu, kompozīciju un raksturu (The Edinburgh..., 2003). Minētais princips tiek pārkāpts arī pēc Latvijas neatkarības atgūšanas, jo jauna daudzstāvu apbūve tiek veidota starp savrupmājām vai arī lielmēroga dzīvojamos rajonos. Tas nozīmē, ka Rīgā, izstrādājot attīstības plānus, kā arī apstiprinot būvprojektus netiek pievērsta uzmanība pilsētas vēsturiskās morfoloģiskās struktūras saglabāšanai.

Viens no funkcionālisma pilsētbūvniecības pamatprincipiem, veidojot lielmēroga dzīvojamos rajonus, bija pēc iespējas plašākas zaļās zonas izveide mikrorajonā ap augstajām un atstatus izvietotajām dzīvojamām ēkām, kas pašlaik atspoguļojas arī relatīvi nelielā apbūves blīvumā (6.33.attēls). Pašlaik Rīgā šis princips daudzējādā ziņā ir sasniedzis savu pretstatu: dzīvojamās ēkas daudzās vietās ieskauj plaši un kaili zālāji starp asfaltētiem taisnleņķa celiņiem un piebraucamajiem ceļiem. Šodien mikrorajonu zaļajās zonās spontāni tiek veidotas autostāvvietas – gan bezmaksas, gan maksas. Mašīnas ir izvietotas gar visu piebraucamo ceļu malām. Ļoti kritiskā tehniskā stāvoklī atrodas vairums ielu un piebraucamo ceļu, apgrūtinot jau esošās infrastruktūras funkcionēšanu un papildus pazeminot dzīves kvalitāti daudzstāvu dzīvojamos rajonos (Anteniške u.c., 2000).

Zemstāvu jeb savrupmāju apbūvi (1-1,5 stāvi) pārstāv individuālās dzīvojamās mājas. Šis apbūves tips gan vēsturiski, gan ekoloģisko apsvērumu dēļ ir izvietojies, galvenokārt, pilsētas perifērijā. Zemstāvu apbūve Pārdaugavā aizņem teritorijas: Mārupi, Bierīņus, Ziepniekkalna dienvidu un rietumu daļas, Katlakalnu, kā arī tā ietver posmu starp Daugavgrīvas un Kalnciema ielām un Bolderājas dzelzsceļa līniju. Daugavas labā krasta teritorijā zemstāvu apbūve izplatīta ir Dārziemā, Ķengaragā, Teikas rajonā un gar Ķīšezera un Juglas ezera krastiem. Tuvāk pilsētas centram, attīstot teritoriju, bieži vien zemstāvu apbūve tika likvidēta, tomēr tā vēl ir sastopama nelielos kvartālos Sarkandaugavā un Maskavas ielas rajonā. Zemstāvu apbūves tipu veido individuālās mājas ar labi iekoptiem dārziem un bieži vien ir grūti noteikt, kas veido ainavas fonu: apbūve vai zaļā zona. Attālinoties no pilsētas centra savrupmāju estētiskā vērtība samazinās, jo pieaug palīgsaimniecisko ēku un siltumnīcu skaits.

Morfoloģiskajai struktūrai ir svarīga loma pilsētvides estētiskās kvalitātes un labvēlīga mikroklimata nodrošināšanā, kā arī vides ekoloģisko apstākļu uzlabošanā. Rīgas pilsētas apbūves blīvuma pieaugums centra virzienā sekmē pilsētas „siltumsalas” veidošanos (Jauregui, 1990/91; Landsberg, 1981; Oke, 1979, Kalniņa et al, 2003). Rīgā vidējā diennakts minimālā gaisa temperatūra pilsētas centrālajā daļā, salīdzinot ar ārpus pilsētas teritoriju, ir par 1.4 - 1.7 °C augstāka vasaras periodā un par 0.5 - 0.6°C augstāka ziemas periodā (Lizuma, 2008). Lai mazinātu „siltumsalas” efektu pilsētā, ir nepieciešams palielināt apstādījumu platību un kvalitāti RVC.

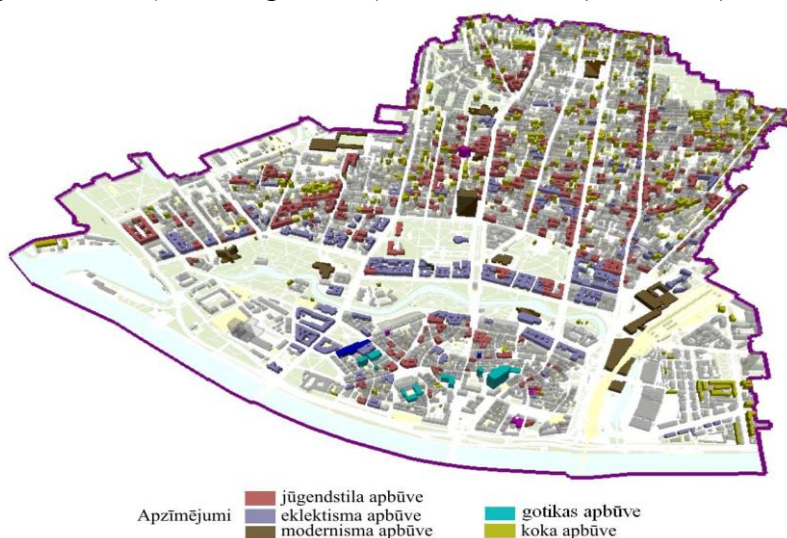
Nozīmīgs pilsētas morfoloģiskās struktūras raksturojums ir atsevišķu pilsētas daļu - kvartālu telpiskā kompozīcija. Izmantojot ĢIS un tālīzpētes metodes ir iespējams ne tikai izdalīt pilsētā teritorijas ar vienādu telpisko struktūru, bet arī aprēķināt dominējošo telpiskās kompozīcijas veidu (6.35. attēls).



6.35. att. Plānojuma kompozīcijas veida izplatība Rīgā (% no pilsētas teritorijas) (autore, 2009)

Kā ir redzams, Rīgā lielāko daļu pilsētas apbūves veido brīvais plānojums (46.9%), kas ir raksturīgs mazstāvu un vidējstāvu apbūvei. 18.2% aizņem perimetriālais plānojums, kas ir izplatīts RVC. Šāda informācija raksturo pilsētas attīstības vēsturi un pašreizējo telpisko kompozīciju, bet neparāda to kvalitāti. Piemēram, lielmēroga dzīvojamie rajoni veido ļoti izteiktu telpisko kompozīciju, kur ēkas ir izvietotas lielos ansambļos dažāda veida ģeometriskajā konfigurācijā. Principā, var uzskatīt, ka tieši lielmēroga dzīvojamo rajonu telpiskā kompozīcija ir padomju laikā celto mikrorajonu viena no kultūrvēsturiskajām vērtībām, kuru jāņem vērā uzlabojot pilsētvides kvalitāti.

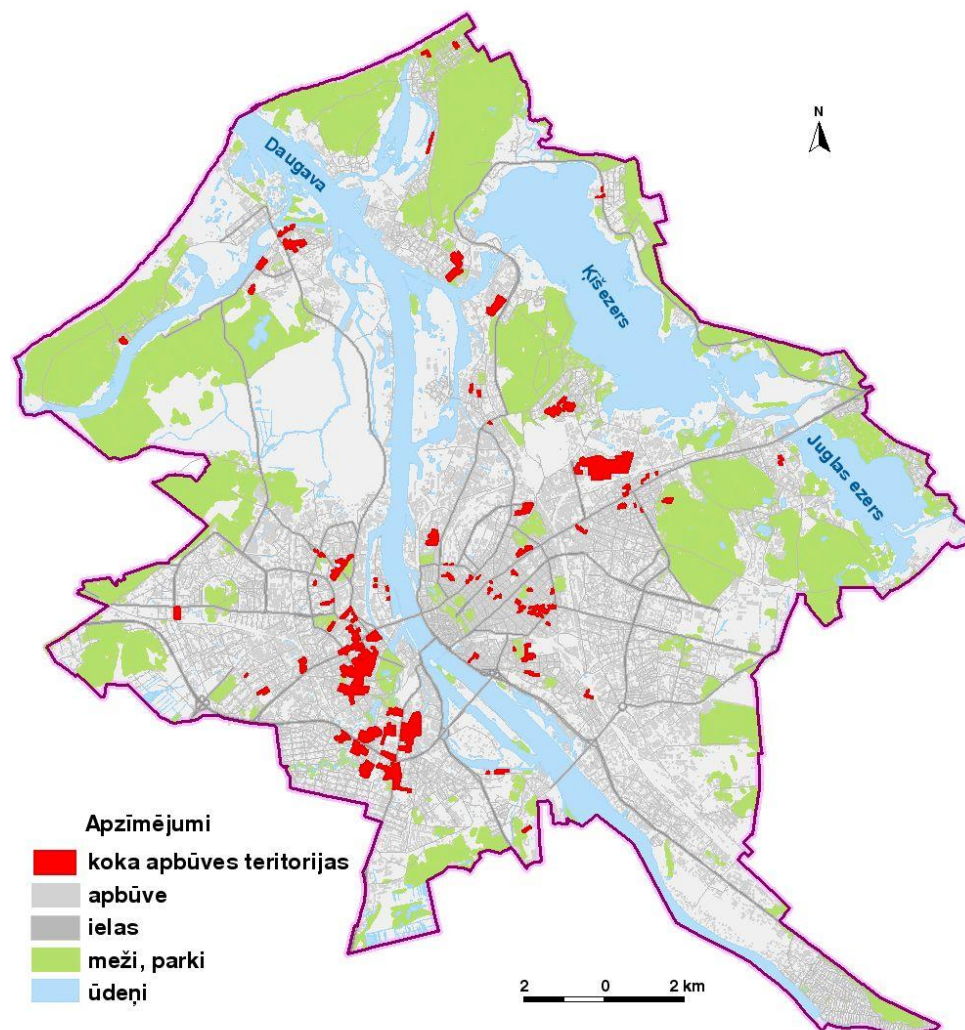
Nozīmīgs pilsētvides morfoloģiskās struktūras rādītājs ir arī arhitektoniskais stils. Apbūves arhitektoniskā telpa ir cieši saistīta ar kopējo ainavisko telpu un apkaimēm. ĢIS izmantošana pilsētas arhitektoniskās telpas analizē dod iespēju ne tikai izsekot atsevišķu arhitektonisko stilu teritoriālajai izplatībai, bet, izmantojot 3D modeļus, parāda to iekļaušanos pilsētas kompozicionālajā struktūrā, kas sevišķi nepieciešams, modelējot jaunu ēku izbūvi. Promocijas darba ietvaros, lai parādītu 3D modeļu izmantošanas iespējas arhitektonisko stilu izplatības raksturošanai, tika izstrādāts arhitektonisko stilu – jūgendstila, eklektisma, (Krastiņš, 1988,1980, 2000; Grosa, 2003), gotikas, modernisma un koka apbūves ēku (Koka Rīga, 2001) modelis RVC (6.36.attēls).



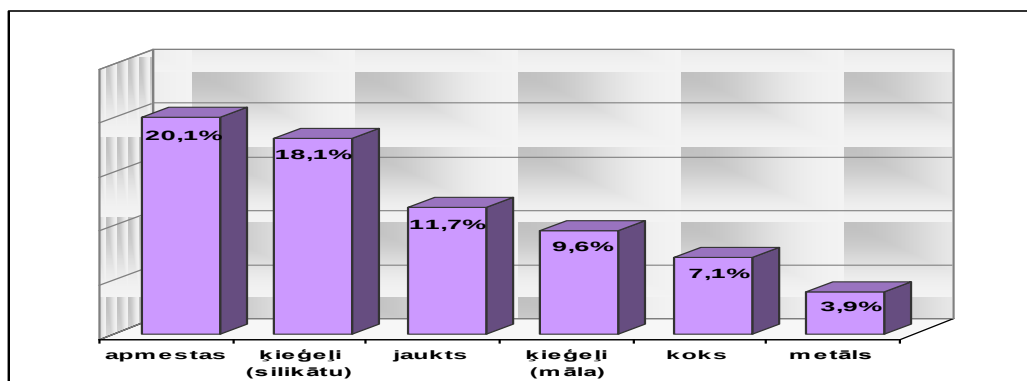
6.36. att. Rīgas vēsturiskā centra arhitektonisko stilu ēku apbūves 3D modelis (autore, 2004)

Promocijas darba ietvaros tika analizēta arī koka apbūves telpiskā izplatība (6.37.attēls). Koka apbūvei pilsētā ir ļoti liela kultūrvēsturiska un estētiska nozīme. Šāda karte, kas balstās uz katras koka ēkas piesaistīšanu konkrētām ģeogrāfiskām koordinātēm Rīgas pilsētā ir sastādīta pirmo reizi. Tā parāda, ka Rīgā ir saglabājies izcils koka arhitektūras mantojums, ne tikai Pārdaugavā un Maskavas forštatē, bet visā pilsētā. Ēku izvietojumu veido dažāda lieluma ēku grupas, kā arī ir sastopamas daudz atsevišķas koka ēkas. Balstoties uz izstrādāto karti, ir iespējams veidot ēku un tās īpašnieku raksturojošo datubāzi, kurai nākotnē varētu būt ļoti liela nozīme augstāk minēto kultūrvēsturisko vērtību saglabāšanā un atjaunošanā.

Apskatot ēku apdares un celtniecības materiālus (6.38.attēls), ir redzams, ka pilsētā pārsvarā ēkas ir būvētas no betona – 29.5% vai arī tās ir apmestas – 20.1%. Otru lielāko grupu veido – ķieģeļi, attiecīgi silikātu – 18.1% un māla – 9.6%. Koka apbūve Eiropas pilsētu kontekstā ir relatīvi plaši izmantota, Rīgā tā sastāda 7.1% no visas apbūves. Pašlaik arvien biežāk tiek izmantoti jaukti materiāli, kas sastāda 11.7% no visiem ēku izbūves materiāliem.

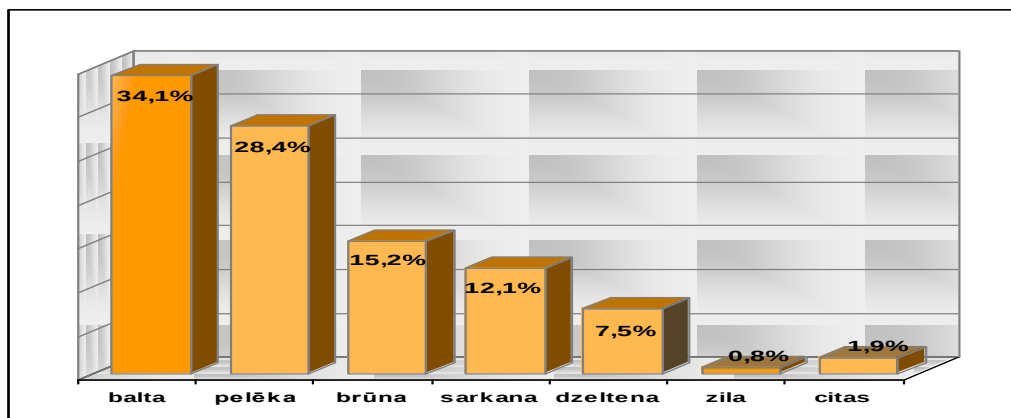


6.37.att. Koka ēku apbūves teritoriju izplatība pilsētā (pēc LU ĢĢI datubāzēm, 2009)



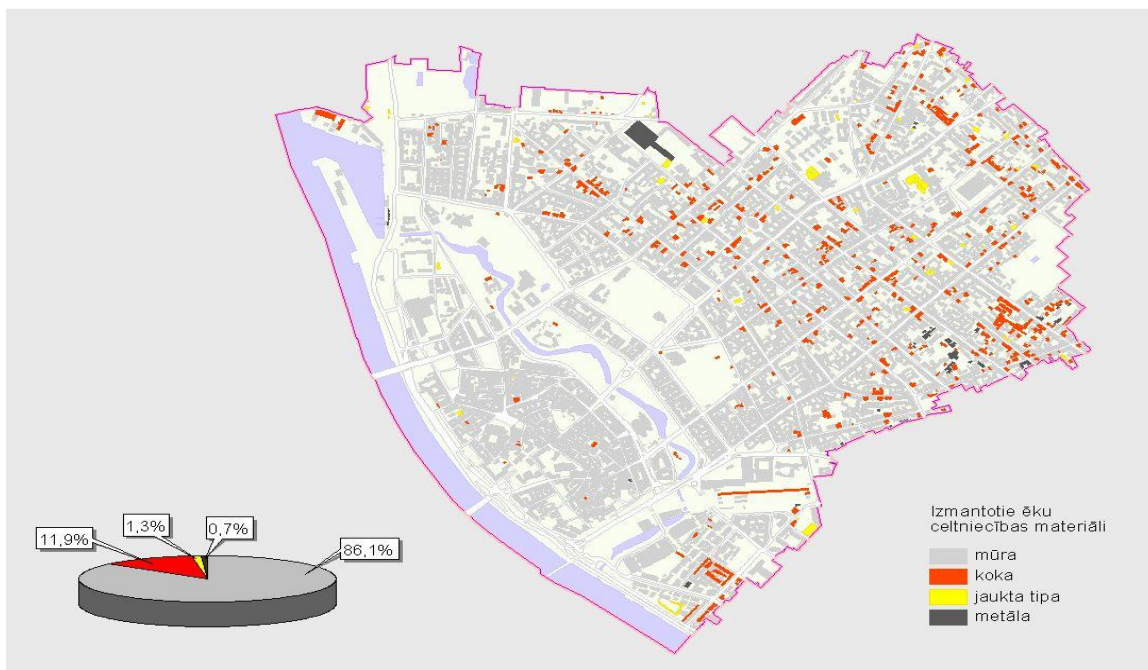
6.38. att. Ēku izbūves materiāla izplatība pilsētā (%) (autores, 2009)

Svarīgs pilsētas morfoloģiskās struktūras raksturojošs aspekts ir ēku krāsa, kas ir viena no svarīgākajām pilsētas ainavu raksturojošām pazīmēm. Daudzu gadu garumā krāsu noteica materiāla izvēle, bet pēdējos gados ēku dizaini un krāsainība kļūst arvien izsmalcinātāka. Gan postsociālisma valstīs, gan arī vietām Rīgā, renovējot padomju laikā celtās būves, tiek veidoti ļoti krāsaini un estētiski pievilcīgi rajoni. Tas pats attiecas arī uz jaunbūvēm. Pēc lauka pētījumiem 2009. gadā tika noteikta dominējošā ēku apdares krāsa izdalītajās ainavu telpās. Noteicošās krāsas ēku apdares materiālos pilsētā ir baltā – 34,1% un pelēkā – 28,4% (6.39. attēls). Lielu procentu veido arī brūna un sarkana krāsa, attiecīgi – 15,2% un 12,1%, vēl ir sastopamas dzeltena, zila, oranža u.c. krāsas.



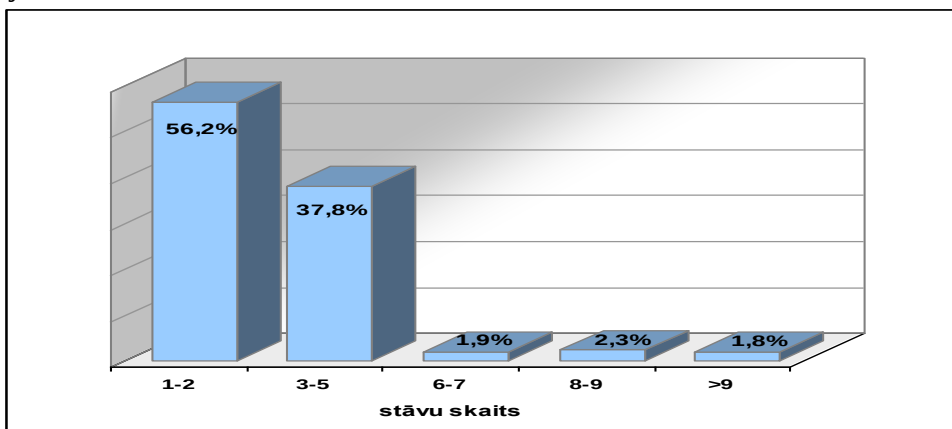
6.39. att. Dominējošā ēku materiāla krāsas izplatība pilsētā (%) (autores, 2009)

Apskatot ēku izbūves materiālus RVC teritorijā 2003. gadā, ir redzams, ka mūra ēkas aizņem 86,1%, 11,9% - koka ēkas, 1,3% - jaukta tipa ēkas un 0,7% - metāla ēkas (6.40.attēls). Pēdējos gados RVC, tāpat kā visā pilsētā, ir vērojama tendence pieaugt ēku skaitam ar jaukta tipa apdares materiāliem.



6.40. att. RVC teritorijā esošo ēku apdares materiālu izplatība (autore, 2003)

Pilsētas morfoloģisko struktūru raksturo arī ēku augstums un / vai stāvu skaits. Tas ir viens no telpas uztveres aspektiem, kas raksturo arī pilsētas ģeoeoloģisko vidi. Dažādu iespaidu uz cilvēku atstāj daudzstāvu un mazstāvu apbūve, tās izvietojums un saistība ar citiem elementiem. Pēc lauka pētījumiem un datubāzēm, nosakot pilsētas telpā dominējošo stāvu skaitu (6.41.attēls), ir redzams, ka procentuāli vislielākās platības Rīgā aizņem zemstāvu (1-2 stāvi) – 56.2% teritorijas, 3-5 stāvu apbūve dominē 37.8% teritorijas, 6-7 stāvi – 1.9% un 8-9 stāvi – 2.3% teritorijās, bet augstākas par 9 stāviem un torņēkas aizņem 1.8% teritorijas.



6.41. att. Dominējošais stāvu skaits ēkām pilsētā (%) (autore, 2009)

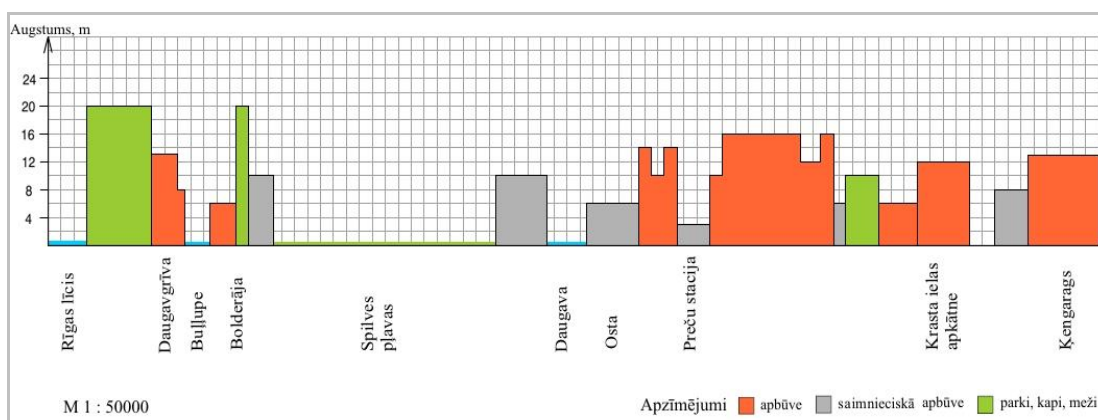
6.2.1. Pilsētas morfoloģiskās struktūras vertikālās dimensijas analīze

Pilsētas struktūras vertikālā dimensija ļauj izprast arī mikroklimata īpatnības. Kā jau autore minēja metodikas nodaļā, stāvainību analizē divējādi: absolūtā stāvainība, tās

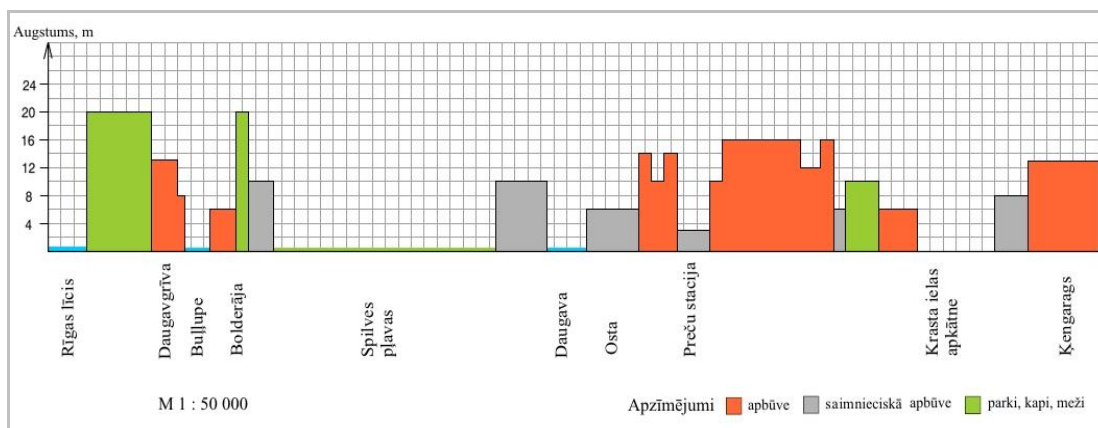
sadalījums kvartāla robežās, un kvartālu vidējā stāvainība. Kartējot Rīgas apbūves stāvainību autore izmantoja pirmo variantu. Pilsētas vertikālā struktūra tika analizēta 2 virzienos: Daugavgrīva – Ķengarags un Ulmaņa gatve - Ķīšezers. Salīdzināšanai tika izveidoti pilsētas vertikālās struktūras šķērs griezumumi 1990. gadam un 2008. gadam.

Šķērs griezumā Daugavgrīva – Ķengarags, 6.42. attēlā, nav novērojama krasa augstumu starpība. No Rīgas līča nākošie vēji tiek bremsēti mežā kāpu zonā, Daugavgrīvā un Bolderājā apbūves struktūra tiek pārtraukta ar Buļļupi un Bolderājas parku, Spilves plavās vējš atkal uzņem ātrumu, šķērso zemstāvu apbūvi, Daugavu un augstuma ziņā relatīvi zemo ostas teritoriju līdz atdurās pret vidējstāvu apbūvi ostai pieguļošajā teritorijā. Blīvi apbūvētajā centra daļā ar vidējstāvu un augststāvu apbūvi gaisa apmaiņa ir apgrūtināta, tāpat starp dzīvojamās apbūves ēkām atrodas arī rūpnieciskie rajoni, kas ekoloģisko situāciju pasliktina. Laikā, kad Rīgā vēl bija attīstīta intensīva rūpnieciskā ražošana, situācija bija vēl sliktāka, jo uz Daugavas labā krasta apbūvi tika nests rūpnīcu radītais piesārņojums, pašlaik situācija ir nedaudz uzlabojusies. Ķengaraga ziemeļu daļa arī tiek pakļauta tiešai vēju iedarbībai.

1990. gada (6.43. attēls) šķērs griezumā situācija ir līdzīga, izņemot Krasta ielas rajonu, kur atradās atklātās teritorijas, bet pēdējo 5 gadu laikā ir notikusi intensīva apbūve.



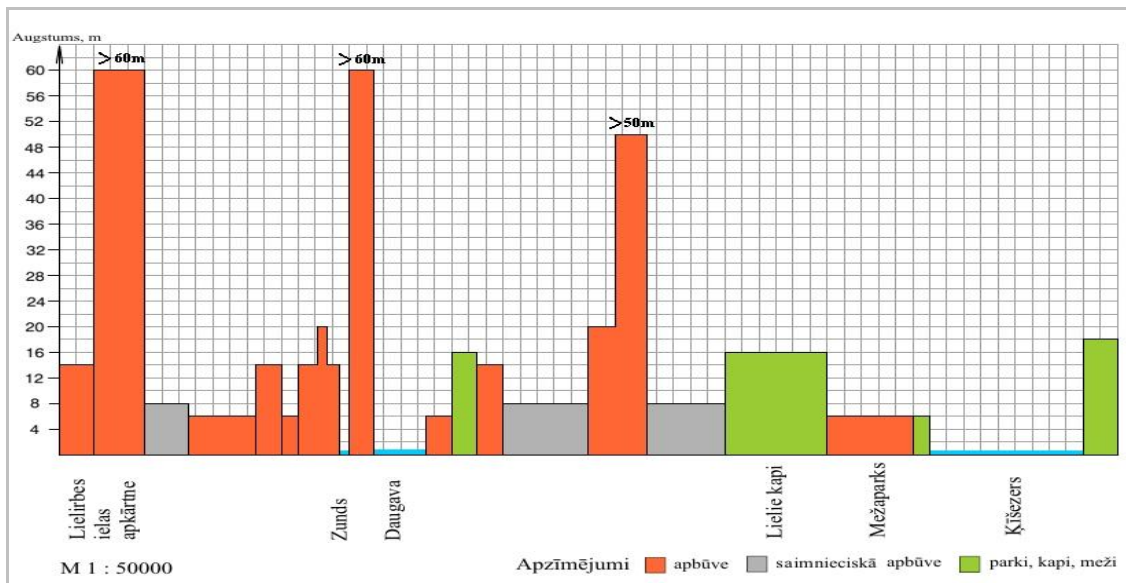
6.42. att. Rīgas vertikālās struktūras šķērs griezumums līnijā Daugavgrīva – Ķengarags 2008. gadā (pēc SIA Datorkarte datubāzēm)



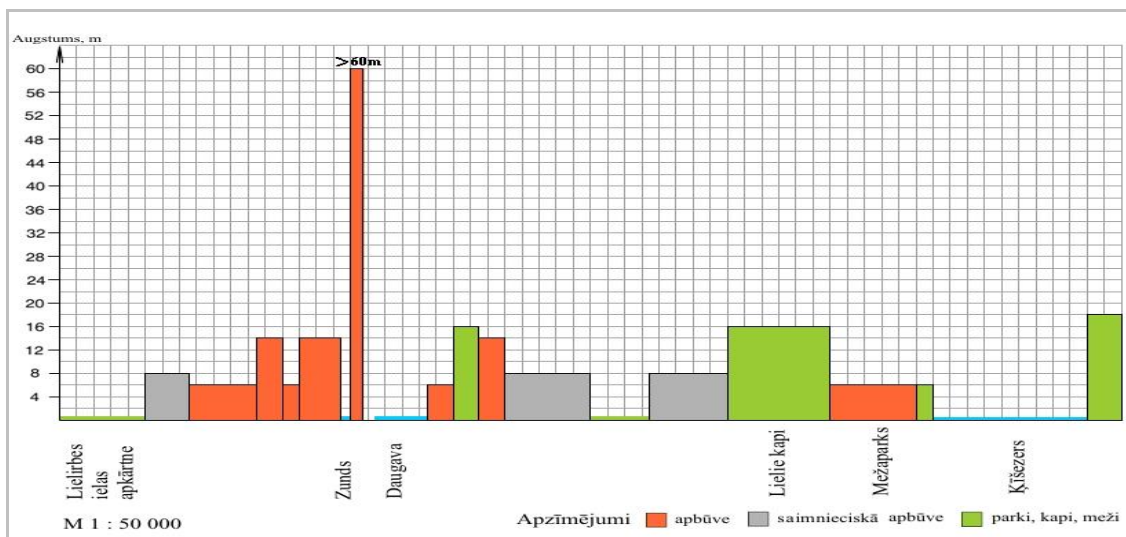
6.43. att. Rīgas vertikālās struktūras šķērs griezumums līnijā Daugavgrīva – Ķengarags 1990. gadā (pēc SIA Datorkarte datubāzēm)

Šķersgriezumā Ulmaņa gatve – Ķīsezers, 6.44. attēlā, parāda mūsdienu pilsētām raksturīgo iezīmi – pilsētas malās izvietotā augststāvu apbūve un sadrumstalotā struktūra rada it kā piltuves, kurās notiek tikai iekšējā gaisa cirkulācija un pastāv slihta gaisa apmaiņa. Viss dažādu avotu radītais piesārņojums paliek virs pilsētas. Nedaudz situāciju šajā gadījumā uzlabo Daugava, pilsētas perifērijā esošais Ķīsezers, kā arī aiz rūpnieciskās teritorijas esošie Lielie kapi un Mežaparks.

1990. gadā (6.45. attēls) Ulmaņa gatvei pieguļošajā teritorijā līdz pat saimnieciskās teritorijas robežai pletās dārziņu teritorija, līdzīga situācija bija arī hipodroma apkārtnē, kur pašlaik atrodas arēna „Rīga” un augststāvu dzīvojamās apbūves rajons.



6.44. att. Rīgas vertikālās struktūras šķersgriezums līnijā Ulmaņa gatve – Ķīsezers 2008. gadā (pēc SIA Datorkarte datubāzēm)



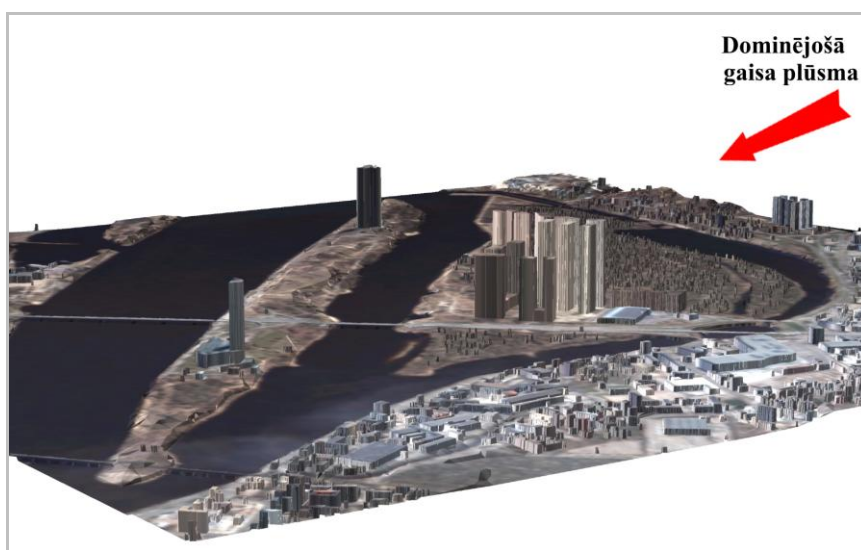
6.45. att. Rīgas vertikālās struktūras šķersgriezums līnijā Ulmaņa gatve – Ķīsezers 1990. gadā (pēc SIA Datorkarte datubāzēm)

Izmantojot ĢIS un savstarpēji savietojot pilsētas morfoloģiskās struktūras raksturojošos rādītājus: ēku tipu, blīvumu, augstumu, arhitektonisko stilu, ēku izbūves materiālu un krāsu, zemes izmantošanas veidu, apstādījumu dominanci un plānojumu ir iespējams izdalīt pilsētas ainavu telpas, kuras perspektīvā ir iespējams izmantot pilsētas attīstības plānošanā, apstādījumu kvalitātes uzlabošanā utt.

Autore apskatīta piemēru, kurā, prognozētā apbūve radītu problēmas nākotnē. Ar 3D modeļu palīdzību tika modelēta patreizējā situācija (6.46. attēls) un nākotnes attīstība, ja notiktu būvniecība Lucavsalā (6.47.attēls). No arhitektoniskā un vizuālā viedokļa pozitīvi ir uztverams tas, ka tiktu sakārtota apkārtnējā vide, bet ir jāņem vērā arī ekoloģiskie apstākļi. Tā kā pilsētā valdošie vēja virzieni ir no dienvidiem un dienvidrietumiem un caur šo teritoriju un Daugavu ieplūst gaisa masas, tad apbūvējot Lucavsalu, kā to paredz atļautā teritorijas izmantošana (maksimālais stāvu skaits 17 un 24 stāvi), var rasties problēmas labvēlīga mikroklimata nodrošināšanā pilsētā, jo gaisa apmaiņa tiks apgrūtināta, kas novedīs pie nelabvēlīgas ekoloģiskās situācijas rašanās.



6.46. att. Lucavsalas un tās apkārtnes virsmas 3D modelis (pēc LU ĢĢI datubāzēm)



6.47. att. Lucavsalas un tās apkārtnes virsmas 3D modelis ar plānoto apbūvi (pēc LU ĢĢI datubāzēm un attīstības projektiem)

Pētījumi promocijas darba ietvaros parādīja, ka Rīgā, tāpat kā citās Eiropas pilsētās, ir nepieciešams pieņemt pilsētas ainavu dizaina principus, kuros tiktu respektēta gan vēsturiskā morfoloģiskā struktūra, gan pārmaiņu ietekmes uz vidi, lai neveidotos problēmu situācijas, kuras noved pie vides kvalitātes pasliktināšanās.

Vairāku Eiropas pilsētu (Stokholmas, Glāzgovas, Edinburgas utt.) plānošanas pieredze ir parādījusi, un Fuhrich M. (1999) uzsver, ka ilgtspējīga pilsētas attīstība ir saistīta ar ekonomisku un ekoloģiski pamatotu zemes izmantošanu t.i.: optimālu apbūves blīvumu, esošo mājokļu saglabāšanu un jaunu veidošanu iekšpilsētā, teritorijas izmantošanas daudzveidību, apstādījumu kvalitātes un platību palielināšanu, gaisa kvalitātes uzlabošanu, “zaļo ķīļu” un joslu nozīmes palielināšanu gaisa cirkulācijai pilsētā, dabas teritoriju kā atpūtas un dzīves vietas un augu un dzīvnieku dzīvotnes saglabāšanu, atklātu zemes virsmu palielināšanu un ar asfaltu un citiem segumiem klātu virsmu samazināšanu.

6.2.2. Morfoloģiskās struktūras estētiskais raksturojums

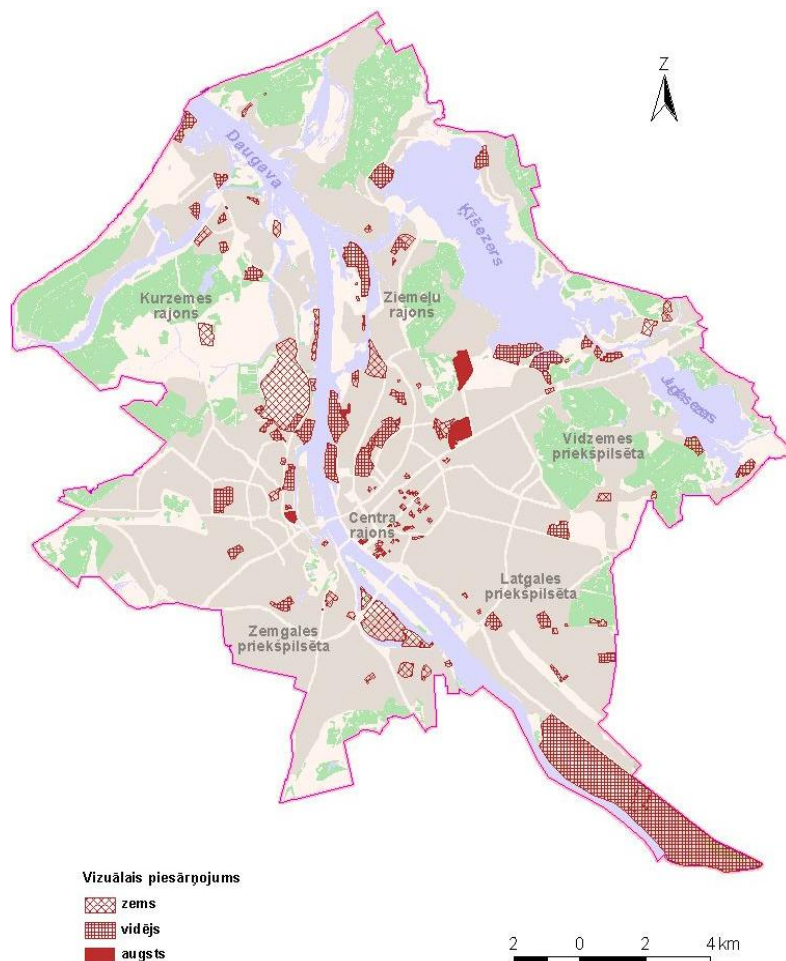
Lauka pētījumos tika veikts ainavu telpas estētiskais vērtējums, lai izdalītu degradētās teritorijas, nosakot vai šīs teritorijas degradē ēkas, sētas un žogi, apaugums, piesārņojums, mazie elementi – logi, balkoni utt. Pēc dažādiem kritērijiem, piemēram, būvēm, apstādījumiem, mazajiem ainavu elementiem un ainavu telpas kopumā tika noteikta arī ainavas estētiskā vērtība.

Jau 2001. gadā S.Treija un A. Anteniške savos pētījumos uzsvēra, ka praktiski visās mūsdienu pilsētās ir nepietiekami aktīvi izmantoti rajoni – novecojušās rūpniecības zonas un ostu teritorijas, degradēti ir dzīvojamie rajoni – pilsētas daļas, kurām ir nepieciešama renovācija, lai tās atgrieztu aktīvai izmantošanai. 19. gs. beigās – 20. gs. sākuma rūpnieciskie objekti, kuri savulaik tika veidoti kā utilitāras būves, šodien ir daļa no arhitektūras un rūpnieciskā jeb industriālā mantojuma. Daudzi no tiem dažādu iemeslu dēļ stāv tukši un neizmantoti, radot pamestu un nolaistu pilsētvidi plašās teritorijās.

Šodien, ražošanā attīstoties jaunām celtniecības tehnoloģijām, pastāv bažas, ka daudzas vēsturiski nozīmīgas ražošanas teritoriju ēkas var tikt nojauktas. Iespējams tām ir jānosaka aizsargājama objekta statuss un ir jāspēj rast jauns izmantošanas veids, saglabājot kultūrvēsturiskās vērtības. Piemēram, valstī pēckara gados padomju režīma mākslīgi uzpūstā ražošana un tās tehniskā atpalcība ļāva saglabāties senajām ražošanas ēkām, iekārtām un inženierbūvēm, kas tika izmantotas līdz pat 1990. gadu sākumam. Tipiskas industriālās būves Rīgā ir radījis viens no tā laika ievērojamākajiem arhitektiem - Kārlis Felsko, kura projektos ir raksturīgas eklektisma stilā veidotās būvformas kā, piemēram: Stricka alus darītavas komplekss, Kymmels alus darītavas komplekss, Wolfshmidt spirta un rauga fabrikas komplekss, alus darītavas Waldshloshchen komplekss, Kuncendorfa alus darītava u.c. Pārsvārā visas šo bijušo fabriku ēkas ir būvētas veidojot fasādes no dzeltenā un sarkanā ķieģeļa vienotā stilā ar plastiskām detaļām, logu apdari un dzegām, vai arī vienkāršas no dzelteniem un sarkaniem ķieģeļiem 1, 2, 4 stāvu ēkas, kas ir sava laika liecinieces (Biedriņš, Liepiņš, 2002). Pilsētai vajadzētu sekmēt kultūras mantojuma saglabāšanu un atjaunošanu, kontrolējot šādu ēku rekonstrukciju un apsaimniekošanas procesus (Sirmā, 2000).

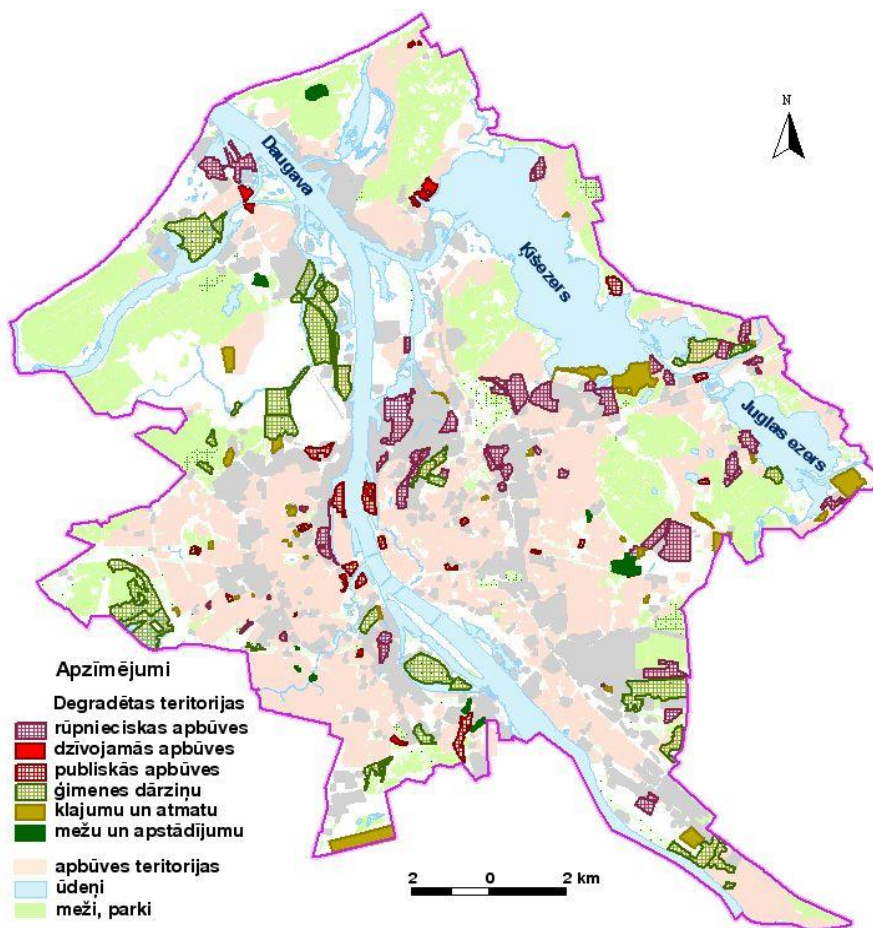
2004. gadā projekta “Degradēto teritoriju izpēte Rīgas pilsētā” ietvaros tika noteikti kritēriji degradēto teritoriju apzināšanai un izdalīšanai: piesārņojums, vizuālais

piesārņojums un izmantošanas efektivitāte. Pēc šiem kritērijiem gan tikai funkcionālā griezumā tika izdalīti degradēto teritoriju veidi: neefektīvi izmantotas ražošanas teritorijas un noliktavu apbūve (arī ostas teritorijā); bijušās armijas teritorijas (darbība tajās: ražošana, noliktavas, darbnīcas); dzīvojamā apbūve (ēkas avārijas stāvoklī); bijušās izgāztuves – piesārņotas vietas; pamestas vai neefektīvi izmantotas transporta infrastruktūras teritorijas, piemēram, Rīgas preču stacija; ekstensīvi izmantotas mazdārziņu teritorijas. Izpētes projektā „Ilgspējīga Zemes izmantošana Rīgas pilsētā”, kuru vadīja darba autore, tika noteikts vizuālais piesārņojums, izdalot to 3 gradācijās: zems, vidējs un augsts (6.48.attēls).



6.48.att. Vizuālā piesārņojuma lokācija Rīgā (Ilgspējīga Zemes izmantošana Rīgas pilsētā, 2004)

Pēc 2009. gada lauka pētījumiem degradētās teritorijas tika klasificētas vairākās grupās (6.49. attēls), piemēram, rūpnieciskās, dzīvojamās un publiskās apbūves teritorijas, kā arī dabas teritorijas – mežu un apstādījumu, dārziņu, atmatu un kļajumu teritorijas.



6.49. att. Degradēto teritoriju izvietojums pilsētā (pēc „Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana un novērtēšana” datiem, 2009)

Rūpnieciskās apbūves degradētās teritorijas, likumsakarīgi, atrodas pamestajās rūpniecības un noliktavu teritorijās, dzīvojamās apbūves teritorijās – iesāktajās jaunbūvju teritorijās. Pietiekoši plašas teritorijas pilsētā aizņem ģimenes dārziņi, kas lielākajā daļā ir pārvērtušies degradētajās teritorijās. Dārziņu estētiskā kvalitāte ir zema, kuru raksturo dažāda materiāla, krāsas un izskata žogi un dārza mājiņas, sabrukušas mājiņas, turklāt daudzi dārziņi ir pamesti, kā arī veidojas nedroša sociālā vide, ko rada bezpajumtnieki un klaidoņi. Pie degradētajām publiskajām būvēm var izdalīt plašas estētiski nepievilcīgas, videi nedraudzīgas autonomvietnes, ja arī tajās ir ierīkoti apstādījumi, tad tie ir zemas kvalitātes.

Ja salīdzina abu gadu kartes, tad ir redzams, ka degradētās teritorijas ir saglabājušās praktiski tās pašas, kuras tika izdalītas jau 2004. gadā.

Pilsētas telpiskās struktūras attīstībā vienai no prioritātēm vajadzētu būt degradēto teritoriju revitalizācijai, saglabājot vēsturiskās vērtības un liecības un paaugstinot to estētisko un ekoloģisko kvalitāti. Šodienas skatījumā tās ir rezerves teritorijas pilsētas turpmākai attīstībai, tādējādi uzlabojot arī pilsētas ekoloģisko situāciju.

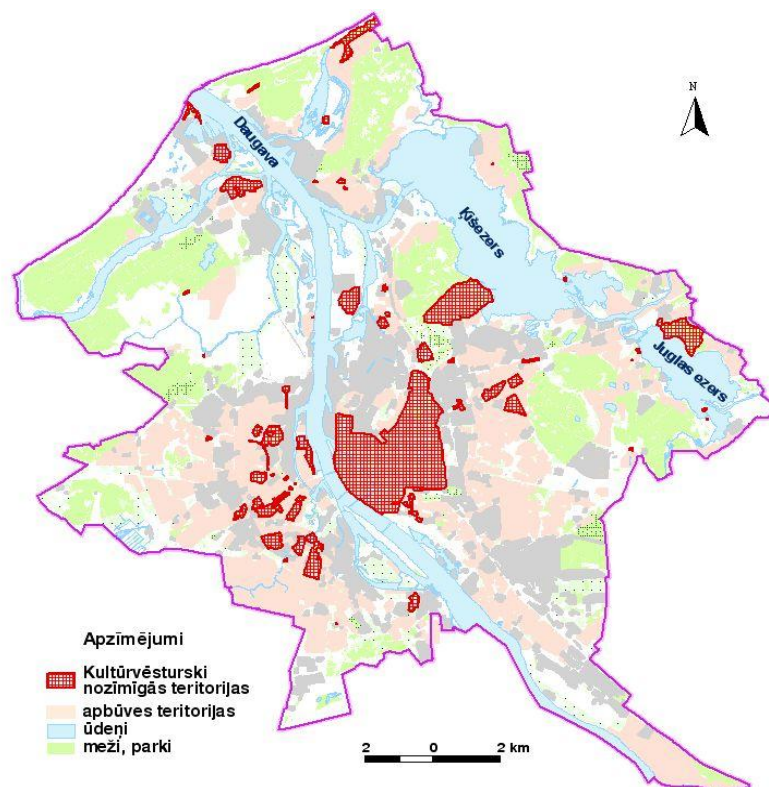
Pilsētas struktūras kultūrvēsturiskā vērtība ir tās ainavas, kas cieši ir saistītas ar vēsturiskiem notikumiem un cilvēkiem, kas ir devuši nozīmīgu ieguldījumu valsts / vietas vēsturē vai iemieso īpatnējas tipa iezīmes, laika periodu vai celtniecības metodes, vai reprezentē meistardarbu, augstu māksliniecisko vērtību, vai kopumā reprezentē nozīmīgu kompleksu, kura sastāvdaļām / atsevišķiem elementiem pietrūkst individuālas īpatnības. Tā

satur cilvēku veidotas vēsturiskās struktūras vai atsevišķu telpisko elementu kopu un kas ir vismaz 50 gadus veca (Rīgas pilsētas ainavu teritoriju..., 2009). Kultūrvēsturiskā vērtība ir saistīta ar noteiktu laikmetu, vēsturisku notikumu raksturojošu ainavu (Nikodemus u.c., 1996; Bell et al., 2009). Novērtējot ainavas, teritorijas vai objekta kultūrvēsturisko vērtību, ir jācenšas atklāt kultūras, vēstures, arheoloģijas, estētiskās, simboliskās, etnoloģiskās un sociālās vērtības. Lai to varētu noteikt, ir jāņem vērā vēsturiskie apstākļi, kādos ir veidojusies pilsētas telpiskā struktūra.

Izdalot kultūrvēsturiski nozīmīgās teritorijas pilsētā (6.50. attēls), tika pieņemts, ka tās ir teritorijas, kas saistās ar vēsturisku apbūvi, apbūves plānojuma un telpisko struktūru, vēsturiskajiem objektiem, apstādījumiem utt. Vispārzināma un atzīta kultūrvēsturiskā vērtība pilsētā ir RVC, jūgendstila arhitektūras ansamblis Alberta ielā un Sarkano spīķeru un Centrāltirgus paviljonu teritorija, kuri ir iekļauti UNESCO pasaules kultūras mantojuma sarakstā.

Vietējās nozīmes pilsētībūvnieciskā situācija, atsevišķas ēkas un to arhitektoniskās detaļas kā kultūrvēsturiskās vērtības ir Pārdaugavas, Āgenskalna, Bolderājas, Kundziņsalas, Ķīpsalas, Vecāķu utt. apbūve. Piemēram, Kalnciema ielā un Grīziņkalnā vairākām teritorijām vērtību nosaka vēsturiski saglabājusies koka apbūve un plānojums. Daugavgrīvas cietoksnis, kas ir 17. gs. – 19. gs. militāro būvju ainava, kuru veido aizsardzības bastioni, aizsarggrāvji, cietokšņa vārti un atvērtais skats uz Daugavu, kā arī pilsētā atrodošie muižu ansambļi, ir sava laika liecinieki.

Eiropas mērogā kā unikālas kultūrvēsturiskas teritorijas var izdalīt: Vecpilsētas, Balasta dambja apbūves, Brāļu kapus, Centrāltirgus paviljonu un Etnogrāfijas brīvdabas muzeja ainavas.



6.50. att. Pilsētas kultūrvēsturiski nozīmīgās teritorijas (pēc „Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana un novērtēšana” datiem, 2009)

SECINĀJUMI

1. Promocijas darbā izstrādātā Rīgas pilsētas telpisko struktūru raksturojošā datubāze ĢIS vidē dod iespēju ne tikai vispusīgi aprakstīt pilsētas struktūru un to veidojošos elementus, bet arī novērtēt pilsētvides kvalitāti, kā arī modelēt pilsētas dizaina attīstību un izmaiņas vides kvalitātē nākotnē.
2. Rīgas funkcionāli telpiskās struktūras attīstībā ļoti liela nozīme ir bijusi dabas apstākļiem, kas tieši vai netieši ir ietekmējuši rūpniecības zonu, parku un mežaparku un ģimenes dārziņu izvietojumu. Pašlaik dabas faktoriem vairs nav tik liela tehnoloģiska rakstura vai būvniecību ierobežojoša nozīme, kā rezultātā paveras ļoti lielas iespējas ūdens akvatoriju un tai pieguļošās teritorijas izmantot kā publisko ārtelpu, paaugstinot pilsētvides kvalitāti.
3. Rīgas funkcionālā struktūra kopumā atbilst zonāli koncentrisko loku jeb Burgesa modelim (E. W. Burgess, 1923) ar izteiktu vienu centru. Tomēr nākotnē transformējot bijušās rūpniecības zonas, kas veido divus lokus ap Rīgas vēsturisko centru, kā arī atbilstoši Rīgas attīstības plānam (2006. – 2018.), veidojot jaunus centrus ārpus vēsturiskā centra, monocentriskā funkcionālā struktūra var tikt izjaukta. Pilsētas attīstībā noteikti ir jābalstās uz vēsturiskā centra atslogošanu no transporta, bet saglabājama tā apdzīvotība.
4. Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas Rīgā visvairāk ir izbūvētas jaunas dzīvojamās ēkas, tirdzniecības un darījuma centri. Daudzās vietās jaunās ēkas ir izjaukušas vēsturisko vietas morfoloģisko struktūru, radot diskomfortu kā jaunajiem, tā arī konkrētā vietā dzīvojošajiem iedzīvotājiem.
5. Reurbanizācijas procesu attīstība Rīgā ne vienmēr atbilst klasiskajām reurbanizācijas procesa izpausmēm - līdz ar pilsētas telpisko struktūru funkciju maiņu, attīstās jaunu mājokļu, biroju telpu un sabiedrisko objektu būvniecība.
6. Salīdzinot ar padomju laika periodu ir strauji pieaudzis tirdzniecības un pakalpojumu iestāžu tīkls. Kaut arī lielākā daļa jauno tirdzniecības centru ir izvietoti lielo pilsētas maģistrāļu tiešā tuvumā, tomēr, daudzu centru izbūvē nav ņemta vērā to ietekme uz transporta plūsmu un mazajiem veikaliem.
7. Pētījums parādīja, ka Rīgā, īpaši lielmēroga dzīvojamajos rajonos, trūkst publiski pieejami kvalitatīvi apstādījumi. Viens no risinājumiem ir plašos pagalmus, kuri atrodas pašvaldības īpašumā, transformēt parkos. Promocijas darba ietvaros, izmantojot ĢIS, tika izstrādāta visaptveroša metode, lai izvērtētu minētos pagalmus un atlasītu vispiemērotākos pagalmus publiski pieejamu parku ierīkošanai.
8. Vērtējot dažādu publisko objektu sasniedzamību redzams, ka uzņēmēji, salīdzinot ar pašvaldību, daudz vairāk ņem vērā to apkārtnē dzīvojošo iedzīvotāju skaitu, kuriem attiecīgais pakalpojums būs nepieciešams.
9. Viena no galvenajām Rīgas teritoriālās attīstības problēmām ir agrāko gadu saimnieciskās teritorijas un rūpniecības objektu ēkas, kuras pašlaik netiek pietiekami intensīvi izmantotas. Parādās tendence, ka teritorijās, kurās ilgstoši notika viena veida ražošana, tiek attīstītas vairākas funkcijas, kas ietver ne tikai dažāda tipa ražošanu, bet arī produktu izplatīšanu, mazumtirdzniecību, birojus un citu teritorijas izmantošanas veidu, kas kopumā nesekmē kvalitatīvas pilsētvides veidošanos.

10. Pilsētas morfoloģiskās struktūras analīze parādīja, ka pēdējos gados, jaunu ēku būvniecības rezultātā, daudzās vietās nav ievērota apkaimju morfoloģiskā struktūra.
11. Rīgas attīstības perspektīvā ieteicams sekmēt attīstību degradētajās teritorijās, kuras pilsētā aizņem ļoti lielas platības. Sakarā ar vispārējo ekonomisko recesiju, pilsētas dzīvojamās un publiskās apbūves celtniecība, lielākoties, ir apturēta un nepabeigtie būvprojekti rada jaunas degradētās teritorijas pilsētas vidē.

REKOMENDĀCIJAS

- Piesaistot ekspertus regulāri veikt pilsētas telpiskās struktūras izpēti, veidojot ĢIS sistēmu, kurā tiktu iekļauti Teritorijas plānojuma 2006. - 2018. g. kartogrāfiskā materiāla digitālie dati un datubāzes, kā arī dažādu izpētes projektu digitālie dati, efektīvākai datu apstrādei un telpisko analīžu veikšanai. Tai jābūt ērti lietojamai RD struktūrvienībās, kā arī pētījumu rezultāti atvieglotā veidā būtu pieejami WEB tīmeklī interesentiem.
- Rīgas attīstībā ir jāizvairās no jaunu, neurbanizētu teritoriju apgūšanas, bet priekšroka ir dodama degradēto un citu jau urbanizēto, bet neefektīvi izmantoto teritoriju revitalizācijai un attīstībai.
- Plānojot bērnu dārzu, skolu un citu publisko iestāžu izvietojumu, pašvaldībai ir jāņem vērā ne tikai iedzīvotāju skaits, kuri to izmanto, bet arī minēto iestāžu pieejamība un to likvidēšanas gadījumā arī sagaidāmās izmaiņas uz publisko transportu un satiksmi kopumā.
- RD Būvvaldei izsniedzot būvatļaujas dzīvojamo māju ar iedzīvotāju skaitu virs 50 cilvēkiem būvniecībai, pieprasīt no būvniecības ieceru izstrādātājiem projektu materiāliem pievienot shēmu, kurā norādīti attālumi līdz tuvākajām izglītības iestādēm, atpūtas vietām – parkiem vai skvēriem, sporta laukumiem vai sporta zālēm, autotransporta novietnēm un sabiedriskā transporta pieturvietām.
- Teritorijās ūdens tuvumā, ir jāsekmē komfortablas publiskas ārtelpas un kvalitatīvas dzīves un darījumu vides veidošana.
- Pilsētas attīstības plānošanas praksē vairāk ir jāievieš pilsētas attīstības modelēšana, izmantojot 3D modeļus ĢIS vidē.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Aberbergs J. 1932. Rīgas dibināšana. Rīgas pilsētas vēsture. Rīga kā Latvijas galvaspilsēta. T.Līventāla un V.Sadovska redakcija. 5.- 9. lpp.
2. Alberti M. 2005. The Effects of Urban Patterns on Ecosystem Function. *International Regional Science Review*. Vol.28. No.2. (SAGE Publication.) pp.168-192.
3. Alberti M. 1999. Modeling the Urban Ecosystem: A Conceptual Framework. *Environment and Planning B: Planning and Design*. 26. pp.656-30.
4. Alcoforado M. J., Andrade H., Lopes A., Vasconcelos I. 2009. Application of climatic guidelines to urban planning. The example of Lisbon (Portugal). *Landscape & Urban Planning* 90. pp. 56-65.
5. Alexander C., Neis H., Amvinou A., King I. 1987. A new theory of Urban Design. Oxford University Press. US. pp.251.
6. Alonso W. 1964. Location and Land Use. Cambridge. MA: Harvard University Press.
7. Amin A., Thrift N. 2002. Cities. Remaining the Urban. Blackwell Publishers Ltd. 174.pp.
8. Anderson, William P., Kanaroglou, Pavlos S., Miller, Eric J. 1996. Urban form, energy and the environment: a review of issues, evidence and policy. *Urban Studies*, 00420980, Vol. 33, Issue 1.
9. Antrop M. 2004. Landscape change and the urbanization process in Europe. Elsevier Science B.V *Landscape and Urban Planning*. Vol.67. Issue 1-4 pp.9-26.
10. Antrop M. & Van Eetvelde. 2008. Mechanisms in recent landscape transformations. *WIT Transactions on the Built Environment*. Vol.100. WIT Press.
11. Anon. 1997. Geography's Perspectives, Rediscovering Geography: New Relevance for Science and Society. Washington, pp.29. – 103.
12. Anteniške A. 2000. Daudzstāvu dzīvojamā Rīga un reģiona konteksts. Rīgas arhitektūra. Stili. Ēkas. Interjeri XXI gs. Apgāds "Jumava", Rīga. 42. – 50. lpp.
13. Anteniške, A., Banga,V., Krastiņš, J. 2000. Rīgas arhitektūra: stili, ēkas, interjeri XXI gadsimtā. Rīga, Jumava, lpp. 42-49.
14. Anteniške A. 2001. Vēsturiskās rūpnīcu apbūves loma mūsdienu pilsētvidē. Arhitektūra un būvzinātne. 2. sērija. Rīga. Rīgas Tehniskās Universitātes zinātniskie raksti. 10. – 15.lpp.
15. Aubrecht C., Steinnocher K., Hollaus M., Wagner W. 2009. Integrating earth observation and GIS science for high resolution spatial and functional modeling of urban land use. *Computers, Environment and Urban Systems*. 33 pp.15-25.
16. Aronoff S. 1989. Geographic information systems: A management perspective. W.D.L. Publications. Ottawa, Ontario, Canada.
17. Arampatzis G., Kiranoudis C. T., Scaloubacas P., Assimacopoulos. 2004. A GIS – based decision support system for planning urban transportation policies. *European Journal of Operational Research* 152. pp.465-475.
18. Attwell C.M., Cotterill F.P.D. 2000. Postmodernism and conservation science. *Biodiversity and conservation*, 9(5), pp.559-577.
19. Azuma T. 1986. Small green spaces for urban inhabitants. *International Green Forum Report'86* Osaka. Osaka, National Institute for Research advancement, pp.32-36.
20. Balram S., Dragievi S. 2004. Attitudes toward urban green spaces: integrating questionnaire survey and collaborative GIS techniques to improve attitude measurements. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 71. Is. 2-4. pp. 147-162.
21. Banister D. 2002. Transport planning. Taylor & Francis. pp.317.
22. Barbosa O., Tratalos J., Armsworth P.R., Davies R.G., Fuller R.A., Johnson P., Gaston K. 2007. Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK. *Landscape and Urban Planning*. 83, 187.-195.lpp.
23. Barker G.M.A. 1997. A Framework for the Future: green networks with multiple uses in and around towns and cities. *English Nature Research reports*. No. 256. English Nature. Peterborough.
24. Batty M. 2008. The size, Scale and Shape of Cities. *Science Magazine- Perspective*. Vol.319. no.5864. pp.769-771.
25. Batty M. & Howes D. 2001. Predicting temporal patterns in urban development from remote imagery. In. I. P. Donnay, M. I. Barnsley, Longley P. A. (Eds.). *Remote sensing and urban analysis*. pp. 185-204. Londo. Taylor & Francis.

26. Batty M. & Longley P.A. 1988. The morphology of urban land use. *Environment & Planning B: Planning and Design*. 15(4). pp. 461-488.
27. Batty M. 1989. Urban modelling and planning: reflections, retradictions and prescriptions. In B. Macmillan (Ed.). *Remodeling geography* (pp.147-169). Oxford, UK: Blackwell.
28. Bākule I., Sikсна A., 2009. Rīga ārpus nocietinājumiem. Rīga. Neptūns.
29. Beatley T. 2000. Green urbanism. Learning from European cities. Island Press. pp.491.
30. Beil G. 1968. Simetrija. Moskva. Nauka.
31. Benjamin S., Gaydos L. 1990. Spatial resolution requirments for automated cartographic road extraction. *Photogrammet. Eng. Remote Sensing* 56(1). pp. 93-100.
32. Benenson I., Torrens P.M., 2004. Geosimulation: object-based modeling of urban phenomena. *Computers, Environment and Urban Systems*. 28. pp.1-8.
33. Belickas J., Rapševičius V., Denas Ž., Tchistiakov A. 2005. Open-Source Software for Multilingual Geo-Data Distribution via Internet. 11th EC GI & GIS Workshop ESDI, Sardinia.Italy.
34. Bell, S., Nikodemus, O., Peneze, Z. and Kruze, I. 2009 Management of cultural landscapes: what does this mean in the Former Soviet Union: A case study from Latvia. In *Landscape Research* 34:4 425-455.
35. Bellotti F., Berta R., De Gloria A., Primavera L., Zappi V. 2008. Travel in Europe: An Online Environment to Promote Cultural Heritage. The IPSI BGD Transactions on Internet Research. Vol. 4. No. 1. (ISSN 1820 – 4503). pp. 34-40.
36. Berc L. 2002. Technigues of spatially explicit individual-based models: construction, simulation, and mean-field analysis. *Ecological Modelling*. 150. pp.55-81.
37. Berger T. 2001. Agent-based spatial models applied to agriculture: a simulation tool for technology diffusion, resource use changes, and policy analysis. *Agricultural Economics*. 25. pp.245-269.
38. Berry B.J.L. 1974. Urban environmental management: Planning for pollution control. Englewood Clifs. NJ: Prentice Hall.
39. Berry, B.J.L. & H-M. Kim .1993.Challenges to the monocentric model. *Geographical Analysis*, 25-1, pp.1-4.
40. Berry J.K. 1987. Fundamental operations in computer assisted map analysis. *Int. Journal of Geographic Information Systems*. Vol.1, No.2, pp.119-136.
41. Berry J., Mcbreal S. 1995. European cities, planning systems and property markets. E & FN SPON. Pp.409.
42. Bertaud A. Brueckner J.K. 2003. Analyzing Building-Height Restrictions: Predicted Impacts, Welfare Costs, and a Case Studi of Bangalore, India.
43. Biedriņš A., Liepiņš E. 2002. Latvijas industriālā mantojuma ceļvedis. Latvijas industriālā mantojuma fonds. Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcija. Rīga. 12.-17. lpp.
44. Bolund P., Hunhammar S. 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecol. Econ*. 29, 293.-301.lpp.
45. Borsdorf A. Salet W. 2007. Spatial reconfiguration and problems of governance in urban regions of Europe. *Belgeo*.
46. Botkin D.B., Beveridge C.E. 1993. Cities as ennironments. *Urban Ecosystems*.1. pp.3-19.
47. Bourne, L.S. 1982. Urban spatial structure: an introductory essay on concepts and criteria, in: L.S.Bourne (Ed.) *Internal Structure of the Cuty*, 2nd edn. New York: Oxford University Press.
48. Bourne, L.S., 2001. A Descriptive Typology of Urban Land Use Structures and Change. *Land Economics*, Vol.50, N03, pp.271-280.
49. Bourne L. S. 1989. Are New Urban Forms Emerging? Empirical Tests for Canadian Urban Areas. *Canadian Geographer* 33, 312-28.
50. Boverter.E. 1962. Towards a unified theory of spatial economic structure. *Papers and Proceedings of the regional science association* 10: 163-191.pp.
51. Braudel F. 1981. Structures of Everyday life: The Limits of the Possible. Sian Reynolds, transl. New York: Harper & Rom, 482, 515-20.
52. Breuste J. 1995. Kulturlandschaft Stadt und Umland – Wandel und Perspektiven, in: Akademie Naturschutz und Landschaftspflege Laufener Seminarbeiträge 4/95, Laufen/Salzach, S. 63–74.
53. Breuste J. 1988. Special problems and results of urban landscape ecological research. *Proceedings of VIII International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research*, Bratislava, Czechoslovakia. Vol.1, pp.21-30.

54. Breuste J. 1988. Ecological principles of landscape management in urban territories. Proceedings of VIII International Symposium on Problems of Landscape Ecological Research, Bratislava, Czechoslovakia. Vol.2, pp.383.
55. Breuste J. 2008. Ecological perspectives of urban green and open spaces. Salzburger Geogr. Arb. Vol. 42.
56. Bridge G., Watson S. 2002. A Companion to the City. Blackwell Publishers. pp.656.
57. Briņķis J., Buka O. 2001. Teritoriālā plānošana un pilsētbūvniecība. – Rīga: Rīgas Tehniskā Universitāte, 218 lpp.
58. Broadbent G. 1990. Emerging Concepts in Urban Space design. London. Van Nostrand Reinhold.
59. Bullock P., Gregory P. I. 1991. Soils: a neglected resource in urban areas. In: Bullock P. & Gregory P. I. (eds.) Soils in the Urban Environment, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1-4.
60. Bulmerinks E. 1932. Rīgas rūpniecība. Rīga kā Latvijas galvaspilsēta. T.Līventāla un V.Sadovska redakcija. 123. – 127. lpp.
61. Burgess E.W. 1923. The growth of the city in Park. R.E. (Ed.), The City, University of Chicago.
62. Burrough, P.A., 1986. Principles of Geographic Information Systems of Land Resources Assessment. Claredon Press, Oxford.
63. Burnaby A. 1996. The Urban Frontier.
64. Butler, T. 2007. Re-urbanizing London Docklands: Gentrification, Suburbanization or New Urbanism? International Journal of Urban and Regional Research, Vol. 31, No. 4, Blackwell Publishing: Oxford, pp. 759 – 781.
65. Buttina G. 1986. Research Issues into the Evaluation of Urban Form, Oxford Polytechnic ICUD, Oxford.
66. Castells M. 1994. European Cities, the International society, and the Global Economy. Society and the Global Economy. New left Review. Vol. a. pp18.
67. Carmona M., Heath T., Oc T., Tiesdell S. 2003. Public Places Urban Spaces. The Dimensions of Urban Design. Oxford. Architectural Press.
68. Carter. 1995. The Study of Urban Geography. Fourth edition. London p.126.
69. Cekule M. 2000. Pilsētu ainavu telpiskās struktūras analīzes metodes izmantojot ĢIS. Jauns gadsimts jauna ģeogrāfija. II Latvijas Ģeogrāfijas kongress. Rīga, 90.-91.lpp.
70. Cekule M., Bicevska G, Gailisa I. 2007. Use of GIS for modeling of Riga city territory development. XXIII International Cartographic Conference proceedings. Moscow. 12 pages.
71. Cekule M. Kalmuks I. Gailiņa I. 2008. 3D Modeļu izmantošanas iespējas urbanizēto teritoriju plānošanā. Ģeomātika. Sērija 11. Sējums 3. RTV Zinātniskie raksti. ISSN 1691-4341. RTV izdevniecība. 89-96.lpp.
72. Cekule M. Nikodemus O. Gailiņa I. 2007. Rīgas dzīvojamo rajonu pagalmu attīstības iespēju vērtējums. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. LU 66.zinātniskā konference. Referātu tēzes.LU akadēmiskais apgāds. 250.-252.lpp.
73. Chen J., 1992. Improving urban planning by integrated utilisation of remote sensing and GIS. Proc. of 17th ISPRS Congress, Washington, DC, USA. IAPRS 29 (B7) (1992) 598-600.
74. Chertov O., Kuznetsov V. 1996. The Environmental Atlas of st. Petersburg City Area. Russia. Ambio. Vol.25, No.8.
75. Chiesura A. 2003. The role of urban parks for the sustainable city. Landscape and Urban Planning. 68, 129.-138.lpp.
76. Cionco M. R., Ellefsen R. 1998. High resolution urban morphology data for urban wind flow redlining Atmospheric Environment. Vol. 32. ISSUE 1. pp. 7-17.
77. Clarke K. C., Parks B. O., Crane M. P. 2002. Geographic information systems and environmental modeling. New Jersey: Prentice Hall.
78. Conzen M.R.G. 1969, *Alnwick, Northumberland: A study in town-plan analysis*, London, Institute of British Geographers.
79. Crane P., Kinzig A. 2005. Nature in the metropolis. Science, 308, 1125.-1225.lpp.
80. Craul P. I. 1992. Urban Soil in Landscape Design. J. Wiley & Sons. New York & Chishester.
81. Čupas K. 2003. Preparation of 3D digital city model development technology based on geoinformation systems. Geodesy and Cartography, Vol XXIX, No 3., Vilnius: Technica, p. 90-97. ISSN 1392-1541.
82. Da Costa, S.M.F., Cintra, J.P., 1998. Environmental analysis of metropolitan areas in Brazil. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing 54 pp. 41-49.

83. De Kok R., Wever T., Fockelmann R. 2002. Analysis of urban structure and development applying procedures for automatic mapping of large area data. Commission VI, WG VI/4.
84. Doyle S., Dodge M., Smith A. 1998. The potential of WEB – based mapping and virtual reality technologies for modeling urban environments. *Computer Environment and Urban Systems*. Vol. 22. No. 2. pp. 137-155.
85. Eberhards G. 1988. Reljefs: Enciklopēdija Rīga, 9.-10.lpp.
86. The Edinburgh standards for urban design. 2003. Edinburgh, The City of Edinburgh Council.
87. Elayachi M., Semali E. H. 2001. Digital cadastral map: a multipurpose tool for sustainable development. *Proceedings of International Conference on Spatial Information for Sustainable Development*. Nairobi, Kenya.
88. Egenhofer M.J., Golledge R.G. 1998. *Spatial and Temporal Reasoning in Geographic Information Systems*. New York Oxford University Press.
89. Feodālā Rīga. 1978. Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas vēstures institūts. Rīga, „Zinātne”. 1978. 11-452.lpp.
90. Fliege-Sailer U. 1998. Characteristics of post-socialist urban transformation in East central Europe. *GeoJournal* 49. Kluwer Academic Publishers, Netherland. Pp.7-16.
91. Forman, R. and Gordon, M., 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley & son, Inc. 1-2.
92. Frank A. U. 1994. Qualitative Temporal Reasoning in GIS - Ordered Time Scales. *Proceedings of SDH*
93. Frank A. U. 1996. Quantitative spatial reasoning: cardinal direction as an example. *International Journal of Geographical Information Science*, 1362-3087, Volume 10, Issue 3, pp. 269 – 290.
94. Freeman C., Buck O. 2003. Development of an ecological mapping methodology for urban areas in New Zealand. *Landscape and Urban Planning*, 63(3), pp. 161-173.
95. Freksa C., Mark D. 1999. *Spatial Information Theory: Cognitive and Computational Foundations of Geographic Information*. Springer-Verlag Lecture Notes in Computer Science. No.1661.
96. Frey H. 1999. *Designing the city. Towards a more sustainable urban form*. Taylor & Francis. pp.148.
97. Fuhrich M. 1999. *Städte der Zukunft. Strategien und Indikatoren, Projekte und Bausteine nachhaltiger Stadtentwicklung*. ExWoSt. BRD.
98. Gangnus K. 1932. Kā izveidojās Rīgas pilsētas novads. Rīga kā Latvijas galvaspilsēta. T. Līventāla un V.Sadovska redakcija.
99. Gaston K.J., Warren P.H., Thompson K., Smith R.M. 2005. Urban domestic gardens (IV): the extent of the resource and its associated features. *Biodivers. Conserv.*14, 3327.-3349.lpp.
100. Geddes P. 1915. *Cities in Evolution*. Williams & Norgat, London.
101. Gehl I. 1987. *Life between buildings: Using public space*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
102. Geoffrey P. 2001. *Cities of Tomorrow*. 3 edition Blackwell Publishing, London.
103. Glaab C. N. 1963. *The american city: A Documentary History*. Illinois. The Dorsey Press.
104. Golledge R.G., Stimson I.R. 1997. *Spatial behavior: A geographic perspective*. New York & London: The Guilford Press. pp.111-15.
105. Goodchild M.F. 2000. The Current Status of GIS and Spatial Analysis. *Journal of Geographical Information Systems*. Vol.2, pp5-10.
106. Gordon P., Kumar A., Richardson H.W. 1989. The Influence of Metropolitan spatial structure on commuting Time. *Journal of Urban Economics* 26. pp.138-152.
107. Gordon P., Richardson H., Wong H. L. 1986. The distribution of population and employment in a polycentric city: the case of Los Angeles. *Environment & Planning A*, 18. pp. 161-173.
108. Grava S. 1968. Kāda būs Rīga 2000.gadā? *Jaunā Gaita*, nr.71.
109. Grava S. 1993. The urban Heritage of the Soviet regime. The Case of Riga, Latvia. // *Journal of the American Planning Association*. Vol.59, No.1. Chicago, 28.pp.
110. Grosa S. 2003. *Rīgas jūgendstils*. Jumava. ISBN 9984-05-598-1.
111. Guesgen H. W. Hertzberg J. Lobb R. Mantler A. 2003. Buffering Fuzzy Maps in GIS. *Spatial Cognition and Computing*, 3(2&3), Lawrence Erlbaum Associates, Inc. pp. 207-222.
112. Gutkind E.A. 1964. *International History of City Development*. Vol.1. Central Europe. London: Macmillan.
113. Grimm N., Faeth S., Golubiewski N., Redwan C., Wu I., Bai X., Briggs J. 2008. Global Change and the Ecology of Cities. *Review*. Vol. 319. No. 5864. pp.756-760.
114. Grønt A. 1997. 10 argumenter for en grøn by.

115. Haggett P. 1965. The elements of spatial system. Locational analysis in Human Geography. London: Edward Arnold. pp 18.
116. Hague M., Siegel N., 2002. Municipal parks in New York city: Olmsted, Riis and the transformation of the urban landscape. 1858-1897. In: Backhaus G., Murungi J. (eds.) Transformation of urban and Suburban Landscapes; Perspectives from Philosophy, Geography and architecture. Lexington Books, Lanham, MD, pp. 153-191.
117. Haala N., Brenner C. 1999. Extraction of buildings and trees in urban environments. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing 54. pp.1330-137.
118. Hall P. 1993. Forces shaping Urban Europe. Urban Studies. Vol.30. Issue 6. pp.883-898.
119. Hall T. 1997. Planning Europe's capital cities: Aspects of Nineteenth Century Urban London: E & FN Spon. pp.398.
120. Hall P. 1997. Cities for Tomorrow. Blackwell Oxford.
121. Handley J., Pauleit S., Slinn P., Barber A., Baker M., Jones C., Lindley S. 2003. Accessible natural green standards in towns and cities: a review and toolkit. English Nature Research report number 526. English Nature, Peterborough.
122. Hannemann C. 1993. "'Wohnform' als Weltphänomen," Foyer IV/93, S. 12-15.
123. Harris C. D., Ullman L.E. 1941. The Nature of Cities. Annals of the American Academy of Political and Social science.
124. Harrison C., Burgess J., Millward A., Dawe A. 1995. Accessible natural green space in towns and cities: a review of appropriate size and distance criteria. English Nature Research report number 153. English Nature, Peterborough.
125. Hathout S. 2002. The use of GIS for monitoring and predicting urban growth in East and West St Paul, Winnipeg, Manitoba, Canada. Journal of environmental management. Vol.66. Is.3. pp.229-238.
126. Hayden D. 1997. The power of place. Urban Landscapes as Public History. MIT Press. pp.288.
127. Herold M., Scepan J., Muller A., Gunther S. 2002. Object – oriented mapping and analysis of urban land use/cover using IKONOS data. Proceedings of 22nd EARSEL Symposium "Geoinformation for European – wide integration, Prague.
128. Herold M., Goldstein N. C., Clarke K. C. 2003. The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling. Remote Sensing of Environment 86. pp.286-302.
129. Hill K. 2001. Design and planning as healing arts: the broader context of health and environment. Ecology and Design: Frameworks for learning (eds. K.Hill & B.R. Johnson. Island Press. Washington, DC. 203-214.
130. Hillier B. 2006. The art of place and the science of space. World Architecture, Special Issue on space syntax research.
131. Hillier B. 1996. Cities as monement economies. Cambridge University Press. Urban Design International 1(1), pp 41-66.
132. Hillier B. 1993. Specifically architectural theory in the Harvard Architectural Review. Vol.9. pp.8-27.
133. Heikkilä E., Gordon P., Kim I. I., Peiser R., Richardson H. W., Dale-Johnson D. 1989. What Happened to the CBD – Distance Gradient?: Land Values in a Policentric city. Environment & Planning 21 A. pp.221-232.
134. Hough M. 1995. Cities and natural process. Routledge New York, p. 326. pp.283.
135. Holmanis A. 1992. Vecrīga - pilsētbūvniecības ansamblis. Rīga, "Zinātne". 250.lpp.
136. Howard E. 1898. Osborn F.I. ed 1965. Garden cities of To-morrow. Cambridge MA: The MIT Press. pp.168.
137. Hromov J.B. 1979. Planirovka i oborudovanie sadov i parkov. Leningrad, Strojizdat. 160 str.
138. Hutchings M.J. John E.A. & Stewart A.J. A. 2000. The Ecological Consequences of Environmental Heterogeneity. Blackwell Science. Malden.
139. Ietekmes uz vidi stratēģiskā novērtējuma vides pārskats Rīgas attīstības plānam 2006.-2018. 2005. Rīgas Vides centrs Āgenda 21".
140. Ihse M. 1995. Swedish agricultural landscapes patterns and changes during the last 50 years studied by aerial photos. Landscape Urban Plan 31, pp. 21. – 37.
141. International Council for Local Environmental Initiatives/ICLEI. 2000. The Hannover Call of European Municipal Leaders at the Turn of 21st century. ICLEI. Toronto.
142. Jackson L.E. 2003. The relationship of urban design to human health and condition. Landscape and Urban Planning. 64, 191.-200.lpp.
143. Jacobs I. 1992. The Death and Life of great American Cities. New York: Vintage Books.

144. Jauregui E. 1990/91. Influence of a large urban park on temperature and convective precipitation in a tropical city. *Energy and Building*. pp. 15-16, 457-463.
145. Jenks M., Burgess R. 2000. *Compact cities: Sustainable urban form for developing countries*. London: E & FW. Spoon.
146. Jensen J.R. 1986. *Introductory digital Image Processing*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey. 285 p.
147. Jensen J. R., Cowen D. C. 1999. Remote sensing of urban/suburban infrastructure and socio – economic attributes. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. 65 (5). pp. 611-622.
148. Jiang B. 2007. A topological pattern of urban street networks: Universality and peculiarity. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. Vol.384. Issue 2. Elsevier B.V. pp.647-655.
149. Jiang B., Calarmunt C., Klargvist B. 2000. An integration of space syntax into GIS for modelling urban spaces. *JAG*. Vol.2 – Issue 3/4.
150. Jim C.Y. 2004. Green-space preservation and allocation for sustainable greening of compact cities. *Elsevier Ltd. Cities*. Vol.21. Issue 4. pp.311-320.
151. Jim C.Y., Chen W. Y. 2006. Impacts of urban environmental elements on residential housing prices in Guangzhou (China). *Landscape and Urban Planning*. Volume 78. Issue 4. 28 November. Pp. 422-434.
152. Jones K. 1991. Specifying and estimating multilevel models for geographical research. *Transactions of the Institute of British geographers* 16. pp. 148-159.
153. Jones M. A., Fauek M. F. 1997. Crime in the urban environment. In Hillier (Ed.). *Proceedings, First International Symposium on Space Syntax*. University College London. pp. 25.1-25.11.
154. Jorgensen A., Hitchmough J., Calvert T. 2002. Woodland spaces and edges: their impact on perception of safety and preference. *Landscape and Urban Planning*. 60, 135.-150.lpp.
155. Juškēvičs I. Vecā Rīga. 1936. Jaunais Zinātnieks Nr 42. Valtera un Rapas a/s apgāds. 3-16.lpp.
156. Kaļinka M. 2007. Use the 3D laser scanning for documentation and collect the data in databases in the Riga cathedral. *RTU zinātniskie raksti. Ģeomātika. Sērija 11. Sējums 2*. RTU izdevniecība. Rīga. 95.-103.lpp.
157. Kasparovica M. Bauls A. Rozīte A. 2000. Spatial Structures in Riga // In: *Nordic- Baltic Sea Region on the Eve of 21st century*. Reports, pp.130.-134.
158. Kaplan R., Kaplan S. 1989. *The Experience of Nature: A Psychological perspective*. Caerbridge Universitie Press.
159. Kasanko M., Barredo J.I., Lavalle C., McCormic N., Demicheli L., Sagris V., Brezger A. 2006. Are European cities becoming dispersed? A comparative analysis of 15 European urban areas. . *Landscape and Urban Planning*, Vol.77, No.1-2, pp. 111-130.
160. Kenworthy I.R., Laube F.B. 1996. Automobile dependence in cities: An international comparison of urban transport and land use patterns with implirations for sustainability. *Environmental Impact Acesment Review, Special Issue: Managing Urban Sustainability*. 16(4-6). PP.279-308.
161. Kim H.K., Soha D.V. 2002. An analyses of the relationship between land use density of office buildings and urban street configuration: case studies of two areas in Seoul by space syntax analysis. *Cities*. Vol.19. Issue 6. pp.409-418.
162. Koka Rīga. 2001. A/S Preses nams. Poligrāfijas grupa Jāņa sēta. ISBN 9984-729-05-2.
163. Koninger A., Barbel S. 1998. 3D – GIS for Urban Purposes. *Geoinformatica*. 2(1).
164. Kong F., Nakagoshi N. 2006. Spatial – temporal gradient analysis of urban green spaces in Iian, China. *Landscape and Urban Planning* 78. pp.147-164.
165. Kostof S. 1991. *The City shaped: Urban Pattern and Meaning Through History*. Boston & New York: Bulfinch Press, AOL Time Warner Book Group pp.5-6.
166. Kostof S. 1992. *The City Assembled: The Elements of Urban Form Through History*. Boston. Little. Little & Brouwn Company.
167. Kotus J., 2006. Changes in the spatial structure of a large Polish city – The case of Poznań Cities. Volume 23, Issue 5, pp.364-381.
168. Krastiņš I. 1979. Pilsētībūvniecības teorijas attīstība XIX gs. otrajā pusē un XX gs. sākumā. 48-56.lpp.
169. Krastiņš I. 1988. Eklektisms Rīgas arhitektūrā. Rīga, „Zinātne”. 24-129.lpp.
170. Krastiņš I. 1980. Jūgendstils Rīgas arhitektūrā. Rīga, „Zinātne”. 7-129.lpp.
171. Krastiņš I. 2000. Rīga. Funkcionālisms arhitektūrā. Rīgas arhitektūra. Stili. Ēkas. Interjeri XXI gs. Apgāds “Jumava”, Rīga. 16. – 22. lpp.

172. Krastiņš I. 2001. Ieskats Rīgas pilsētībūvniecības attīstības vēsturē. Rīgas ielas, 1. sēj. Apgāds "Priedaines".
173. Krastiņš I. 1992. Latvijas republikas būvmāksla. Rīga, „Zinātne”.
174. Krier R. 1979. Urban Space. New York. Rizolli International Publications. Inc.
175. Kruše P. un M., Althaus D., Gabriēls I. 1995. Ekoloģiskā būvniecība. - Rīga: VAK apvienība „Arkādija”, a/s „Preses nams”, -400 lpp.
176. Kuio F.E. & Sullivan W.C. 2001. Aggression and violence in the inner city: effects of environmental via mental fatigue. *Environment and Behavior* .33. p. 543-571.
177. Kuipers, B. 1978. *Modeling Spatial Knowledge*. *Cognitive Science* 2(2): pp.129-154.
178. Lāčauniece I. 2000. Development Trends of Architectural and Spatial Structure of Latvian Regional Centres. *Architecture and construction science. Scientific proceedings of Riga technical university*. Vol. 1. Rīga.
179. Landsberg H. 1981. Weather, Climate and You. *Weatherwise*.
180. Lange E. 2001. The limits of realism: perceptions of virtual landscapes. *Landscape and Urban Planning* 54, Elsevier Science B.V. pp. 163-182.
181. Lang S., Scöpfer E., Prinz T. 2007. Sustainable Urban Planning: A Spatial-Explicit Mapping and Evaluation Approach for Monitoring Urban Green. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE*, p.5337-5340.
182. Lamze A. 1932. Teritorijas problēma lielrīgas izbūvē. Rīga kā Latvijas galvaspilsēta. T.Līventāla un V.Sadovska redakcija. 769. – 773. lpp.
183. Lamze A. 1935. Town planning. Town planning and huosing throughout the world. Published at the request of the german Socirty for Housingreform, Berlin, by bruno Schwan. Verlag Ernst wasmuth. G.M.B.H. Berlin.
184. Laurini R. 2001. Information Systems for Urban Planning (A hypermedia co-coperatine approach). Taylor & Francis. London. pp.368.
185. Lee, Y.C., 1990. Geographic information system for urban applications: problems and solutions. *Environment and Planning B: Planning and Design* 17, 463-473.
186. Legendre P., Dale M.R.T., Fortin M., J., Gurevitch J., Hohn M., Myers D. 2002. The consequences of spatial structure for the design and analysis of ecological field surveys. *Ecography*. Vol. 25. pp. 601-615.
187. Ligget R. S. & Jepson W. H. 1995. Implementing an Integrated Environment for Urban Simulation: CAP, Visualization, and GIS in A. Kautamanis, H. Timmermans, I. Vermeulen (Eds.). *Visual Databases in Architecture*. Anebury, Aldershot. UK. pp. 145-161.
188. Ligget R. S., Jepson W. H., Friedman S. 1996. Virtual Modelling of Urban Environments. *Presence*. 5(1). pp. 72-86.
189. Līventāls T. 1931. Pilsētas robežas. Rīgas pilsētas gadagrāmata 1931. gadam. Rīgas pilsētas valdes izdevums. 7. – 181. lpp.
190. Luo J. 2004. Modeling Urban Land Values in GIS Environment. University of Wisconsin. Milwaukee, USA.
191. Lynch K. 1954. The form of cities. *Scientific America*. Vol. 190. No. 4. pp. 54-63.
192. Lynch K. 1960. The Image of the City. Cambridge, MA: MIT Press.
193. Lynch K. 1984. Site Planning. The MIT Press.
194. Lynch K.A. 1981. A Theory of Good Urban Form. Mit Press. Cambridge. MA.
195. Marana I. 1997. Housing and Emerging Problems in Riga. *Baltic cities. Perspectives on urban and regional change in the Baltic Sea Area*. Edited by Abero M. And Peterson M. Nordic Academic Press. Sweden. 195-210.lpp.
196. Martin C.A., Warren P.S., Kinzig A.P. 2004. Neighbourhood socioeconomic status is a useful predictor of perennial landscape vegetation in residential neighbourhoods and embedded small parks of Phoenix, AZ. *Landscape and Urban Planning*. 69, 355.-368.lpp.
197. Mazzoti F.J., Morgenstern C.S., 1997. A scientific framework fo managing urban natural areas. *Landscape and Urban Planning* 38, pp. 171 -181.
198. Miller R. W. 1997. Urban Forestry: Planning and Managing Urban green spaces. Prentice Hall. New Jersey.
199. McPherson E.G. Novak D. Heisler G. Grimmond S. Souch.C. Grant R. Rowntree R. 1997. Quantifying urban forest structure, function and value: The Chihago urban forest climate project. *Urban Ecosystems* 1. 49-61
200. McCall G.I., de Mulder E.F.I., Marker B. 1996. Urban Geoscience. Taylor & Francis. pp.280.

201. McDonald I. F., McMillen D. P. 1990. Employment Subcenters and Land Values in a Policentric Urban Area: The Case of Chicago. *Environment and Planning A* 22. pp. 1561-1574.
202. Mega V. 1992. Sustainable city. *Sistema Terra*. 1. No.2. Rome.
203. Melbergs G. 1979. Dažas mājokļu celtniecības problēmas pilsētkoloģijas skatījumā. 132. – 139. lpp.
204. Melbergs G., Pučiņš E. 1979. Rīgas jaunā ģenerālplāna arhitektoniskā plānojuma principi. Latvijas PSR pilsētu arhitektūra. Rīgas politehniskais institūts. Rīga. Zinātne.
205. Milton K. 2002. *Loving Nature: Towards an Ecology of Emotion*. Routledge, New York.
206. Moļ A. 1966. Teorija informācijā i estetiķeskoje vosprijatie. Moskva, “Mir”.
207. Moudon A. V. Urban Morphology as an Emerging Interdisciplinary Field // In: *Urban Morphology*. Vol. 1. No. 1, England, 1997 - pp. 3.-10.
208. Molenaar M. 1996. The extensional uncertainty of spatial objects. In *Proceeding of SHD-96* (pp.9B.1-13). Delft. The Netherlands.
209. Muehrcke C.P. 1986. Map use, reading, analysis and interpretation. J.P. Publication. USA 2nd Edn., Madison, Wisconsin.
210. Munasinghe J. 2005. A Good Spatial Form Criterion for a Medium-Scale City in Asia. 8th International Conference of the Asian Planning Schools Association.
211. Netzband M., Wentz E.L., Rahman A. 2004. Urban land cover and spatial variation observation using satellite image data – the urban environmental monitoring project. XXth ISPRS Congress proceedings.
212. Newman P. & Kenworthy I. 1992. Is there a role for physical planners? *Journal of the American Planning Association*, 58(3). pp. 353-62.
213. Nikodemus O., Cekule M. 2004. Rīgas vēsturiskā centra apstādījumi. Vide un pilsētplānošana. *Latvijas arhitektūra*. Arhitektūras, dizaina un vides apskats. Burtnīca #5(55)/04. Rīga. 106.-112.lpp.
214. Nikodemuss O., Zvirgzds A., Cekule M., Čekstere G., Granta D., Šveisberga I. 2003. Apstādījumi Rīgas vēsturiskajā centrā un to nozīme pilsētvides kvalitātes paaugstināšanā. Rīgas vides un ilgtspējības profils. Rīga. Rīgas Dome. Rīgas vides centrs “Agenda 21”. 23. – 29.lpp.
215. Nikodemuss O., Kūle I., Nikodemusa A. 1996. Ainava un tās aizsardzība. Dienvisēlijas ainavas. Ainavu inventarizācija, apsaimniekošana un aizsardzība. Rīga. LR Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. SIA „TopVide”. 4.-12. Lpp.
216. Nicholson-Lord D. 2003. *The greening of the cities*. Routledge Taylor & Francis Group. Pp.251.
217. Nicholls S., Shafer C.S. 2001. Measuring accessibility and equity in a local park system: the utility of geospatial technologies to park and recreation. *Prof. J. Park Recreat. Admin.* 102.-124.lpp.
218. Norm S., Weber A., Kramar U., Stasben D. 2001. Mapping of trace metals in urban soils. *Journal of Soils and sediments*. Vol.1. No.2. Springer Berlin/Heidelberg. pp.77-97.
219. Northridge M.E. Sclar E.D. Biswas P. 2003. Sorting out the connections between the built environment and health: a conceptual framework for navigation pathways and planning healthy cities. *Journal of Health* 80. 556-568.
220. Nowak D.J. Crane D.E. Dwyer E.F. 2002. Compensatory value of urban trees in the United State. *Journal of Aboriculture*. 28. 194-199.
221. Oh, K. 1998. Visual threshold carrying capacity (VTCC) in urban landscape management: A case study of Seoul, Korea. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 39, pp. 283-294.
222. Oh K. 2001. LandScape Information System: A GIS approach to managing urban development., *Landscape and Urban Planning* 54, Elsevier Science B.V. p. 79-89.
223. Oh K., Jeong S. 2007. Assessing the spatial distribution of urban park using GIS. *Landscape and Urban Planning*. 82, 25.-32.lpp.
224. Oke T.R. 1979. The micrometeorology of urban forest. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 324, 335-349.
225. Otra Rīga. 2004. Rīgas domes Pilsētas attīstības departamenta Pilsētplānošanas pārvalde. 95.lpp.
226. Otsuka K. 1986. Flowers, Greenery, and Water in Beautiful Osaka. *International Green Forum Report '86 Osaka*. – Osaka: National Institute for Research Advancement.
227. Pacione M. 1990. *Urban Problems: An Applied Urban Analysis*. Routledge, London.
228. Paez A., Scott D. M. 2004. Spatial statistics for urban analysis: A review of techniques with examples. *GeoJournal* 61. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands. pp.53-67.
229. Palang H., Mauder U., Luud A. 1998. Landscape diversity changes in Estonia. *Lands Urban Planning* 41. pp.163-169.
230. Palmer, J.F., Lankhorst, J. R.-K., 1998. Evaluating visible spatial diversity in the landscape. *Landcape and Urban Planning* 43 (1998) 65-78.

231. Paneris P. et al. 1975. Elements D'Analyse Urbaine. AAM Editions, Brussels.
232. Pauleit S. 2004. An ecological approach to Greenstructure Planning. COST Action C11, University of Manchester.
233. Parish Y., Muller P. 2001. Procedural modeling of cities. International Conference on Computer Graphics and Interactive Proceedings of the 28th annual conference on Computer graphics and interactive techniques. pp. 301-308.
234. Penn A., Hillier B., Banister D., Xu I. 1998. Configurational modelling of urban movement networks. Environment and Planning B: Planning and Design. Vol.25. Issue I. Pion Ltd. London. pp.59-84.
235. Penn A. & Croxford. 1997. Effects of street grid configuration on kerbside concentrations of vehicular emissions. In: B. Hillier (Ed.). Proceedings. First International Symposium on Space Syntax. University College London. pp.27.1-27.10.
236. Peponis I. C., Zimring, Choi Y. K. 1990. Finding the building in wayfinding. Environment and Behavior 22. pp.555-590.
237. Pickett S.T.A., Cadenasso M.L., Grove J.M. 2004. Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. Landscape and Urban Planning, Vol.69, No.4, pp. 369-384.
238. Pickett S.T.A., Cadenasso M.L. 2008. Linking ecological and built components of urban mosaics: an open cycle of ecological design. Journal of Ecology 96, 8.-12.lpp.
239. Pile S. 1999. The heterogeneity of cities. In Piles S. Brook C., Moony G. (eds.). Unruly Cities? Order/Disorder. Routledge. pp.7- 41.
240. Pluta K. 2003. Free reflections on the theme of urban space. Proceeding IFHP 47 World Congress "Cities & Markets".
241. Pont-Berghauser M. & Haupt P. 2007. The relation between urban form and density. Urban Morphology 11(1). International Seminar on Urban Form. 2007. ISSN. 1027-4278.
242. Porta S., Crucitti P., Latora V. 2006. The network analysis of urban streets: A dual approach. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. Vol.369. Issue 2. Elsevier B.V. pp.853-866.
243. Post. R.B. 1964. Criteria for theories of urban spatial structure: an evaluation of current research. M.A. Thesis. Chapel Hill: Department of City and Regional Planning. University of North Carolina.
244. Pošiva A. 2007. Teritorijas plānojuma kartogrāfiskās informācijas kvalitātes kritēriji. RTU zinātniskie raksti. Ģeomātika. Sērija 11. Sējums 2. RTU izdevniecība. Rīga.89.-95. lpp.
245. Puissant A., Weber C. 2002. The Utility of Very High Spatial Resolution Images to Identify Urban Objects. Geocarto International. Vol. 17. No.1. Published by Geocarto International Centre. Hong Kong. Pp.33-43.
246. Ulrich R. et.al. 1991. Stress Recovery During Exposure to Natural and Urban Environments. Journal on Environmental Psychology. 11. pp.210-230.
247. Usery E. L. 1996. A feature – based geographic information system model. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 62. pp.833-838.
248. Urban D. L., O'Neil R. V., Strugart H. H. 1987. Landscape Ecology A hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. Bioscience. Vol. 37. No. 2. pp. 119-127.
249. Račevska M. 2005. Psiholoģisko testu un aptauju konstruēšana un adaptācija. Rīga. SIA „Izdevniecība RaKa”. 281.lpp.
250. Radberg I. 1988. Doctrine on density in Swedish city building 1875-1975. Spangberop Tryckery AB. Stockholm.
251. Remy I. & Voyer L.1992. La ville: vers une nouvelle definition? L'Harmattan, Paris.
252. Ridd M.K. 1995. Exploring a V-I-S (vegetation- impervious surface-soil) model for urban ecosystem analysis through remote sensing: comparative anatomy for cities. International Journal of Remote Sensing, 16, 2165.-2185.lpp.
253. Richter H. 1984. Geographische landschaftsprognose. Geographische Berichte 111. pp. 91-102.
254. Ripa A. Petersons E. 1968. Kopsim un saglabāsim pilsētu koku apstādījumus. Dārzs un Drava. 10-11. 20-22.lpp.
255. Rīga. 1988. Enciklopēdija. Rīga. Galvenā enciklopēdiju redakcija. 4-94.lpp.
256. Rīgas attīstības ilgtspējība. Iespējas un izaicinājumi. 2005. Sabiedrībai pieejamās atklātās teritorijas un pakalpojumi vietējā līmenī. Līdzsvarota zemes lietošana pilsētā. Rīgas Vides centrs „Agenda 21”. LU ĢZFF. ISBN 9984-9486-7-6., lpp. 27.- 37., 53.- 61.

257. Rīga 1860-1917. Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas vēstures institūts. Rīga, „Zinātne”. 7-9.lpp., 31-71.lpp., 147-173., 413-465.lpp.
258. Rīga sociālisma laikmetā 1917-1975. 1980. Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas vēstures institūts. Rīga, "Zinātne". 67-341. lpp.
259. Rīgas pilsētas gadagrāmata 1931. gadam Rīgas pilsētas valdes izdevums. 1931.
260. Rīgas teritorijas plānojums 2006-2018.gadam. Paskaidrojuma raksts. Teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumi. 2006.
261. Rīgas teritorijas plānojums 2006.-2018. gadam ar grozījumiem. 2009.
262. Rīgas būvnoteikumi. 1904. (Objektatēlnīje postanovļēnīje po stroitelnoi častī dļa žiteļei goroda Rigi. 1004). A. Vanaga tulkoti un izdoti. Rīga.
263. Rīgas ielas. 2001. Enciklopēdija. 1. Sējums. Apgāds Priedaines. Rīga.
264. Rīgas pārvalde astoņos gadsimtos. 2000. SIA Rīgas nami & Rīgas vēstures un kuģniecības muzejs. Rīga. 351. lpp.
265. Rogers R.G. 1999. The Urban Task Force. Taylor & Francis. pp.328.
266. Rodrigue J. P. 2002. Transport Geography. Dept of Economics and Geography, Hofstra University. Hapstead, NY. Ch 6, concept 2.
267. Rodgers A. 1969. Quadrat analysis of urban dispersion: 1.Theoretical techniques. Environment and planning A. Vol. 1(1). pp. 47-80.
268. Roswall M., Trusina A., Minhagen P., Sneppen K. 2005. Networks and cities: An Information Perspective. Phys. Rev. Lett. 94, 028701. The American Physical Society. pp.4.
269. Roze A. 1997. Riga-A City Taking Control of its Third Metamorphosis. Baltic cities. Perspectives on urban and regional change in the Baltic Sea Area. Edited by Abero M. And Peterson M. Nordic Academic Press. Sweden. 184-195.lpp.
270. Runge N. 1975. Westberline Boden Anthropogener Lithoder Pedogenese. Disc. Techn. Univ. Berlin.
271. Rutkovska E. 2007. 3D Lāzerskeneru optiskās sistēmas. RTU zinātniskie raksti. Ģeomātika. Sērija 11. Sējums 2. RTU izdevniecība. Rīga. 103.-115.lpp.
272. Rybczynski W. 1996. City Life. Pbk. Ed. New York. Simon & Schuster.
273. Sandrecook L., Lyssiotis P. 2003. Cosmopolis II Mongrel cities of the 21st century Continuum. London. New York. Pp.259.
274. Scherer D., Fehrenbach H., Beha D., Parlow E. 1991. Improved concepts and methods in analysis and evaluation of the urban climate for optimizing urban planning processes. Atmospheric Environment. Volume 33. Issues 24-25. Elsevier Science B.V. pp. 4185-4193.
275. Simpson M. 1985. Thomas Adams and the Modern Planning Movement. Mansell Publishing Limited. London. England.
276. Simpson W. 1987. Workplace location, residential location, and urban commuting. Urban Studies. Vol. 24. pp.119-128.
277. Simpson. 1985. Urban Soils.
278. Sirmā I. 2000. Rīgas attīstības plāna nozīme pilsētas attīstības procesā. Rīgas arhitektūra. Stili. Ēkas. Interjeri XXI gs. Apgāds "Jumava", Rīga. 10. – 14. lpp.
279. Smith R.M., Gaston K.J., Thompson K. 2005. Urban domestic gardens (V): relationships between landcover composition, housing and landscape. Landscape Ecol. 20, 2005, 235.-253.lpp.
280. Smith M. R., Collis L. 1993. Aggregates: sand, gravel and crushed rock aggregates for construction purposes: Geological Society of London, Geological Society Engineering Geology Special Publication No.9. pp.339.
281. Smith W.H. 1990. Air pollution and Forest. Springer-Verlag. New York. Pp.618.
282. Snyder L. & Jepson W. 1999. Real time visual simulation as an interactive design tool. ACADIA 99 Conference Proceedings. Snowbird Utah. pp. 356-357.
283. Shiode N. 2001. 3D urban models: recent developments in the digital modelling of urban environments in three – dimensions. Published in Shiode N. GeoJournal 52 (3). pp.263-269.
284. Summerson J. 1963. The Classical Language of Architecture. London. Thames & Hudson. 1980.
285. Solon J., 2009. Spatial context of urbanization: Landscape pattern and changes between 1950 and 1990 in the Warsaw metropolitan area, Poland. *Landscape and Urban Planning* 93, pp 250 – 264.
286. Stanners D., Bordeau P. 1995. (eds.) Europe's Environment. The Dobbris Report european Environmental Agency. Brussels.
287. Stimson R. I. 1982. The Australian City: A Welfare Geography. Melbourne: Longman Cheshire.

288. Song X., Kono Y., Shibayama M. 2004. The development of web mapping application using open source GIS solution. *International Symposium on GeoInformatics for Spatial Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences*. Hanoi, Vietnam.
289. Straubergs I. Rīgas vēsture. Apgādniecība „Grāmatu draugs”. 480.lpp.
290. Strautmanis I. 1979. Pilsētas siluets un tā uztveres iespējas. Latvijas PSR pilsētu arhitektūra. Rīgas Politehniskais institūts. Rīga, “Zinātne”, 21. – 33. lpp.
291. Strautmanis I., Grūbe V. 1979. Struktūras jēdziens, tās uztveres iespējas un izmantošana arhitektūras teorijā. Latvijas PSR pilsētu arhitektūra. Rīgas politehniskais institūts. Rīga, “Zinātne”, 34. – 46. lpp.
292. Sui D. Z. 1998. GIS – based urban modelling: practices, problems, and prospect. *Geographical information science*. Vol. 12. No. 7. pp.651-671.
293. Sukla V., Waddell P. 1991. Firm location and land use in discrete urban space: A study of the spatial structure of Dallas – Fort Worth, *Regional Science and Urban Economics* 21. pp.225-253.
294. Sukkop H. 1990. Urban ecology and its application in Europe. *Urban ecology: Plants and Plant communities in Urban Environment* (eds. H.Sukkop. S. Heyny & I. Kowarik). SPB Academic Publisher. The Hague. pp.1-20.
295. Sun R. 2001. Individual action and collective function: from sociology to multi-agent learning (Editorial). *Journal of Cognitive Systems Research*. 2. pp.1-3.
296. Sustainable cities 2025. 2003. Submission to the House of Representatives Standing Committee on Environment and Heritage. Western Sydney Regional Organisation of Councils Ltd.
297. Takano T., Nakamura K., Watanabe M. 2002. Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *J.Epidemiol.Commun.* H 56, 913.-918.lpp.
298. Tarasov F.V. 1977. Gorodskie landšafti. Voprosi geografii. Vlijanie čeloveka na landšaft. Sb. 106., Moskva, “Misl”, 58. str.
299. Thinh, N.X., Arlt, G., Heber, B., Hennersdorf, J., Lehmann, I. 2002. Evaluation of urban land-use structures with a view to sustainable development. *Environmental Impact Assessment Review* 22 (2002) 475-492.
300. The Art Nouveau Architecture of Riga. 1998. Exhibition catalogue. Riga.
301. Tin-Seong, K., 1995. Integrating GIS and remote sensing techniques for urban land cover and land-use analysis. *Geocarto International* 10 (1), 39-49.
302. Tomko M., Winters S., Claramunt C. 2008. *Experiential Hierarchies of Streets*. Computers, Environment and Urban Systems.
303. Tomlin C.D. 1990. *Geographic Information Systems and Cartographic modeling*. Engelwood Cliffs. New Jersey, USA, Prentice Hall.
304. Thomlinson. 1969. *The Social and spatial Character of cities*. Random House. pp.338.
305. Torrens P.M., O'Sullivan D. 2001. Cellular automāta and urban simulation: where do we go from here? *Environment and Planning B*. 28(2), pp. 163-168
306. Treija S. 2001. Teritoriju renovācija mūsdienu pilsētā. *Arhitektūra un būvzinātne*. 2. sērija. Rīga. Rīgas tehniskās universitātes zinātniskie raksti. 70. – 75.lpp.
307. Treija S., Bratuškins U. 2003. Lielmēroga dzīvojamo rajonu attīstības problēmas Rīgā. *Arhitektūra un būvzinātne*. RTU Zinātniskie raksti, sērija 2., sējums 4. – Rīga, 77. – 83. lpp.
308. Troy A.R. Grove J.M. O'Neil –Dunne J.P.M. Pickett S.T.A. Cadenasso M.L. 2007. Predicting patterns of vegetation and opportunities greening on private urban lands. *Journal of Environmental Management* 40. 394-412.
309. Vanags D. 1932. Pilsētas administratīvās robežas. Rīga kā Latvijas galvaspilsēta. T.Līventāla un V.Sadovska redakcija. 171. – 173. lpp.
310. Veil G. 1968. Simmetrija. Moskva, “Nauka”.
311. Wang, J.L, Ni, S.X. 2000. Landscape structure and land use on county level in northeastern Yunnan Province of China – a case study of Huize County. *Journal of Environmental Sciences*. Vol.12., No.3, pp. 355-360.
312. Wilson A.G. 1984. Transport and the evolution of urban spatial structure. Collaborative Paper, CP.84-41. II ASA, Laxenburg, Austria.
313. Whitehand I. W. R. 1992. The making of the urban landscape. Institute of British Geographers Special Publication. No.26. pp.129-133.
314. Webber I. M. 1979. Information theory and urban spatial structure. CROOM HELM. London. pp.394.

315. Wegener, M. 1986. Transport network equilibrium and regional deconcentration. *Environment and Planning A*, 18, pp. 437-456.
316. Wurster, C. Bauer. 1963. Form and structure of Future Urban Space. *Cities and Space*. Washington, D. C.
317. Zalcmanis R. 2001. Rīgas ielas. Enciklopēdija. 1. Sējums. Apgāds Priedaines. Rīga. 237.lpp.
318. Zandberga R. 1974. Rīgas pilsētas plānojums un apbūve agrajos viduslaikos. Pilsētu attīstība un arhitektūra Latvijas PSR. Rīgas Politehniskais institūts. Rīga, "Zinātne".
319. Zandbergs A. 1979. Pilsētībūvnieciskās telpas struktūra un Latvijas PSR pilsētu vēsturisko centru revalorizācijas problēma. Latvijas PSR pilsētu arhitektūra. Rīgas politehniskais institūts. Rīga, "Zinātne".
320. Zlatova S., Itard L., Dorst M. 2008. User Requirements for virtual environment used to model buildings at the urban scale. IBPSA – NVL 2008 Event, Eindhoven, Netherland – Paper ID:19.
321. Zvirgzds A. 1986. Koks pilsētā. Rīga, Zinātne, 94.lpp.
322. Zhu Y., Ou Y., Qin L. H., Chen X. 2006. Studies on the fluctuation characteristics of airflow in built environment. Chinese association of Refrigeration.
323. Zhou Q., Hou S. 2008. Evaluation and Analysis on the Residential Building environment. *Journal of Beijing University of Civil Engineering and Architecture*. No.2
324. Yeh A.G.O., 1990. A land information system for the programming and monitoring of new town development. *Environment and Planning B: Planning and Design* 17, 375-384.
325. Young W. & GUK. 1993. Modelling the Land Use – Transport – Environment Interaction. Bureau of Transport and Communications Economics Occasional Paper 107. Canberra: Australian Government Publishing Service.
326. Анимица. Севальнева. Скутин. 1989. Региональные аспекты исследования и прогнозирования качества городской среды. Москва.
327. Владимиров В. В., Микулина Е. М., Яргина З. Н. 1986. Город и ландшафт. Москва, 29.-31. стр.
328. Эберхардс Г. 1972. Строение и развитие долины бассейна Даугава. Рига. Зинатне. 1290 стр.
329. Экологические проблемы озеленения городов и пригородных зон. 1986. - Москва: ЦБНТИ Минжилкомхоза РСФСР, -50стр.
330. Горохов В.А., Лунц Л.Б. 1985. Городские парки // Парки мира. - Москва: Стройиздат.

Elektroniskās literatūras un informācijas hipersaites

1. 3D-Geo Information Systems for Urban Planning and Design (3D-GIS). http://www.auf.uni-rostock.de/gg/projekte/cebit_e/ (skatīts 10. 2004.).
2. 3D-GIS Application for Urban Planning based on 3D City Model http://www10.giscare.com/link/display_detail.php?link_id=12081 (skatīts 10. 2004.).
3. Bertaud A. 2004. The spatial organization of cities: Deliberate outcome or unforeseen consequence? <http://alain-bertaud.com> (skatīts 05. 2008.).
4. Bertaud A. 2001. Metropolis: A measure of the Spatial organization of 7 large cities. <http://alain-bertaud.com> (skatīts 08.2009.).
5. Dodge M. & Jiang B. 1997. Geographical information systems for urban design: Providing new tools and digital data for urban designers. <http://www.casa.ucl.ac.uk/publications/learning-spaces/> (skatīts 09. 2006.).
6. Eiropas telpiskās attīstības perspektīva –ETAP.1999 . Eiropas komisijas publikācija ec.europa.eu/regional_policy/glossary/esdp_lv.htm(skatīts 09. 2006.).
7. Fotheringham, Rogerson. 1994. Causal model bulding and analysing. <http://www.citieslab.utoronto.ca/papersusingGIS> (skatīts 11. 2006.).
8. Kalnina, A., Cekule, M., Lizuma L. 2003. Zoning of climate in Riga city. Proceedings 5th International Conference on Urban Climate. <http://www.geo.uni.lodz.pl/~icuc5/> (skatīts 05. 2005.).
9. Kuo PF.& Sullivan WC. 2001. The benefits of urban trees. <http://www.warwickdc.gov.uk/WDC/Leisure+and+culture/Parks+and+recreation/Parks/The+Benefits+of+Trees.htm> (skatīts 10. 2004.).
10. Lacerda N., Querioz P. 2005. The Conservation of urban structures: speculations on political and spatial legitimacy. *City & Time* 1(3):6. <http://www.ct.ceci-br.org> (skatīts 10. 2007.).
11. Langeweg F., Maas R. 2000. Urbanisation, industrialisation and sustainable development.
12. <http://www.unu.edu/millennium/langeweg-milderink-maas.pdf> (skatīts 10. 2004.).

13. Letouneau F. 2002. Different Approaches for the Creation and Exploitation of 3D Urban Models. www.dodccrp.org/events/jth_ICCRTS/tracks/pdf/048.pdf. (skatīts 10. 2004.).
14. McGregor S. 2000. What is Spatial Analysis? <http://www.cpc.unc.edu/services/spatial/spatial.html> (skatīts 10. 2004.).
15. Nawratek K. 2005. Rīgas spēj vairāk. Teorētiskais pamatojums. Post-cilvēks, post-dabiskā vidē. www.rigaplans.net (skatīts 05. 2008.).
16. Osaki K. 2006. Spatial characteristics of vegetation index map in urban area derived by variogram analysis. <http://www.r-project.org/user-2006/Abstracts/Osaki.pdf> (skatīts 11. 2006.).
17. Pauleit S., Kaliszuk E. 2005. Green structure pattern. An ecological approach to green structure planning. Report of COST Action C11. Green structures and Urban Planning. www.map21ltd.com/COSTC11-book/index.htm (skatīts 11. 2006.).
18. Peiser. 1987. Economic review. <http://www.clevelandfed.org/research/Review/1987/1987-q3.pdf> (skatīts 12. 2005.).
19. Zoller J., Maltret J. L., Poutrain K. 2008. Generation of models: from urban simulation to virtual reality. e – pub. uni – veimar.de. (skatīts 11. 2009.).
20. Zhang X., Zhu Q.. 2004. Applications of 3D City Models Based Spatial Analysis to Urban Design. Isprs. WG II/6. <http://www.isprs.org/Istanbul2004/comm2/papers/148.ppt> ((skatīts 11. 2005)).
21. www.library.cornell.edu.. (skatīts 11. 2006.).
22. www.mdpi.org/sensors (skatīts 11. 2006.).
23. <http://www.sbk.stockholm.se/op/guidel.htm>, (skatīts 10. 2004.).
24. <http://www.map21ltd.com/COSTC11/sociotop.htm>, (skatīts 10. 2004.).
25. <http://www.napoleon.org/en/magazine/itineraries/course>, (skatīts 10. 2004.).
26. <http://www.glasgow.gov.uk/html/about/facts/facts1~7.htm>, (skatīts 10. 2004.).
27. <http://www.cf.ac.uk/archi/research/cost8/case/sweden1.html>, (skatīts 10. 2004.).
28. http://www.auf.uni-rostock.de/gg/projekte/cebit_e/ (skatīts 10. 2004.).
29. (http://www10.giscale.com/link/display_detail.php?link_id=12081). (skatīts 10. 2004.).
30. <http://www.kogra.lv/AutoCAD Revit Architecture. Suite.html> (skatīts 05. 2010.).
31. <http://www.opengis.org> (skatīts 06. 2009.).
32. www.planet9.com (skatīts 06. 2009.).
33. www.trend.partisan.net/ (skatīts 05. 2010.).
34. www.fhhl.hamburg.de/Behoerden/Umweltbohoerde/ (skatīts 04. 2010.).
35. www.dresden.de/ (skatīts 04. 2010.).
36. www.stadtgruen-bremen.de/ (skatīts 04. 2010.).
37. www.ceroi.net/reports/riga (skatīts 04. 2010.).

Nepublicētie materiāli

1. Analītiskais pārskats par nekustamā īpašuma tirgus tendencēm Rīgas pilsētā. Rīgas apkaimes nekustamā īpašuma tirgus tendenču analīze. 2007. Latio. 91.lpp.
2. Āboliņa K. 2004. Latvijas pilsētu līdzsvarotas attīstības rādītāju izstrādes kritēriji. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte. Rīga.
3. Beloraga., Žogota. 1990. Rīgas ainaviski-morfoloģiskās struktūras ekoloģiskie aspekti. Diplomdarbs. LU Ģeogrāfijas fakultāte. Ģeokoloģijas un Ģeomorfoloģijas katedra. Rīga.
4. Būvniecības un rekonstrukcijas moratorija dzīvojamo mikrorajonu pagalmu un publisko apstādījumu teritorijās izvērtējums turpmākai teritorijas izmantošanai. Pētnieciskā darba pārskats. 2007. Rīga. SIA Datorkarte.
5. Ceļā uz vietējās ilgtspējības profilu – Eiropas vienotie indikatori. Indikators N° B.9. Pētnieciskais darbs „Ilgtspējīga Zemes izmantošana Rīgas pilsētā. Atskaite. SIA Datorkarte, 2004.
6. Ceļā uz vietējās ilgtspējības profilu – Eiropas vienotie indikatori. Indikators N° A4. Pētnieciskais darbs „Sabiedrībai pieejamās atklātās teritorijas un pakalpojumi vietējā līmenī Rīgas pilsētā”. Atskaite. SIA Datorkarte, 2004.
7. Ceļā uz vietējās ilgtspējības profilu – Eiropas vienotie indikatori. 2004. Metodoloģijas tabulas. Agenda 21.
8. Čekstere G. 2004. Rīgas vēsturiskā centra apstādījumu struktūra un tās attīstības perspektīvas. Bakalaura darbs. LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides zinātnes nodaļa. Rīga.
9. Demogrāfiskā situācija un attīstības prognozes. 2003. Rīgas attīstības plāna 2006-2018. gadam

- apaksprojekts. LZA Ekonomikas institūts. 133.lpp.
10. Ekmane I., Murziņa I. 1990. Rīgas apbūves kultūrainaviskie aspekti. Diplomdarbs. LU Ģeogrāfijas fakultāte. Ģeokoloģijas un Ģeomorfoloģijas katedra. Rīga.
 11. Esošās situācijas izpēte Rīgā. 2003. Rīgas attīstības programmas apakšprojekta gala ziņojuma atskaite. SIA "Reģionālie projekti". 217.lpp.
 12. Francis I. 2004. Rīgas teritorijas funkcionālās struktūras transformācija. Promocijas darba kopsavilkums. LV Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte.
 13. Ibrahim A.1997. Investigation of the Relationship between Urban Spatial Structure and Travel Demand in the GTA. PHD theses. Department of Civil Engineering University of Toronto.
 14. Lizuma L., 2008. Gaisa temperatūras un atmosfēras nokrišņu mainības raksturs Rīgā. Promocijas darbs. Rīga, Latvijas Universitāte.
 15. McBeth N.K. 2005. The influence of World Expositions on Urban Form (1851-1915). Master of Art's in Administration. Pp 57.
 16. Nekustamā īpašuma tirgus attīstības procesi un to ietekme uz Rīgas teritoriālo attīstību. 2004. NIRA fords. Gala ziņojums. 142.lpp.
 17. Pārskats. 2009. Rīgas pilsētas ainavu teritoriju izdalīšana, analīze un novērtēšana. LU ĢZZF. 87.lpp.
 18. Rīgas pilsētas apstādījumu attīstības koncepcija 2007. – 2018. 2006. 1. redakcija. Projekts. Rīga.
 19. Rīgas pilsētas teritoriju ekonomiskā analīze. 2004. Rīgas pilsētas attīstība. Rīgas attīstības programmas apakšprojekts. ZR un Partneri. 104.lpp.
 20. Rīgas pilsētas zemes vērtību zonējuma apraksts. 2006. LR VZD. Lielrīgas reģionālā nodaļa. 148.lpp.
 21. Rīgas pilsētas pašvaldības nolikums. RD saistošie noteikumi Nr. 17 ar grozījumiem. 27.09.2005.
 22. Treija S, 2006. Dzīvojamās vides attīstība Rīgā, Promocijas darba kopsavilkums, RTU izdevniecība, Rīga.
 23. SIA "Grupa 93". 2004. Pētnieciskā darba "Degradēto teritoriju izpēte Rīgas pilsētā" atskaite. Rīga. Rīgas Dome. Pilsētas attīstības departaments.
 24. Structure plan for Stockholm. 1992.

PATEICĪBAS

Promocijas darba autore izsaka pateicību profesoram Olģertam Nikodemusam par darba vadīšanu un atbalstu darba tapšanā, LU ĢĢI direktoram Jānim Balodim par konsultācijām un atļauju izmantot institūta datubāzes, kolēģēm Irīnai Baltmanei, un Madarai Caunītei par palīdzību datubāzu apstrādē, Ansim Zariņam par palīdzību datubāzu transformēšanā, Dacei Kiršteinai par 3D modeļu pamatdatu sagatavošanu, tāpat arī SIA Datorkartes kolēģiem par sniegto atbalstu datubāzu atjaunošanā un lauka pētījumos, Unai Lemešonokai un Unai Cekulei par konsultācijām datorgrafikas jautājumos, RD Pilsētas attīstības departamenta Ekonomikas pārvaldes Analītiskās plānošanas nodaļas vadītājai – Mārai Zīrai par izpētes projektu materiālu izmantošanu un konsultācijām, RD pilsētplānošanas pārvaldes ģenplāna nodaļas vadītājam – Ivaram Milleram par vērtīgajiem ieteikumiem un konsultācijām, galvenajam teritoriālpānotājam – projektu vadītājam – Andrim Ločmanim par konsultācijām, galvenajai teritoriālpānotājai – Guntai Bičevskai par palīdzību nekustamā īpašuma datu apstrādē un kopīgu publikāciju izstrādāšanā, profesoram Jānim Štrauhmanim un profesoram Pēterim Šķiņķim par konstruktīvajiem aizrādījumiem un ieteikumiem darba izstrādē, Litai Lizumai par kopēju publikāciju sagatavošanu.