Interreg

Līdzfinansē
EIROPAS SAVIENĪBA

Latvija – Lietuva

Jelgavas valstpilsētas kokaugu sugu, daudzveidības un kvalitātes izpēte klimata stresa faktoru kontekstā.

Rekomendācijas pilsētvides apstākļiem un klimatam adaptīvu apstādījumu veidošanai.

Latvia University of Life Sciences and Technologies

Lietuvos inžinerijos kolegija

Klimatam pielāgotu apstādījumu izveide pilsētu noturības stiprināšanai Latvijā un Lietuvā. UrbanGreenAdapt (LL-00273)

Materiāls «Jelgavas valstpilsētas kokaugu sugu, daudzveidības un kvalitātes izpēte klimata stresa faktoru kontekstā. Rekomendācijas pilsētvides apstākļiem un klimatam adaptīvu apstādījumu veidošanai» ir sagatavots ar Eiropas Savienības finansiālo atbalstu. Par tā saturu pilnībā atbild Latvijas Biozinātņu un Tehnoloģiju universitāte un Lietuvos inžinerijos kolegia, un tas var neatspoguļot Eiropas Savienības oficiālo nostāju.

Saturs

1.Ievads. Pētījuma mērķis un uzdevumi 3

2. Jelgavas pilsētas apstādījumu struktūras un teritorijas izmantošanas vispārīgs raksturojums 4

3. Pētījuma metodoloģiskais ietvars 9

4. Pilsētas apstādījumu izpētei atlasītās funkcionālās zonas, to raksturojums un novietojums Jelgavas pilsētā 13

5. Jelgavas pilsētas apstādījumu izpētes rezultāti un galvenie secinājumi 16

5.1. Valdošās koku sugas. Koku stāvoklis 17

5.2. Krūmu sugas un esošais stāvoklis 19

5.3. Ziemciešu stādījumu daudzveidība un stāvoklis 21

5.4. Zāliena struktūras un apsaimniekošanas raksturojums 22

5.4. Ietverošās infrastruktūras un iespējamā piesārņojuma, un tā ietekmes uz apstādījumiem izpēte 23

5.5. Augsnes apstākļu raksturojums un iespējamā ietekme uz apstādījumu kvalitāti 25

5.6. Apsaimniekošanas aspektu un to ietekmes uz apstādījumu kvalitāti izpēte 26

6. Pilsētas apstādījumu attīstības iespējas un ierobežojumi. Galvenās atziņas no intervijām ar pašvaldības speciālistiem 28

7. Rekomendācijas pilsētvides apstākļiem un klimatam adaptīvu apstādījumu veidošanai Jelgavas pilsētā 38

7.1. Klimatam pielāgotu sugu un genotipu nozīme 38

7.2. Klimatnoturīgo kokaugu sugu izvēle Latvijā 40

7.3. Klimata pārmaiņu pielāgoto apstādījumu veidošana dažādas funkcionālās zonās 41

Savrupmāju apbūves teritorijas 41

Mazstāvu dzīvojamās apbūves teritorijas 43

Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijas 44

Jauktas centra un publiskās apbūves teritorijas 45

Rūpnieciskās apbūves teritorija un Tehniskās apbūves teritorija 46

Transporta infrastruktūras teritorija 47

Dabas un mežu teritorijas 48

Apstādījumu teritorijas 49

Lauksaimniecības teritorijas 50

Ūdeņu teritorijas 52

8. Summary of the study in English 54

1.Ievads. Pētījuma mērķis un uzdevumi

Materiāls “Jelgavas valstpilsētas kokaugu sugu, daudzveidības un kvalitātes izpēte klimata stresa faktoru kontekstā. Rekomendācijas pilsētvides apstākļiem un klimatam adaptīvu apstādījumu veidošanai” izstrādāts Interreg Latvija-Lietuva pārrobežu sadarbības programmas projektu “Klimatam pielāgotu apstādījumu izveide pilsētu noturības stiprināšanai Latvijā un Lietuvā” UrbanGreenAdapt (LL-00273) ietvaros, sadarbojoties Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes un Lietuvas inženierzinātņu koledžas ainavu arhitektūras un plānošanas pētniekiem.

Pētījuma mērķis ir apzināt Latvijas-Lietuvas pārrobežu reģiona pilsētās esošo apstādījumu stāvokli pieaugošā, klimata pārmaiņu un pilsētvides nelabvēlīgo apstākļu radītā stresa ietekmē un sniegt rekomendācijas pilsētvides apstākļiem un klimatam adaptīvu apstādījumu veidošanai.

Mūsdienās aizvien aktuālāki kļūst pilsētu ārtelpu plānošanas izaicinājumi saistībā ar adaptāciju klimata pārmaiņām, kas rada nepieciešamību pēc pētījumos balstītiem risinājumiem. Tāpat ES Bioloģiskās daudzveidības stratēģija un ES Zaļās infrastruktūras stratēģija akcentē jautājumus, kas saistīti ar pilsētvides bioloģiskās daudzveidības un noturības uzlabošanu, attīstot pilsētu zaļās infrastruktūras plānus un iekļaujot tajos dabā balstītus risinājumus. Kā viens no risinājumiem ir pilsētvides apstākļiem un klimata pārmaiņām pielāgotu apstādījumu plānošana, kas ļauj veidot noturīgas un vietai piemērotas augu sabiedrības, kā arī ilgtermiņā uzlabot bioloģisko daudzveidību, mazināt zaļo teritoriju apsaimniekošanas izdevumus, kā arī uzlabot iedzīvotāju dzīves vidi un izglītot sabiedrību par pielāgošanās iespējām klimata pārmaiņām.

Izstrādātais pētījums un rekomendācijas ietver gan esošās situācijas izpēti, analizējot pilsētas dažādās funkcionālajās zonās esošās valdošās kokaugu sugas, to stāvokli un ietekmējošos faktorus, gan intervijās ar pašvaldības pārstāvjiem iegūtās atziņas, gan arī pētījuma rezultātos un Eiropas labajā praksē balstītas rekomendācijas pilsētvides apstākļiem un klimatam adaptīvu apstādījumu veidošanai. Materiāls ir izmantojams turpmākam darbam pilsētas zaļās infrastruktūras un apstādījumu plānošanā un apsaimniekošanā.

Daiga Skujāne

Projekta UrbanGreenAdapt zinātniskā vadītāja

2. Jelgavas pilsētas apstādījumu struktūras un teritorijas izmantošanas vispārīgs raksturojums

Jelgavas apstādījumu struktūru un tajos esošo augu sugas ietekmē pilsētas klimatiskie apstākļi, esošās upes un dabas teritorijas, kā arī vēsturiski attīstījusies telpiskā struktūra un esošā teritorijas funkcionālā izmantošana. Būtiski atzīmējams, ka zaļā infrastruktūra un apstādījumi kā nozīmīgi dzīves vides kvalitātes un pilsētvides estētikas elementi ir noteikti arī Jelgavas valstspilsētas un Jelgavas novada Ilgtspējīgas attīstības stratēģijā līdz 2034. gadam[1].

Klimatiskie apstākļi

Jelgava atrodas Zemgales līdzenumā, un tās klimatiskos apstākļus nosaka mēreni kontinentāls klimats ar jūras ietekmi no Baltijas jūras, kas nodrošina salīdzinoši maigas ziemas un mēreni siltas vasaras; ziemā (decembris–februāris) vidējā gaisa temperatūra parasti svārstās ap −2 °C līdz −5 °C, lai gan aukstuma periodos tā var pazemināties zem −15 °C, savukārt vasarā (jūnijs–augusts) tā vidēji sasniedz +17 °C līdz +20 °C, reizēm pārsniedzot +30 °C. Pavasaris ir vēss un mitrs ar biežiem paliem Lielupes un Svētes upēs, bet rudens raksturīgs ar mākoņainu, lietainu un miglainu laiku. Gada nokrišņu daudzums Jelgavā ir aptuveni 600–700 mm, lielākoties vasaras mēnešos, un relatīvais gaisa mitrums saglabājas augsts (vidēji 75–85%), savukārt dominējošie rietumu un dienvidrietumu vēji no Baltijas jūras puses nosaka mitra gaisa ieplūdi un mainīgus laikapstākļus, ko pastiprina līdzenais reljefs, kas veicina gan vēja brīvu kustību, gan plūdu risku pavasarī.

Jelgavas klimatiskie apstākļi būtiski nosaka augu sugu sastāvu un izvēli, jo salīdzinoši vēsās ziemas ar periodiskiem atkušņiem, mēreni siltās un mitrās vasaras, kā arī augstais gaisa mitrums un nokrišņu daudzums gadā veicina tādu augu augšanu, kas ir pielāgoti mainīgiem mitruma un temperatūras apstākļiem, piemēram, lapu kokiem, daudzgadīgiem lakstaugiem ar labu salcietību, savukārt pavasara pali Lielupes un Svētes upēs ierobežo jutīgāku sugu audzēšanu zemākās vietās un veicina mitrumu mīlošu augu izplatību.

Atbilstoši starptautiski izmantotajai augu izturības zonu klasifikācijai Jelgavas pilsēta galvenokārt atrodas starp 5. un 6. zonu, kas nozīmē, ka augu izvēlē priekšroka dodama sugām ar pietiekamu salcietību un spēju izturēt gan ziemas temperatūras

[1] *Jelgavas valstspilsētas pašvaldība & Jelgavas novada pašvaldība. (2023). Jelgavas valstspilsētas un Jelgavas novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2034. gadam. Geolatvija.lv*

svārstības, gan veģetācijas sezonas mitruma pārmaiņas[2,3].

Esošās dabas vērtības – upes un dabas teritorijas

Jelgavas kopējā teritorija ir 60,3 km², no kuriem 2,72 km² aizņem atklātās ūdens platības, 12,64 km² — meži, bet 1,62 km² — parki un skvēri. Jelgava ir pilsēta ar zaļu un bioloģiski daudzveidīgu vidi. Pilsētas zaļo infrastruktūru veido stādījumu joslas un teritorijas — meži un mežaparki, parki un skvēri, kā arī pagalmu un ielu apstādījumi[4] (*2.1.attēls*).

2.1.attēls. Jelgavas pilsētas dabas un apstādījumu teritorijas[5]

Pilsētai raksturīgs līdzens reljefs. Absolūtie zemes virsmas augstumi svārstās no 2,5 līdz 4,5 metriem virs jūras līmeņa, kas nosaka augstu gruntsūdeņu līmeni. Līdz ar to Jelgavas dabas vērtības galvenokārt nosaka pilsētas atrašanās Zemgales līdzenumā un pilsētā esošās upju ainavtelpas – īpaši Lielupe, Driksa un Svēte, kuru krastos veidojas plašas palieņu teritorijas ar augstu bioloģisko daudzveidību. Savukārt Platones, Iecavas un Vircavas upes plūst gar pilsētas robežu. Teritorijas ap upēm regulāri applūst, radot piemērotus apstākļus mitrājiem, pļavām un putnu dzīvotnēm. Daļa no applūstošām teritorijām ap Liepupi ir iekļautas īpaši aizsargājamā dabas teritorijā — dabas liegumā "Lielupes palienes pļavas", kas ir noteikta kā NATURA 2000

[2] *Hardiness Zone Map for Europe. https://www.houzz.com/europeZoneFinder*
[3] *Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs – Jelgavas klimata pārskats*
[4] *Ile, U. (2019). The landscape ecological and aesthetic values in the urban green structure of the city of Jelgava. Landscape Architecture and Art, 14(14), 60–68. doi.org*
[5] *Jelgavas valstspilsētas pašvaldība & Jelgavas novada pašvaldība. (2023). Jelgavas valstspilsētas un Jelgavas novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2034. gadam. Geolatvija.lv*

teritorija. Šī teritorija aizņem 2,71 km² jeb 4,5% no pilsētas teritorijas. Lielupes upe ir arī nozīmīgs pilsētas zaļās infrastruktūras elements, kas funkcionē kā ekoloģiskais koridors un savieno dažādas zaļās teritorijas pilsētā - parkus, pļavas, mežainas teritorijas un ūdensmalas, nodrošinot biotopu nepārtrauktību un sugu migrācijas iespējas. Jelgavas pilsētā uzskaitīti arī 60 aizsargājami koki un vairāki potenciālie dižkoki. Īpaši aizsargājamie biotopi pilsētā aizņem 3,94 km², no tiem plašākās teritorijas aizņem palieņu zālāji (2,11 km², 53,6%) un upju straujteces un dabiski upju posmi (1,45 km², 37%), sastopamas arī mēreni mitras pļavas, sugām bagātas ganības un ganītas pļavas, eitrofas augsto lakstaugu audzes, sausi zālāji kaļķainās augsnēs, smiltāju zālāji.

Pilsētas zaļajā infrastruktūrā ietilpst parki, skvēri, iekškvartālu un ielu stādījumi, kas nodrošina klimata regulācijas funkcijas, kā arī drošu un dabai tuvinātu vidi iedzīvotāju un pilsētas viesu mobilitātei, ikdienas un rekreācijas aktivitātēm. Jelgavas teritorijā ir vairāki parki un skvēri: Ādolfa Alunāna parks, Stacijas parks, Valdekas parks, Uzvaras parks, Raiņa parks, Hercoga Jēkaba laukums, skvērs pie ozola, Svētbirze, Mīlestības aleja, skvērs aiz kultūras nama, skvērs pie Ģederta Eliasa muzeja, skvērs pie Jāņa Čakstes pieminekļa, Vaļņu ielas skvērs, Jelgavas autoostas skvērs. Pilsētu ietver arī vairākas meža un meža parku teritorijas, kuras veido jaukti lapu un skuju koku meži - MPS mežs / RAF mežs un Langervaldes mežs [6, 7].

Vēsturiski attīstījusies pilsētas telpiskā struktūra un patreizējā izmantošana (funkcionālais zonējums)

Jelgavas pilsētas apstādījumu struktūru un augu sugu izmantošanu ietekmē arī pilsētas vēsturiski veidojusies telpiskā struktūra un patreizējā izmantošana (funkcionālais zonējums). Jelgavas telpiskā struktūra ir veidojusies vairāku gadsimtu laikā, piedzīvojot radikālas pārmaiņas no nocietinātas viduslaiku pilsētas līdz mūsdienīgam industriālam un izglītības centram. 19. gadsimtā un industrializācijas periodā, izbūvējot dzelzceļa līnijas (Rīga–Jelgava 1868. gadā), pilsēta kļuva par nozīmīgu transporta mezglu, kas veicināja ekonomisko izaugsmi un jaunu dzīvojamo un industriālo rajonu attīstību[8]. 1944. gadā karadarbības rezultātā tika iznīcināti aptuveni 95% vēsturiskās apbūves. Pēckara gados pilsēta tika atjaunota saskaņā ar padomju pilsētplānošanas principiem — tika veidotas jaunas, platas ielas un standartizēta dzīvojamā apbūve, būtiski mainot vēsturisko ainavu un telpisko

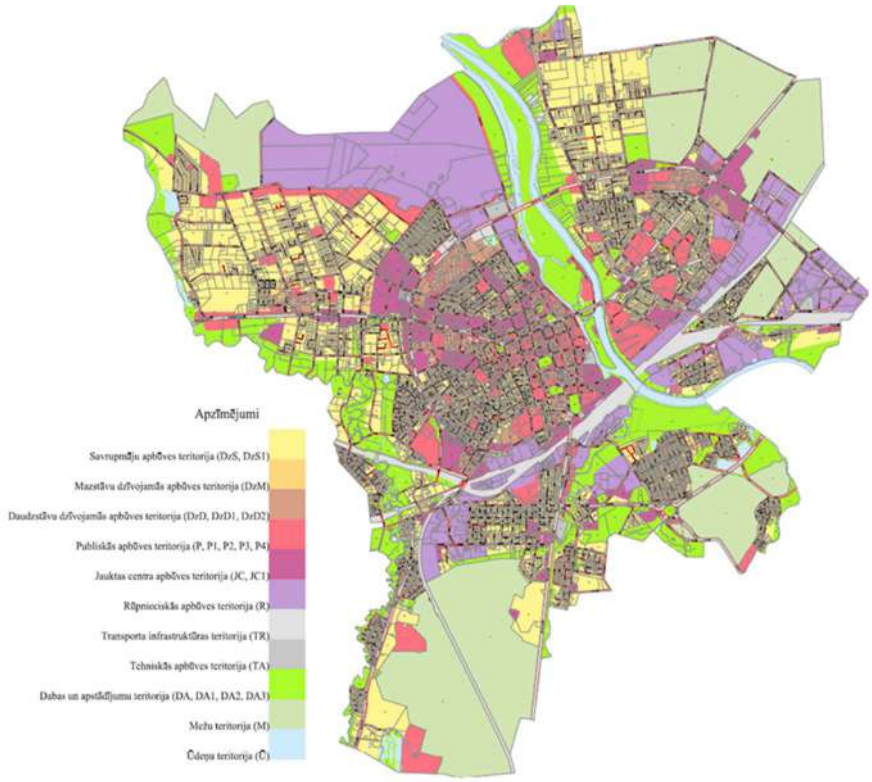
[6] *Pļavas pilsētas zaļajā infrastruktūrā (2026) (red.D.Skujāne, N.Ņitavska). Jelgava: LBTU. 88 lpp.*

[7] *Jelgavas valstpilsētas pašvaldība (2023) Jelgavas valstpilsētas un Jelgavas novada ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2034.gadam. https://www.jelgava.lv/wp-content/uploads/2024/01/1_IAS_FINAL.pdf*

[8] *Jelgavas valstspilsētas pašvaldība. (2022). Jelgavas valstspilsētas attīstības programma 2022.–2027. gadam. 1. daļa: Esošās situācijas raksturojums. Jelgava.lv*

struktūru[9]. Mūsdienu Jelgavas ainava ir vēsturisko fragmentu un padomju industrializācijas mantojuma kombinācija. Pilsētas telpiskā identitāte ir cieši saistīta ar Lielupes upi un tās salām. Šīs teritorijas tiek attīstītas kā publiski aktīvas rekreācijas zonas ar skatu torņiem un skulptūru parkiem. Padomju laika industriālās teritorijas joprojām ietekmē pilsētvidi, taču šobrīd tās tiek revitalizētas un pielāgotas uzņēmējdarbības, kultūras un izglītības funkcijām.

Atbilstoši Ministru kabineta noteikumiem Nr.240 "Vispārīgie teritorijas plānošanas, izmantošanas un apbūves noteikumi" [10]. Jelgavā ir noteiktas sekojošas pilsētas teritorijas funkcionālās zonas (*2.2.attēls*):



2.2.attēls. Jelgavas pilsētas teritorijas funkcionālais zonējums[11]

- savrupmāju apbūves teritorija (DzS);
- mazstāvu dzīvojamās apbūves teritorija (DzM);
- daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorija (DzD);
- jauktas centra apbūves teritorija (JC);
- publiskās apbūves teritorija (P);
- rūpnieciskās apbūves teritorija (R);
- transporta infrastruktūras teritorija (TR);

[9] *Jelgavas pilsētas dome. (2014). Jelgavas pilsētas teritorijas plānojums. Paskaidrojuma raksts. Jelgava.lv*
[10] *Ministru kabineta noteikumi Nr.240, Rīgā 2013.gada 30.aprīlī (prot. Nr.26 21.§), Vispārīgie teritorijas plānošanas, izmantošanas un apbūves noteikumi.*
[11] *Jelgavas pilsētas pašvaldība (2017) Jelgavas pilsētas teritorijas plānojums 2009.-2021. gadam*

- tehniskās apbūves teritorija (TA);
- dabas un apstādījumu teritorija (DA);
- mežu teritorija (M);
- ūdeņu teritorija (Ū).

Ņemot vērā, ka Jelgava II Pasaules kara laikā tika nopostīta, pirmie daudzstāvu dzīvojamie kvartāli pēc kara periodā ir veidojušies tieši centra teritorijā. Šajā teritorijā koncentrējušies galvenie pakalpojumu infrastruktūras objekti – valsts un pašvaldības pārvaldes iestādes, autoosta, dzelzceļa stacija, tirdzniecības objekti, kultūras iestādes, atpūtas un rekreācijas objekti, bibliotēkas utt. Vairāki no šiem objektiem izvietojušies daudzstāvu dzīvojamo ēku pirmajos stāvos. Līdz ar to Jelgavas pilsētā arī publiskās apbūves un jauktas centra apbūves teritorijas koncentrējas galvenokārt pilsētas centrā. Apstādījumi šajās teritorijās ir fragmentāri, galvenokārt kā reprezentatīvi skvēri, ieejas zonas vai atsevišķi apstādījumu elementi (ieskaitot augus konteineros). Blīvā apbūve un fragmentētie apstādījumi pilsētas centrā atsevišķās vietās nenodrošina trokšņu slāpēšanu un putekļu mazināšanu no intensīvas satiksmes transporta koridoriem, kā arī karstā laikā nespēj nodrošināt pietiekamu noēnojumu un patīkamu mikroklimatu. Citas daudzstāvu dzīvojamo ēku teritorijas izvietojas pilsētas mikrorajonos, piemēram RAF bijušās rūpniecības teritorijas tuvumā, LBTU (bijušās Latvijas Lauksaimniecības Akadēmijas) darbiniekiem savulaik piešķirtais dzīvojamais fonds, Atmodas ielas mikrorajons u.c. Šīs teritorijas raksturojas ar pagalmiem, kuros dominē zāliens un atsevišķi koki. Pie atsevišķām ēkām vērojama iedzīvotāju iniciatīva veidot dekoratīvus ziemciešu vai ziedošu krūmu stādījumus. Plašas savrupmāju teritorijas izvietojas pilsētas perifērijā. Šīs teritorijas raksturojas ar ielām ar fragmentāriem ielu apstādījumiem un iztrūkstošu kopīgu publisko ārtelpu. Tomēr pašas savrupmāju teritorijas veido daudzveidīgi apstādījumi.

Industriālās, tehniskās un transporta infrastruktūras (kas saistās ar dzelzceļu apkalpojošām teritorijām) Jelgavā ieņem nozīmīgas platības. Jaunajos projektos, piemēram Zemgales industriālais parka teritorijas izveidē būtisku lomu ieņem teritorijai pieguļošo ielu zaļās teritorijas, kas tiek attīstītas ar koku buferstādījumiem.

Ielu apstādījumi dažādās pilsētas daļās ir atšķirīgi. Ir ielas, kurās ir izteikti ielu apstādījumi, kurus galvenokārt veido koku rindas, savukārt savrupmāju apbūves teritorijās ielas visbiežāk ir bez apstādījumiem, ko nosaka ielas un tai pieguļošo zaļo platību nepietiekamais platums. Jaunākajos projektos, piemēram, Atmodas ielā, koku stādījumi tiek kombinēti ar krūmu, ziemciešu un graudzāļu stādījumiem.

Pozitīvi vērtējamas plašas dabas un apstādījumu teritorijas, kas izvietojas uz Pils un

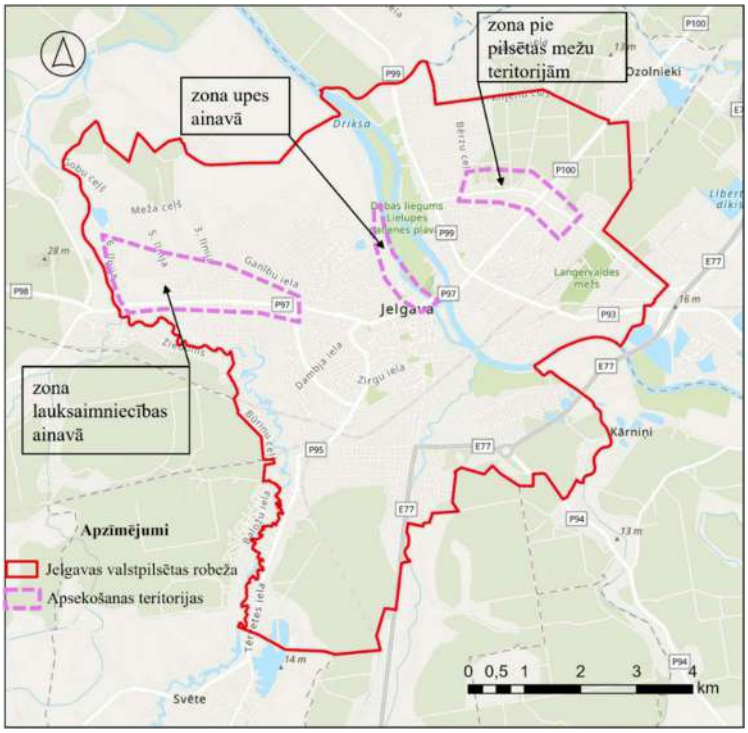
Pasta salām, kā arī lielākās parku teritorijas, kas izvietojušās vairākās pilsētas vietās. Apstādījumu teritorijās galvenokārt dominē intensīvi apsaimniekotas zāliena teritorijas kombinētas ar dekoratīvām kokaugu grupām un ziemciešu stādījumiem. Savukārt Pārlielupe kā pilsētas daļa attīstījusies krietni vēlāk, un, saistīta ar pilsētas industriālo attīstību, un straujo nepieciešamību pēc papildu vietas dzīvojamās apbūves attīstībai ap rūpnīcu teritorijām. Līdz ar to Pārlielupes telpiskajā struktūrā netika atvēlēta pietiekoši daudz vietas publiskajām zaļajām teritorijā - parkiem, skvēriem, rotaļu laukumiem un citām atpūtas teritorijām. Kā priekšrocība Pārlielupes daļā ir neapbūvētie Lielupes krasti un citu dabas teritoriju tuvums, kas daļēji nodrošina šo atpūtas funkciju, jo iedzīvotāji šīs teritorijas izmanto, lai gan tās netiek speciāli labiekārtotas vai regulāri koptas.

3. Pētījuma metodoloģiskais ietvars

Pilotteritoriju izvēle

Jelgavas apstādījumu izpētei tika atlasītas vairākas pilotteritorijas, ņemot vērā Jelgavas pilsētas zonas ar atšķirīgu klimatisko un dabas elementu raksturojumu.

Jelgavas pilsēta atrodas Zemgales līdzenuma centrālajā daļā, Lielupes un tās attekas Driksas krastos, un to raksturo izteikta mijiedarbība starp urbāno vidi, upju palienēm, mežiem un lauksaimniecības teritorijām. Pilsētas telpiskā struktūra ir veidojusies gan vēsturisko attīstības procesu, gan dabisko apstākļu ietekmē, kas nosaka būtiskas atšķirības ainavtelpā, mikroklimatā un augsnes īpašībās dažādās pilsētas daļās.



3.1.attēls. Izvēlēto teritoriju novietojums Jelgavā

Jelgavas teritorijā novērojama daudzveidīga mikroklimatu un augsnes apstākļu sistēma, ko ietekmē upju tuvums un applūstošās palienes, mežu masīvu klātbūtne, atklātās lauksaimniecības teritorijas, kā arī urbānās apbūves blīvums un segumu struktūra. Piemēram, upju tuvumā veidojas mitrāki un vēsāki mikroklimati ar periodisku applūšanu, savukārt apbūvētās teritorijās – siltāki un sausāki apstākļi (pilsētas karstumsalu efekts), bet piepilsētas lauksaimniecības zonās dominē vēja ietekme un sausāki augsnes režīmi. Mežu teritorijās savukārt novērojama mikroklimata stabilizācija – samazināta vēja ietekme, lielāks mitrums un ēnojums.

Ņemot vērā šos dažādos apstākļus, Jelgavas pilsētas apsekojumam tika izvēlēta funkcionāli telpiska pieeja, izdalot ***trīs raksturīgas pilsētas ainavtelpas zonas*** (*3.1.attēls*):

- zona pie pilsētas mežu teritorijām;
- zona upes ainavā (Lielupe, Driksa un palienes);
- zona lauksaimniecības ainavā (pilsētas perifērija ziemeļaustrumos).

Zona pie pilsētas mežu teritorijām

Šī zona raksturojas ar mežu masīvu un zaļo teritoriju klātbūtni, relatīvi stabilāku mikroklimatu ar mazāku temperatūras amplitūdu, augstāku gaisa mitrumu un samazinātu vēja ietekmi, kā arī organiskākām, bieži podzolētām vai meža augsnēm. Šādas teritorijas Jelgavā funkcionē kā klimata regulatori, bioloģiskās daudzveidības kodoli un rekreācijas telpas.

Zona upes ainavā (Lielupe, Driksa un palienes)

Upju ainava ir viena no Jelgavas dominējošajām telpiskajām struktūrām, kurai raksturīgi palieņu procesi un sezonāla applūšana, augsts augsnes mitrums un aluvionālās nogulumu augsnes. Šī zona ir būtiska ekosistēmu pakalpojumu nodrošināšanā, tostarp ūdens regulācijā un bioloģiskās daudzveidības uzturēšanā, kā arī klimata adaptācijas risinājumu kontekstā.

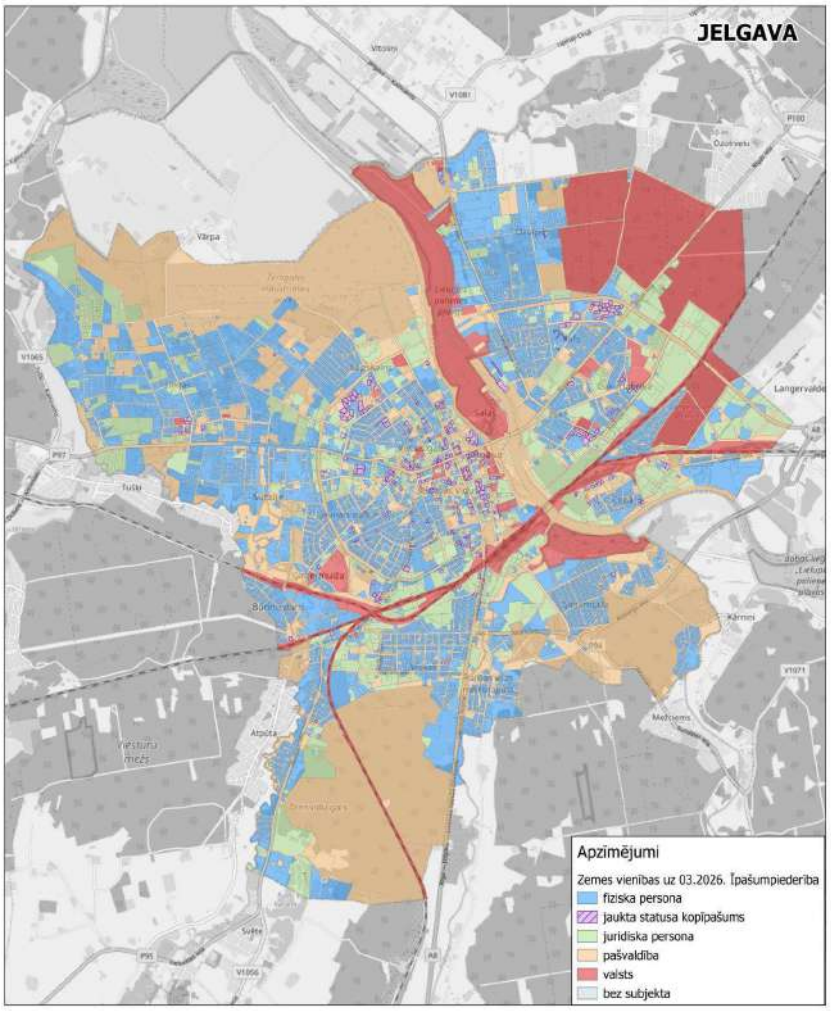
Zona lauksaimniecības ainavā (pilsētas perifērija ziemeļaustrumos)

Jelgavu ieskauj Zemgales intensīvi izmantotā lauksaimniecības teritorija, kurai raksturīgas atklātas ainavas ar augstu vēja ekspozīciju, sausāki mikroklimatiskie apstākļi, auglīgas minerālaugsnes, bieži karbonātiskas, kā arī zema vertikālā struktūra ar nelielu koku un krūmu īpatsvaru. Šīs teritorijas būtiski ietekmē pilsētas ventilāciju, putekļu un siltuma režīmu, kā arī ainavisko struktūru un pāreju starp pilsētu un lauku vidi.

Izvēlētā trīs zonu pieeja (meža, upes, lauksaimniecības ainava) ļauj:

- atspoguļot Jelgavas ainavas telpisko un ekoloģisko daudzveidību;
- analizēt dažādus klimata adaptācijas scenārijus;
- identificēt piemērotākos risinājumus dažādiem mikroklimatiskajiem apstākļiem.

Apsekošana veikta teritorijās, kas ir vai nu pašvaldības īpašumi, kā, piemēram, ielas, skolu teritorijas, apstādījumu teritorijas (*3.2.attēls*), vai nu teritorijas kas ir publiski pieejamas un kuru attīstībā var piedalīties pašvaldība caur līdzfinansējuma projektiem, šādas Jelgavas situācijā ir daudzdzīvokļu ēku pagalmu teritorijas.



3.2.attēls. Zemes vienību sadalījums pēc īpašumtiesībām [12]

Materiāli un aprīkojums

Datu ievākšanai tika izmantota ArcGIS Survey123 Connect lietotne, kas nodrošina strukturētas aptaujas izveidi un telpisko datu (punktu) piesaisti kartē. Aptauja tika izstrādāta ar iespēju pētniekam fiksēt konkrētas vietas, pievienot informāciju par apstādījumiem, to kvalitāti, uzturēšanu un apkārtējās vides raksturojumu. Datu uzglabāšana un turpmākā apstrāde tika veikta ĢIS vidē.

Aptaujas struktūra un jautājumu grupas

Aptauja tika veidota vairākās tematiskās kategorijās, kas raksturo apstādījumu

[12] *Jelgavas pilsētas pašvaldība (2017) Jelgavas pilsētas teritorijas plānojums 2009.-2021. gadam*

stāvokli un apkārtējo vidi:

- koku un krūmu sugas (piemēram, dominējošās sugas, sugu daudzveidība);
- apstādījumu kvalitāte (vizuālais stāvoklis, bojājumi, vitalitāte);
- apstādījumu stāvoklis (vizuālais un kopšanas kvalitātes novērtējums);
- papildus elementi (piemēram, ziedošie augi, dekoratīvie stādījumi);
- teritorijas segums un funkcionālais raksturojums (ceļi, apbūve, zaļās struktūras);
- augsnes stāvoklis (sablīvējums, degradācija);
- potenciālie piesārņojuma avoti;
- vispārējais teritorijas uzturēšanas līmenis.

Papildus tika paredzēta iespēja pievienot komentārus, kas ļauj kvalitatīvi interpretēt novērojumus.

Datu ievākšanas metode

1. Sagatavota un testēta aptaujas anketa ArcGIS Survey123 vidē.
2. Definētas pilotteritorijas un funkcionālās zonas datu ievākšanai.
3. Lauka darbos, izmantojot mobilo ierīci, katrā izvēlētajā teritorijā tika identificēti novērojumu punkti.
4. Katram punktam kartē tika pievienota precīza lokācija.
5. Tika aizpildīti visi attiecīgie anketas lauki, balstoties uz vizuālo novērtējumu un situācijas analīzi uz vietas.
6. Nepieciešamības gadījumā tika pievienoti papildu komentāri.
7. Dati tika sinhronizēti ar centrālo datu bāzi turpmākai apstrādei.

Datu apstrādes un analīzes pieeja

Pēc datu ievākšanas tie tika eksportēti no Survey123 un integrēti ĢIS vidē. Analīze ietver:

- datu strukturēšanu un kvalitātes pārbaudi,
- telpisko datu vizualizāciju un sadalījuma izvērtējumu dažādās funkcionālajās zonās,
- indikatoru aprēķinus, kas raksturo apstādījumu kvalitāti, daudzveidību un uzturēšanas līmeni,
- salīdzinošu analīzi starp funkcionālaj ar atšķirīgu ainavisko kontekstu,
- rezultātu interpretāciju klimata stresa faktoru kontekstā un rekomendāciju izstrādi klimata adaptīvu apstādījumu plānošanai.

Šī metodoloģija nodrošina sistemātisku pieeju pilsētvides apstādījumu novērtēšanai, apvienojot telpisko analīzi ar lauka novērojumiem.

4. Pilsētas apstādījumu izpētei atlasītās funkcionālās zonas, to raksturojums un novietojums Jelgavas pilsētā

Pilotteritoriju raksturojums pēc funkcionālajām zonām un apbūves struktūras

Zona pie pilsētas mežu teritorijām

Pilotteritorijas centrālā daļa ir "Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorija (DzD1)", kuru aptver ne tikai "Transporta infrastruktūras teritorija", bet arī "Jauktas centra apbūves teritorija", "Publiskās apbūves teritorija", kas ietver skolu, bērnudārzu, veikalus, veselības aprūpes iestādes, u.c. Teritorija ietver arī "Dabas un apstādījumu teritorija" (*4.1.attēls*), kas šajā gadījumā ir divas atšķirības apakšzonas – viena ir dabas teritorija, kas ir rekreācijas teritorija iedzīvotājiem, bet tā pašlaik nav nekā labiekārtota, un otra savukārt ir kapu teritorija, kas arī pēc funkcionālā zonējuma ietilpst "Dabas un apstādījumu teritorijā". Šī projekta kontekstā nozīmīga loma ir "Mežu teritorijai", kas ir kā pilsētas mežu teritorijas, kas nodrošina arī rekreācijas funkciju.

4.1.attēls. Pilotteritorijas aptvertās funkcionālās zonas[13]

Pilotteritorijas vidusdaļā ir daudzstāvu dzīvojamās ēkas ar slēgtiem, vai daļēji slēgtiem pagalmiem, kuras aptver divas būtiskas transporta artērijas Jelgavā – Rīgas iela un Loka maģistrāle (*4.2.attēls*). Daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas ir dažādu augstumu no pieci līdz deviņi stāvi. Pakalpojumu un sabiedriskās funkcijas ēkas ir dažādu augstumu, no vienstāvu apjomiem līdz skolas trīsstāvu apjomam.

[13] Jelgavas pilsētas pašvaldība (2017) Jelgavas pilsētas teritorijas plānojums 2009.-2021. gadam Funkcionālais zonējums. https://geolatvija.lv/geo/tapis

4.2.attēls. Pilotteritorijas apbūves 3d shematiskais skats[14]

Gan dzīvokļu ēkām, gan dažādu publisko funkciju ēkām tipiskas klātesošas lielas segumu teritorijas, kas nodrošina stāvlaukumus, pieejas zonas, pieejas laukumus.

Zona upes ainavā (Lielupe, Driksa un palienes)

Pillotteritorijas pilsētas centrā funkcionālās zonas ir ļoti daudzveidīgas aptverot - daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorija (DzD); jauktas centra apbūves teritorija (JC); publiskās apbūves teritorija (P); rūpnieciskās apbūves teritorija (R); transporta infrastruktūras teritorija (TR); tehniskās apbūves teritorija (TA); dabas un apstādījumu teritorija (DA); ūdeņu teritorija (Ū) (*4.3.attēls*).

4.3.attēls. Pilotteritorijas aptvertās funkcionālās zonas[15]

[14] https://osmbuildings.org/?lat=56.66938&lon=23.75174&zoom=16.0&tilt=30

[15] Jelgavas pilsētas pašvaldība (2017) Jelgavas pilsētas teritorijas plānojums 2009.-2021. gadam Funkcionālais zonējums. https://geolatvija.lv/geo/tapis

Šīs pilotteritorijas apbūves struktūras vairums ir trīsstāvīgas un piecstāvīgas ar slēgtiem vai daļēji telpiski slēgtiem pagalmiem.

4.4.attēls. Pilotteritorijas apbūves 3d shematiskais skats[16]

Zona lauksaimniecības ainavā (pilsētas perifērija ziemeļaustrumos)

Šī pilotteritorija aptver arī dažādas funkcionālās zonas, bet liela nozīme ir transporta asij – Dobeles ielai un tālākajam ielu tīklam ap kuru vēl jo projām procesā ir apbūves attīstība.

4.5.attēls. Pilotteritorijas aptvertās funkcionālās zonas[17]

Apbūves attīstībai ir tendence, ka gar Dobeles šoseju veidojas - daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorija (DzD); jauktas centra apbūves teritorija (JC); publiskās apbūves teritorija (P), savukārt tālāk veidojas plašas "Savrupmāju apbūves teritorijas", kas pašlaik apbūvētas ir tikai daļēji. Dabas un apstādījumu teritorijas

[16] https://osmbuildings.org/?lat=56.66938&lon=23.75174&zoom=16.0&tilt=30

[17] Jelgavas pilsētas pašvaldība (2017) Jelgavas pilsētas teritorijas plānojums 2009.-2021. gadam Funkcionālais zonējums. https://geolatvija.lv/geo/tapis

ietver gan dabas teritorijas, gan kapu teritorijas, gan pilsētas apstādījumu teritorijas (*4.5.attēls*).

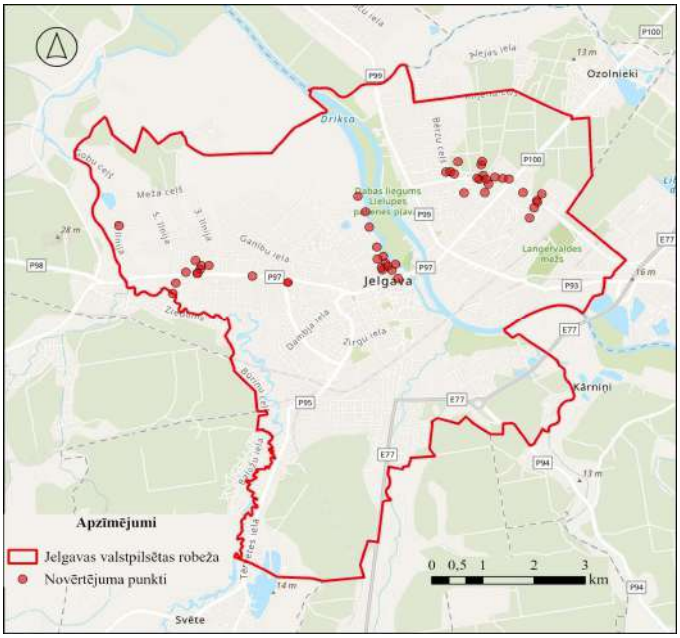
4.6.attēls. Pilotteritorijas apbūves 3d shematiskais skats[18]

Apbūve lielākoties ir vienstāvu un divstāvu šajā teritorijā, ar atsevišķākām trīsstāvu un piecstāvu daudzdzīvokļu ēkām *(4.6.attēls*).

5. Jelgavas pilsētas apstādījumu izpētes rezultāti un galvenie secinājumi

Vērtēto funkcionālo zonu kopējais raksturojums

Datu ievākšana Jelgavā veikta septiņos funkcionālo zonu tipos, tomēr novērojumu punktu sadalījums starp tiem nav vienmērīgs (*5.2.attēls*).

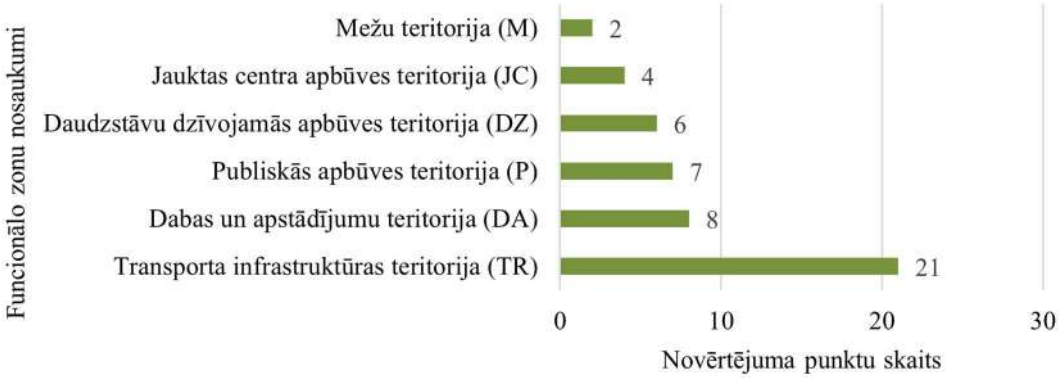


5.1.attēls. Visi novērtējuma punkti Jelgavas valstpilsētas teritorijā

Visvairāk punktu apsekoti transporta infrastruktūras teritorijās, kur fiksēts 21

[18] https://osmbuildings.org/?lat=56.66938&lon=23.75174&zoom=16.0&tilt=30

novērtējuma punkts. Tam seko dabas un apstādījumu teritorijas ar 8 punktiem, publiskās apbūves teritorijas ar 7 punktiem, daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijas ar 6 punktiem, jauktas centra apbūves teritorijas ar 4 punktiem un mežu teritorijas ar 2 punktiem.



5.2.attēls. Novērtējumā iekļautās funkcionālās zonas un ievākto punktu skaits

Šāds nevienmērīgs sadalījums skaidrojams ar pilotteritoriju izvēles principu, kur tika analizētas trīs atšķirīgas vides – meža, ūdens un lauksaimniecības konteksts, un katrā no tām bija pārstāvētas tikai daļa no funkcionālajām zonām, piemēram, transporta infrastruktūras teritorijas bija sastopamas visās zonās, kamēr citas, piemēram, meža vai specifiskas apbūves teritorijas, nebija pārstāvētas katrā pilotteritorijā.

5.1. Valdošās koku sugas. Koku stāvoklis

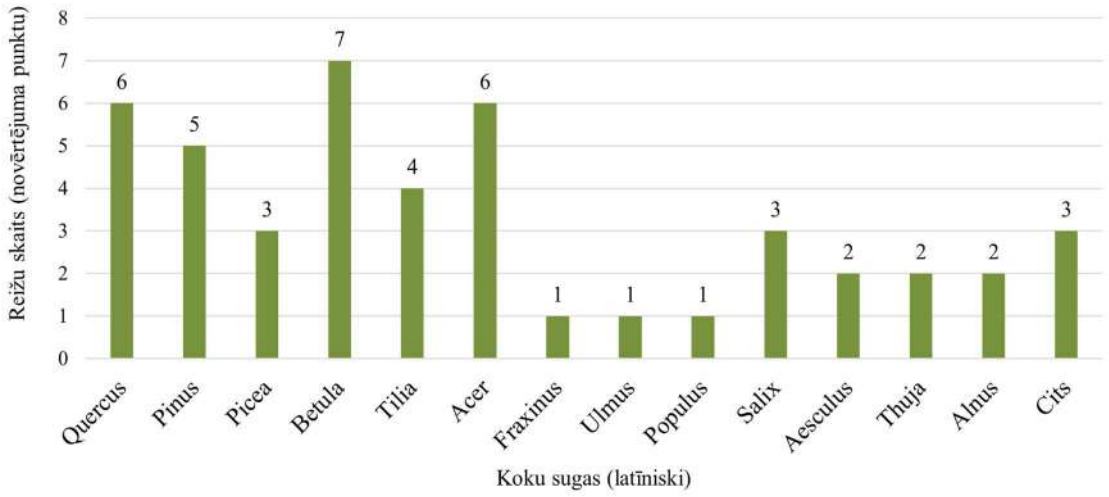
Koku stādījumi kopumā ir visplašāk pārstāvētais apstādījumu elements visās analizētajās funkcionālajās zonās (*5.3.attēls*).

5.3.attēls. Koku stādījumu piemēri no apsekojuma teritorijām (autoru foto)

Izteikti dominē liepas (*Tilia*), bērzi (*Betula*) un kļavas (*Acer*), kas atkārtojas lielākajā daļā novērtēto teritoriju. Tas norāda uz samērā tradicionālu kokaugu sugu izvēli pilsētvidē, kur priekšroka dota bieži izmantotām un pilsētvides apstākļiem

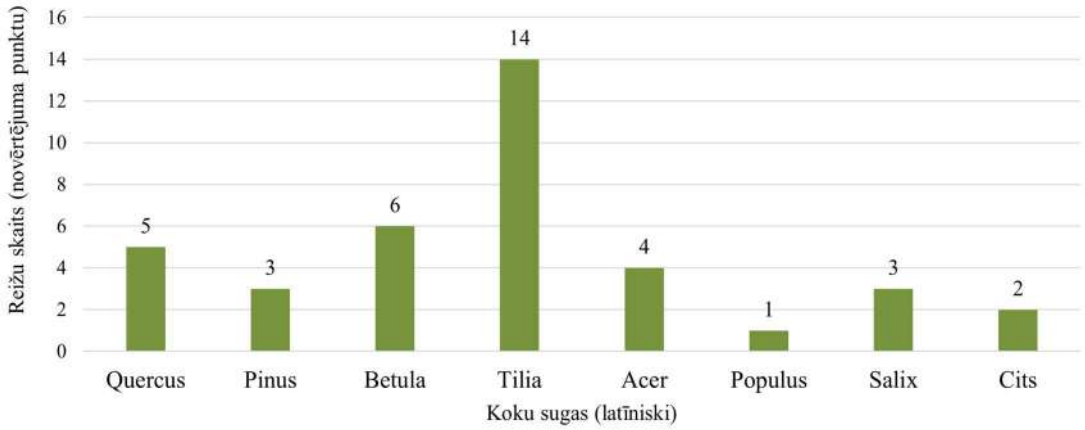
piemērotām sugām.

Visizteiktākā koku sugu daudzveidība konstatēta ***dabas un apstādījumu teritorijās*** (*5.4.attēls*), kur līdzās bērziem (*Betula*), ozoliem (*Quercus*), kļavām (*Acer*) un priedēm (*Pinus*) sastopamas arī egles (*Picea*), vītoli (*Salix*), alkšņi (*Alnus*), zirgkastaņas (*Aesculus hippocastanum*), tūjas (*Thuja*) un atsevišķas citas sugas. Šajās teritorijās fiksēts arī salīdzinoši labs koku kvalitātes novērtējums, jo dominē augstas un labas kvalitātes koki, kas liecina par strukturāli bagātāku un vietām arī ekoloģiski pilnvērtīgāku koku slāni.



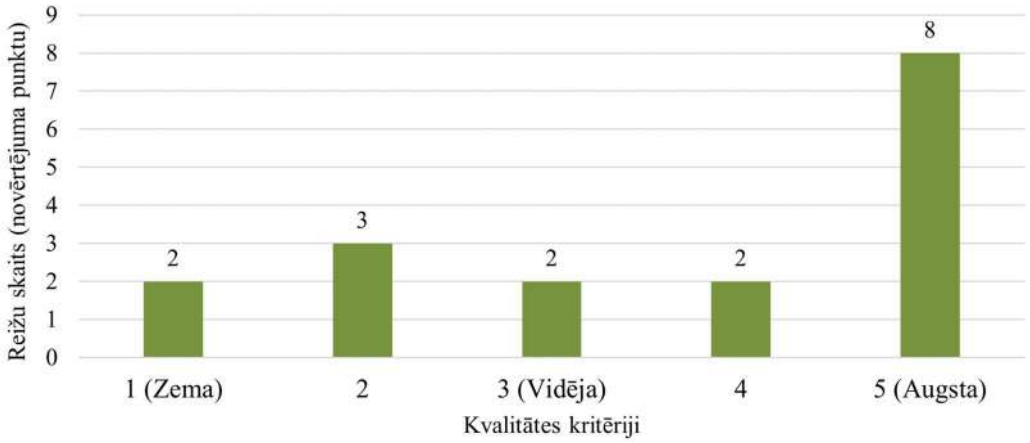
5.4.attēls. Koku sugas dabas un apstādījumu teritorijās

Transporta infrastruktūras teritorijās (*5.5.attēls*), lai gan koku skaits un to pārstāvniecība ir liela, sugu struktūra ir vienveidīgāka. Šeit izteikti dominē liepas (*Tilia*), kam seko bērzi (*Betula*), ozoli (*Quercus*) un kļavas (*Acer*).



5.5.attēls. Koku sugas transporta infrastruktūras teritorijās

Vienlaikus tieši šajās teritorijās novērojama vislielākā kvalitātes amplitūda – līdzās augstas kvalitātes kokiem biežāk nekā citur sastopami arī zemas kvalitātes un stresa pazīmju gadījumi (*5.6.attēls*). Tas norāda uz augstu antropogēno slodzi šajās teritorijās.



5.6.attēls. Koku apstādījumu kvalitātes novērtējums transporta infrastruktūras teritorijās

Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās koku sastāvā dominē kļavas (*Acer*), liepas (*Tilia*) un bērzi (*Betula*). Koku kvalitāte kopumā ir vidēja, un augstas kvalitātes īpatsvars ir mazāks nekā dabas un apstādījumu vai transporta infrastruktūras teritorijās, kas var liecināt par nevienmērīgu apsaimniekošanu vai novecojošu stādījumu struktūru.

Jauktas centra apbūves teritorijās koku klāsts ir ierobežotāks, galvenokārt dominē liepas (*Tilia*) un bērzi (*Betula*), un koku kvalitāte pārsvarā vērtēta kā laba. Savukārt publiskās apbūves teritorijās sugu sastāvs ir daudzveidīgāks, ietverot arī vītolus (*Salix*), tūjas (*Thuja*) un citas sugas, taču līdzās kvalitatīviem stādījumiem konstatēti arī zemas kvalitātes koki.

Mežu teritorijās, lai gan novērojumu punktu skaits ir neliels, raksturīga dabiskāka sugu struktūra ar priedēm (*Pinus*), ozoliem (*Quercus*), bērziem (*Betula*) un kļavām (*Acer*), bet koku kvalitāte vērtēta vidēji. Tas norāda, ka dabiskāks sugu sastāvs ne vienmēr nozīmē augstāku vizuālo vai funkcionālo kvalitāti.

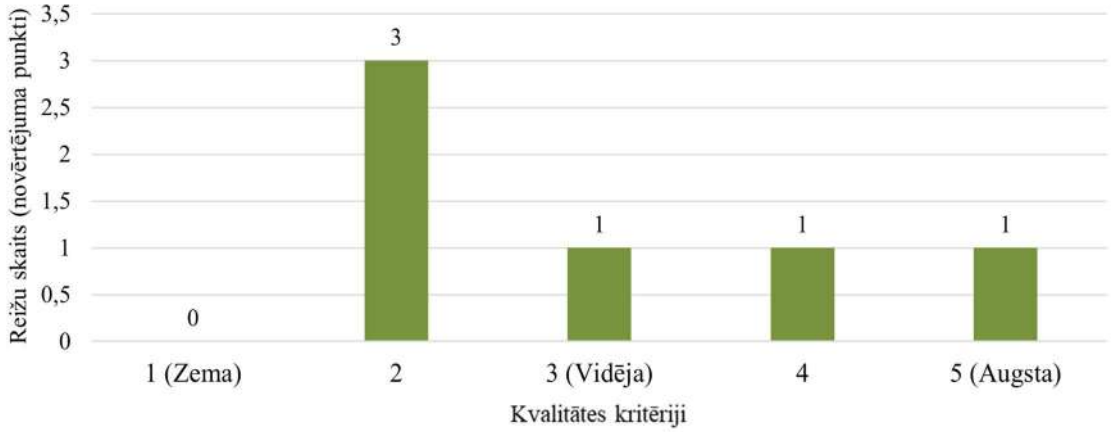
Galvenais secinājums ir tas, ka visaugstākā koku daudzveidība raksturīga dabas un apstādījumu teritorijām, savukārt transporta infrastruktūras teritorijās koki ir visplašāk pārstāvēti, bet arī visvairāk pakļauti stresa faktoriem.

5.2. Krūmu sugas un esošais stāvoklis

Krūmu stādījumi pilsētvidē ir daudz nevienmērīgāk pārstāvēti nekā koki. Tie nav konstatēti mežu teritorijās, ļoti ierobežoti ir transporta infrastruktūras teritorijās, bet vispilnīgāk pārstāvēti daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās, kur krūmi konstatēti visos novērtējuma punktos (*5.7.attēls*). Tas norāda, ka krūmi vairāk tiek izmantoti kā strukturējošs un dekoratīvs elements dzīvojamo kvartālu vidē.

5.7.attēls. Krūmu stādījumu piemēri no apsekojuma teritorijām (autoru foto)

Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās krūmu sugu klāsts ir salīdzinoši daudzveidīgs un ietver gan tradicionālus dekoratīvos krūmus (*5.8.attēls*), piemēram, ceriņus (*Syringa*), spirejas (*Spiraea*), jasmīnus (*Philadelphus*), gan dzīvžogu veidojošas sugas, piemēram, tūjas (*Thuja*) un ligustrus (*Ligustrum*).



5.8.attēls. Krūmu stādījumu kvalitātes novērtējums daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās

Tomēr krūmu kvalitāte šajās teritorijās pārsvarā ir zema līdz vidēja, kas ļauj secināt, ka stādījumi ir saglabājušies, bet to kopšana bieži nav pietiekama vai vienmērīga.

Dabas un apstādījumu teritorijās krūmu skaits ir mazāks, taču to kvalitāte kopumā ir augstāka. Tas liecina, ka šajās teritorijās krūmi biežāk ir labāk integrēti kopējā apstādījumu struktūrā un mazāk pakļauti intensīvai mehāniskai slodzei.

Jauktas centra apbūves teritorijās krūmu kvalitāte visos fiksētajos gadījumos novērtēta kā vidēja, kas raksturo samērā stabilu, bet ne izcilu stāvokli. Savukārt publiskās apbūves teritorijās krūmu kvalitāte ir atšķirīga: daļa stādījumu vērtēti kā augstas kvalitātes, bet daļa kā zemas kvalitātes. Tas var liecināt par ļoti atšķirīgu apsaimniekošanas praksi starp objektiem.

Transporta infrastruktūras teritorijās krūmi sastopami reti, un to kvalitāte lielākoties ir vidēja vai zema. Šeit krūmu funkcija, visticamāk, ir sekundāra un pakļauta infrastruktūras prasībām, redzamības zonām un ierobežotai augšanas telpai.

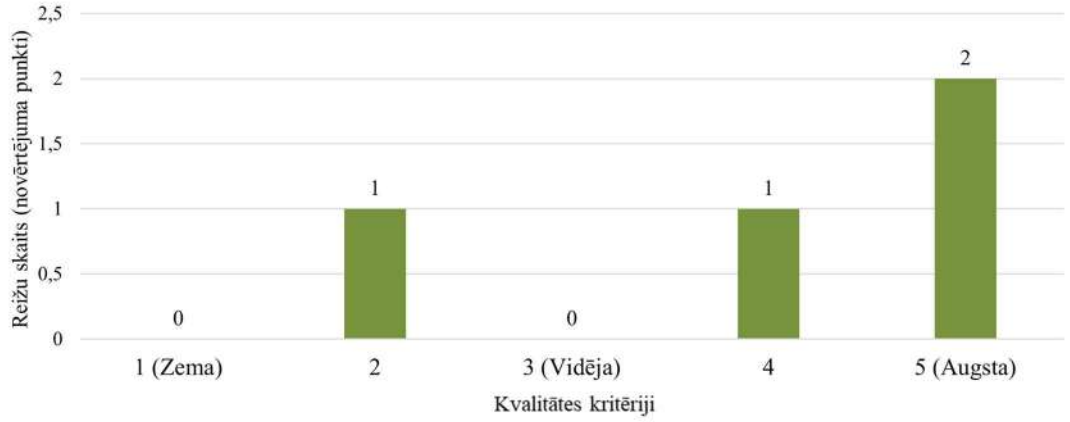
Galvenais secinājums ir tas, ka krūmu stādījumi vispilnvērtīgāk attīstīti dzīvojamās un daļēji publiskās teritorijās, bet to kvalitāte nav vienmērīga. Līdz ar to rekomendācijās būtu jāakcentē ne tikai krūmu izmantošana telpiskās struktūras veidošanā, bet arī regulāras un kvalitatīvas kopšanas nozīme.

5.3. Ziemciešu stādījumu daudzveidība un stāvoklis

Ziemciešu un citu puķu dobju stādījumi kopumā ir visretāk pārstāvētais apstādījumu veids. Tie visbiežāk konstatēti daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās un dabas un apstādījumu teritorijās, bet jauktas centra apbūves teritorijās nav fiksēti vispār. Transporta infrastruktūras un publiskās apbūves teritorijās ziemciešu dobes sastopamas tikai atsevišķos gadījumos.

Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās ziemciešu dobes ir salīdzinoši bieži sastopamas, taču to kvalitāte ir ļoti nevienmērīga, jo pārstāvēts viss kvalitātes spektrs no zemas līdz augstai. Tas liecina, ka šajās teritorijās dobju veidošana ir aktuāla, bet rezultāts lielā mērā atkarīgs no konkrētās vietas uzturēšanas.

Dabas un apstādījumu teritorijās dobes sastopamas retāk, taču to kvalitāte ir pārsvarā laba vai augsta (*5.9.attēls*). Šeit var secināt, ka dobes tiek ierīkotas selektīvāk un mērķtiecīgāk, iespējams, reprezentatīvākās vietās. Publiskās apbūves teritorijās fiksēta tikai viena ziemciešu stādījumu dobe, turklāt tās kvalitāte novērtēta kā zema, kas norāda, ka šis apstādījumu elements publiskajā vidē nav sistemātiski attīstīts. Transporta infrastruktūras teritorijās puķu dobes praktiski nav raksturīgs elements, kas ir loģiski, ņemot vērā šo teritoriju funkcionālo specifiku un paaugstināto vides slodzi.



5.9.attēls. Ziemciešu stādījumu kvalitātes novērtējums dabas un apstādījumu teritorijās

Galvenais secinājums ir tas, ka ziemciešu un dekoratīvo dobju risinājumi Jelgavā nav

vienmērīgi izplatīti. Tie koncentrējas galvenokārt dzīvojamās teritorijās, bet kvalitāte ir ļoti atšķirīga. Tas nozīmē, ka šajā segmentā pastāv ievērojams potenciāls mērķtiecīgai attīstībai, un klimatam piemērotu, ilgtspējīgu stādījumu ieviešanai.

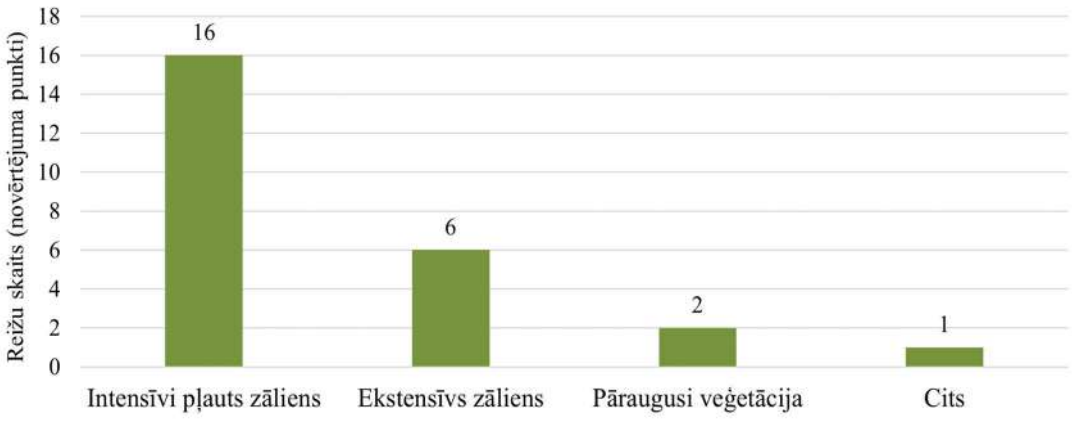
5.4. Zāliena struktūras un apsaimniekošanas raksturojums

Zāliena struktūra un apsaimniekošanas intensitāte dažādās funkcionālajās zonās atšķiras izteikti (*5.10.attēls*).

5.10.attēls. Zālienu un zālāju piemēri no apsekotajām teritorijām

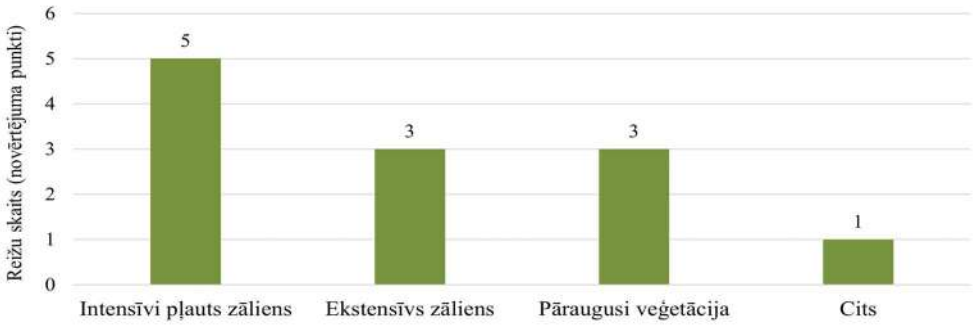
Daudzstāvu dzīvojamās apbūves, jauktas centra apbūves un transporta infrastruktūras teritorijās dominē intensīvi pļauts zāliens, kas norāda uz vienkāršotu un regulārai uzturēšanai pakārtotu zāliena apsaimniekošanas pieeju. Īpaši izteikta šī tendence ir daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās, kur intensīvi pļauts zāliens konstatēts visos punktos.

Transporta infrastruktūras teritorijās intensīvi pļauts zāliens ir dominējošais seguma veids, taču atsevišķās vietās parādās arī ekstensīvi apsaimniekotas joslas un pāraugusi veģetācija (*5.11.attēls*). Tas liecina, ka šajās teritorijās zāliena struktūra ir funkcionāli vienkāršota, tomēr vietām fragmentēta un nevienmērīga.



5.11.attēls. Zāliena tipi transporta infrastruktūras teritorijās

Dabas un apstādījumu teritorijās novērojama vislielākā zāliena tipu dažādība, jo līdzās intensīvi pļautam zālienam sastopams arī ekstensīvs zāliens, pāraugusi veģetācija un dabiskāka zemsedze (*5.12.attēls*). Tas raksturo šīs teritorijas kā ekoloģiski daudzveidīgākas un mazāk intensīvi apsaimniekotas.



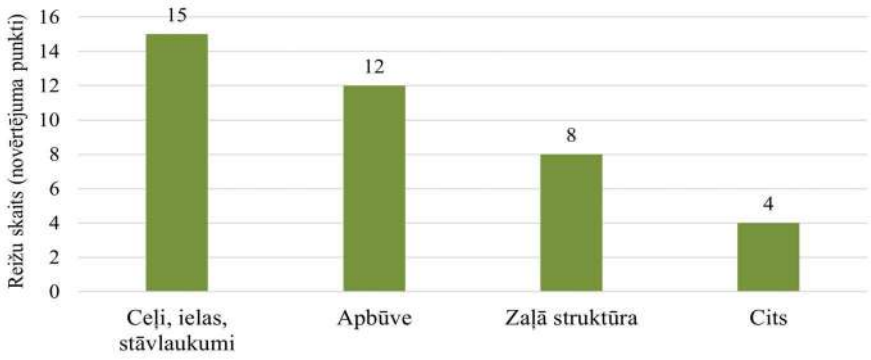
5.12.attēls. Zāliena tipi dabas un apstādījumu teritorijās

Publiskās apbūves teritorijās zāliena struktūra ir starpstāvoklī – dominē pļauts zāliens, tomēr atsevišķās vietās parādās arī mazāk uzturētas zonas. ***Mežu teritorijās*** zāliens nav dominējošais elements, un to aizstāj dabiskā zemsedze vai pāraugusi veģetācija.

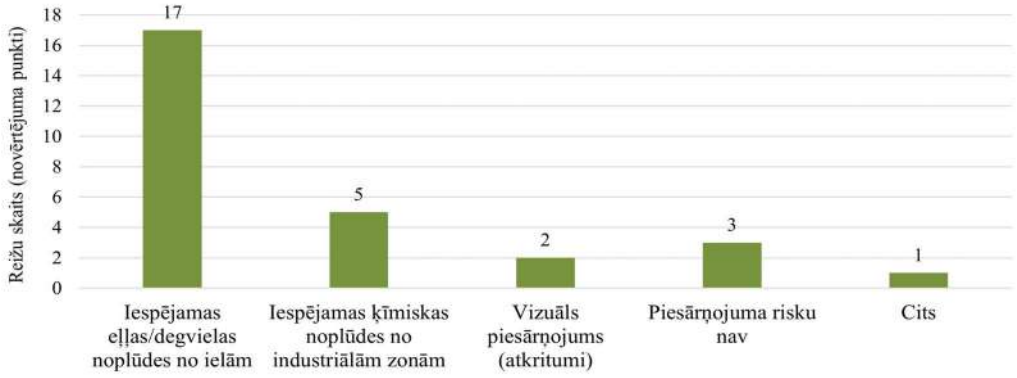
Galvenais secinājums ir tas, ka visdaudzveidīgākā zāliena struktūra raksturīga dabas un apstādījumu teritorijām, savukārt dzīvojamās, centra un transporta teritorijās dominē intensīvi pļauts zāliens, kas atspoguļo vienkāršotu un uzturēšanai pakārtotu apsaimniekošanas pieeju.

5.4. Ietverošās infrastruktūras un iespējamā piesārņojuma, un tā ietekmes uz apstādījumiem izpēte

Ietverošās infrastruktūras analīze parāda, ka visaugstākā antropogēnā slodze raksturīga transporta infrastruktūras teritorijām (*5.13.attēls*). Šajās teritorijās dominē ceļi, ielas, stāvlaukumi un apbūve, un tieši šeit visbiežāk fiksēts arī piesārņojuma risks no eļļas un degvielas noplūdēm, kā arī atsevišķos gadījumos ķīmisko vielu ietekme no industriālām teritorijām un vizuāls piesārņojums (*5.14.attēls*). Tas skaidri iezīmē transporta infrastruktūras teritorijas kā visproblemātiskāko vidi apstādījumiem.



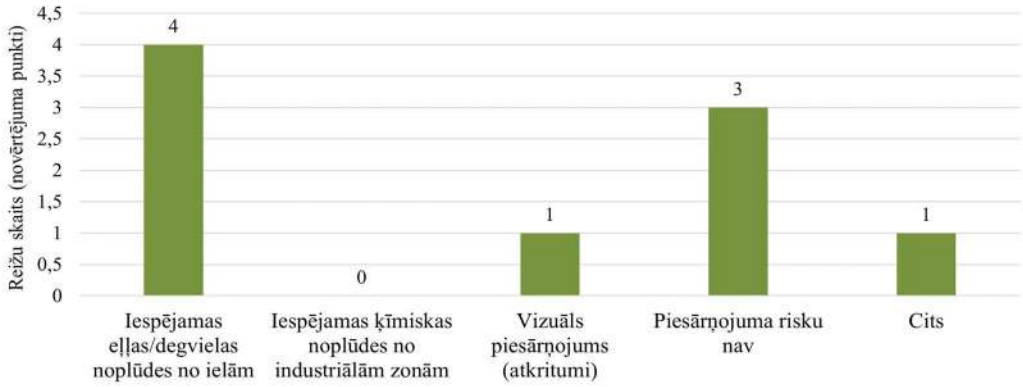
5.13.attēls. Apkārtnē esošā infrastruktūra transporta infrastruktūras teritorijās



5.14.attēls. Potenciālā piesārņojuma avoti transporta infrastruktūras teritorijās

Jauktas centra apbūves teritorijās infrastruktūras ietekme ir līdzīgi izteikta, jo visi novērtējuma punkti atrodas ceļu un apbūves tiešā ietekmē. Arī piesārņojuma risks no satiksmes šeit parādās visos punktos. Lai gan šo teritoriju skaits ir neliels, tendence ir ļoti skaidra.

Publiskās apbūves teritorijās arī dominē ceļi, apbūve un transporta tuvums, bet piesārņojuma riski ir nedaudz mazāk viennozīmīgi (*5.15.attēls*). Daļā punktu piesārņojuma risks nav konstatēts, bet citviet parādās gan satiksmes slodze, gan lokāli vizuālā piesārņojuma vai citu avotu riski.



5.15.attēls. Potenciālā piesārņojuma avoti publiskās apbūves teritorijās

Būtiski, ka arī ***dabas un apstādījumu teritorijās*** infrastruktūras spiediens nav mazs. Lai gan šeit dominē zaļā struktūra, sešos punktos no astoņiem teritorija ir saistīta arī ar ceļiem un ielām, un piecos punktos konstatēts iespējamais piesārņojums no transporta. Tas nozīmē, ka arī šķietami zaļākajās teritorijās pilsētas infrastruktūras ietekme ir izteikti klātesoša.

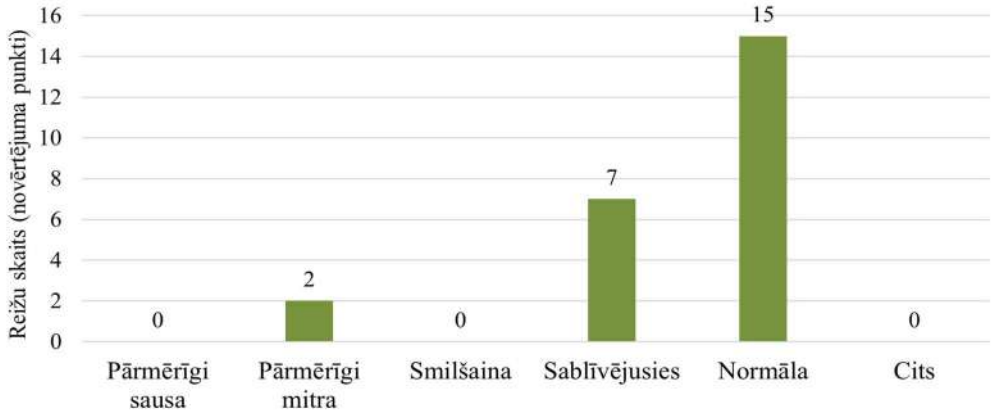
Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās infrastruktūras slodze ir mērenāka nekā transporta vai centra zonās, un šeit lielākā daļa punktu nav raksturoti ar izteiktu piesārņojuma risku. Tomēr atsevišķās vietās transporta tuvums un degradētas blakus teritorijas joprojām ietekmē apstādījumu kvalitāti.

Galvenais secinājums, ka infrastruktūras un piesārņojuma slodze Jelgavā nav tikai atsevišķu problemātisku vietu iezīme, bet gan sistemātiski sastopams faktors, īpaši transporta, centra un publiskajās teritorijās. Tas tieši ietekmē apstādījumu kvalitāti, sugu izvēli un to ilgtermiņa noturību.

5.5. Augsnes apstākļu raksturojums un iespējamā ietekme uz apstādījumu kvalitāti

Augsnes apstākļu vērtējums parāda, ka visās funkcionālajās zonās visbiežāk sastopamais raksturojums ir normāla augsne, tomēr gandrīz tikpat nozīmīgs atkārtojošs faktors ir augsnes sablīvējums. Tieši sablīvējums parādās kā viens no būtiskākajiem apstādījumu kvalitāti ierobežojošajiem aspektiem pilsētvidē.

Transporta infrastruktūras teritorijās visbiežāk konstatēta normāla augsne, kas būtiski dominē pār pārējiem augsnes veidiem. Vienlaikus samērā bieži fiksēta arī sablīvējusies augsne, kas norāda uz lokāli paaugstinātu mehānisko slodzi un cilvēku darbības ietekmi. Atsevišķos gadījumos konstatēta arī pārmērīgi mitra augsne, bet citi augsnes tipi šajā zonā netika novēroti (*5.16.attēls*).

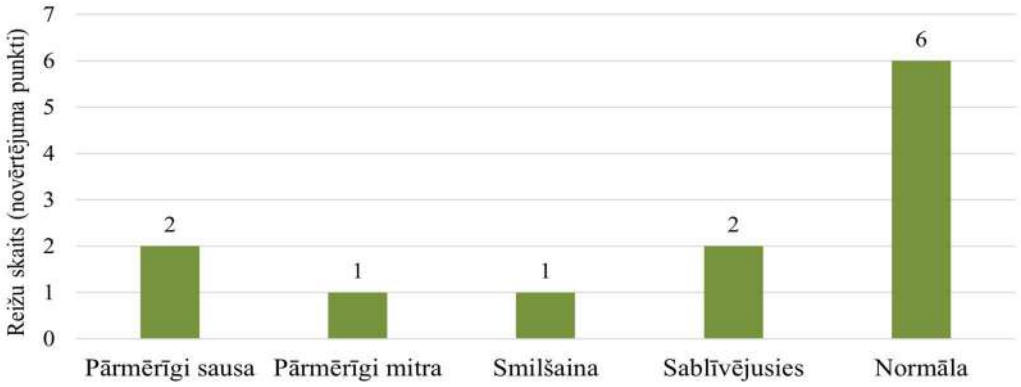


5.16.attēls. Augsnes raksturojums transporta infrastruktūras teritorijās

Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās augsne lielākoties raksturotam kā normāla, taču vairāki punkti liecina arī par sablīvējumu un atsevišķiem nestandarta apstākļiem, piemēram, degradētu vai cietu segumu tuvumu. Tas var būtiski ierobežot apstādījumu attīstību, pat ja vizuāli teritorija šķiet zaļa.

Jauktas centra apbūves teritorijās vienlaikus parādās normālas, pārmērīgi sausas un sablīvējušās augsnes, kas raksturo tipisku intensīvas pilsētvides situāciju. Publiskās apbūves teritorijās līdzās normālai augsnei sastopams arī paaugstināts mitrums un sablīvējums, kas liecina par lokāli sarežģītiem augšanas apstākļiem.

Savukārt ***dabas un apstādījumu teritorijās*** augsnes apstākļi ir visdažādākie: līdzās normālai augsnei fiksēts sausums, mitrums, smilšainums un sablīvējums (*5.17.attēls*). Tas atspoguļo šo teritoriju augsto ekoloģisko dažādību, bet vienlaikus nozīmē arī atšķirīgas prasības stādījumu plānošanā un kopšanā. Mežu teritorijās raksturīgs paaugstināts mitrums, kas atbilst to ainaviskajam un ekoloģiskajam raksturam.

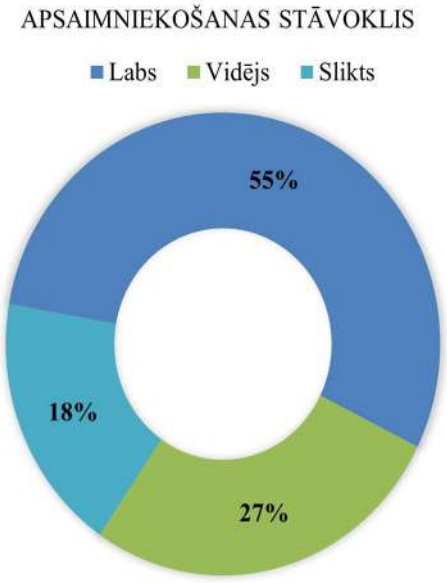


5.17.attēls. Augsnes raksturojums dabas un apstādījumu teritorijās

Galvenais secinājums ir tas, ka apstādījumu kvalitāti Jelgavā lielā mērā ietekmē, nevis tikai sausums vai mitrums atsevišķi, bet tieši augsnes sablīvējums un augšanas vides nevienmērība. Tādēļ augsnes sagatavošana un aizsardzība jāuzskata par vienu no centrālajiem apstādījumu plānošanas jautājumiem.

5.6. Apsaimniekošanas aspektu un to ietekmes uz apstādījumu kvalitāti izpēte

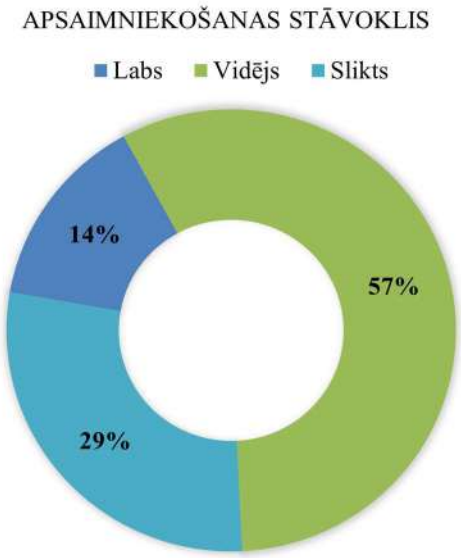
Apsaimniekošanas novērtējums rāda, ka Jelgavas apstādījumu kvalitāti būtiski ietekmē ne tikai funkcionālā zona, bet arī kopšanas regularitāte un konsekvence. Vislabākā kopējā apsaimniekošanas situācija konstatēta ***transporta infrastruktūras un dabas un apstādījumu teritorijās***, kur dominē labs apsaimniekošanas vērtējums (*5.18.attēls*).



5.18.attēls. Apsaimniekošanas kvalitātes novērtējums transporta infrastruktūras teritorijās

Tomēr īpaši transporta infrastruktūras teritorijās līdzās labi uzturētām vietām sastopami arī vidēji un slikti apsaimniekoti punkti, kas atkal norāda uz izteiktu iekšējo nevienmērību.

Jauktas centra apbūves teritorijās kopšanas līmenis kopumā vērtējams, kā samērā labs, jo dominē laba apsaimniekošanas kvalitāte un nav izteikti sliktu piemēru. Savukārt ***daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās*** apsaimniekošana ir viens no vājākajiem aspektiem: laba apsaimniekošana konstatēta tikai vienā punktā, bet pārējās vietās dominē vidējs vai slikts vērtējums (*5.19.attēls*). Tas atbilst arī iepriekš novēroto krūmu un puķu dobju kvalitātes nevienmērībai.



5.19.attēls. Apsaimniekošanas kvalitātes novērtējums daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijās

Publiskās apbūves teritorijās situācija ir dalīta. Daļa teritoriju ir labi uzturētas, tomēr tikpat skaidri izceļas arī slikti apsaimniekoti punkti. Tas norāda, ka publiskajās teritorijās trūkst vienotas un konsekventas apsaimniekošanas pieejas.

Dabas un apstādījumu teritorijās jāņem vērā, ka ne visās vietās zemāka apsaimniekošanas intensitāte automātiski nozīmē sliktu kvalitāti. Daļā šo teritoriju mazāk intensīva iejaukšanās ir daļa no to funkcionālā rakstura, tomēr atsevišķos gadījumos nepieciešama mērķtiecīga rīcība, piemēram, invazīvo sugu ierobežošana vai lokāla kopšana.

Galvenais secinājums ir tas, ka apstādījumu kvalitāte Jelgavā ir cieši saistīta ar apsaimniekošanas regularitāti un kvalitāti. Īpaši problemātiskas šajā ziņā ir daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijas un daļa publiskās apbūves teritoriju, kur rekomendācijās būtu jāparedz skaidrāki kopšanas principi, prioritātes un uzturēšanas intensitātes dažādošana.

6. Pilsētas apstādījumu attīstības iespējas un ierobežojumi. Galvenās atziņas no intervijām ar pašvaldības speciālistiem

Gatavojoties tikšanām ar Jelgavas pašvaldības pārstāvjiem, bija sagatavoti darba jautājumi, kas sadalīti pa tēmām.

Tēmas	Jautājumi
Tēma 1: Esošā situācija un problēmsituācijas	1. Kādas ir galvenās problēmas, kas pašvaldībai šobrīd zināmas saistībā ar pilsētas apstādījumiem (piemēram, koku veselība, augsnes kvalitāte, invazīvās sugas, iedzīvotāju sūdzības, uzturēšanas izmaksas utt.)? 2. Vai ir teritorijas, kurās apstādījumi strauji pasliktinās vai kur nepieciešama prioritāra iejaukšanās? 3. Kā tiek noteiktas prioritātes apstādījumu kopšanas vai atjaunošanas darbiem? 4. Vai ir problēmas ar ūdens pieejamību vai augsnes eroziju noteiktos pilsētas rajonos?
Tēma 2: Stratēģijas, politikas un plāni	1. Vai pašvaldībai ir aktuāla zaļās infrastruktūras stratēģija, apstādījumu attīstības plāns vai klimata pielāgošanās stratēģija? 2. Kā šie dokumenti saskan ar teritorijas plānojumu un ilgtspējas mērķiem? 3. Kādi rādītāji vai indikatori tiek izmantoti, lai vērtētu apstādījumu kvalitāti un to ietekmi uz pilsētas klimatu? 4. Kā tiek integrēta pilsētas zaļā infrastruktūra ar citām nozarēm (transportu, būvniecību, enerģētiku, tūrisma un sabiedrības veselības jomu)?
Tēma 3: Jaunās iniciatīvas un projekti	1. Kādi apstādījumu vai zaļās infrastruktūras projekti pašlaik tiek īstenoti vai plānoti? 2. Vai tiek izmantotas jaunas pieejas — piemēram, klimatnoturīgas sugas, pilsētas meži vai pļavas, zaļie jumti vai lietus dārzi? 3. Vai pašvaldība sadarbojas ar pētniecības organizācijām, universitātēm vai NVO šajās tēmās?4. Vai ir bijuši eksperimenti ar jaunu augu sugu izmēģināšanu (klimatam piemērotības, izturības, estētikas ziņā)?
Tēma 4: Uzturēšana un apsaimniekošana	1. Kā tiek organizēta koku un krūmu apkope – vai to veic pašvaldība, ārpakalpojums vai komunālie dienesti? 2. Kādi ir galvenie izaicinājumi uzturēšanā (darbinieku trūkums, finansējums, tehnikas pieejamība utt.)? 3. Vai ir ieviesta digitāla datu pārvaldība (piemēram, koku datubāze, GIS sistēma)? 4. Kā tiek kontrolēta apstādījumu veselība un drošība (koku apsekošana, riska novērtējums)?
Tēma 5: Klimata pielāgošanās un nākotnes attīstība	1. Kā pašvaldība redz apstādījumu lomu pilsētas mikroklimata uzlabošanā un plūdu riska mazināšanā? 2. Vai tiek modelēta nākotnes klimata ietekme uz pilsētas zaļajām teritorijām? 3. Vai ir plāni mainīt augu sugu sastāvu, ņemot vērā klimata pārmaiņas (piemēram, pāreja uz sausumizturīgām sugām)? 4. Kā pašvaldība plāno palielināt bioloģisko daudzveidību pilsētas apstādījumos?

Tikšanas bija organizēta Jelgavas pašvaldības telpās. Pašvaldības pārstāvji sagatavoja prezentācijas materiālus, ko detalizēti izklāstīja diskusijas dalībniekiem, kopā apspriežot galvenās aktualitātes

Tēma 1: Esošā situācija un problēmas

Jelgavā klimata pārmaiņu ietekme visvairāk saistīta ar ūdens režīmu un applūšanas riskiem. Pašvaldības pārstāvji norāda, ka izaicinošāki kļuvuši ne tikai pavasara un rudens pali, bet arī intensīvu lietusgāžu radīti lokāli plūdi, kas rada papildu slodzi pilsētas teritorijām un infrastruktūrai. Dokumentā par attīstības plānošanu klimata pārmaiņas, ūdens kvalitāte un plūdu risks ir izdalīti kā atsevišķi vides novērtējuma jautājumi, līdzās gaisa kvalitātei, trokšņiem, bioloģiskajai daudzveidībai, augsnei un piesārņojumam.

Esošajā situācijā identificējamas vairākas savstarpēji saistītas problēmas. Pirmkārt, lietusūdens novadīšanas sistēmas daudzviet nav pietiekamas, lai uzņemtu pieaugošos nokrišņu apjomus. Otrkārt, pilsētā vēl nepietiekami sistemātiski izmantotas zaļās teritorijas kā lietusūdens akumulācijas un infiltrācijas elementi. Treškārt, trūkst ikdienas monitoringa datu par gaisa kvalitāti, lai gan pašvaldība norāda, ka šādus mērījumus plānots ieviest.

No apstādījumu un labiekārtojuma viedokļa būtiska problēma ir vienotu vadlīniju trūkums pilsētas ielu apstādījumu veidošanai. Intervijās norādīts, ka pilsētā nav noteiktu trīs līmeņu ielu apstādījumu vadlīniju, un tas apgrūtina konsekventu, klimatnoturīgu un telpiski vienotu risinājumu ieviešanu. Praktiskajā pieredzē redzams arī, ka šaurās stāvvietu saliņās koki iznīkst, bet pēc ielu rekonstrukcijām daļa saglabāto koku vēlāk tomēr iet bojā.

Vienlaikus Jelgavas telpiskā struktūra rada arī potenciālu: applūstošās teritorijas, upju tuvums, zaļās zonas un atvērtās teritorijas var tikt izmantotas ne tikai kā problēmzonas, bet kā zaļās infrastruktūras elementi, kas palīdz mazināt klimata riskus. To apliecina arī attīstības dokumentos paredzētās jaunās zaļās zonas un paplašinātā dabas lieguma teritorija.

Tēma 2: Stratēģijas, politikas dokumenti un attīstības plāni

Jelgavas attīstības plānošanā klimata jautājumi jau ir integrēti stratēģiskajā līmenī (*6.1.attēls*). Spēkā esošie dokumenti ir Jelgavas valstspilsētas un Jelgavas novada ***ilgtspējīgas attīstības stratēģija*** līdz 2034. gadam un attīstības programma 2023.–2029. gadam. Šajos dokumentos viena no ilgtermiņa prioritātēm ir energoefektivitāte un klimatneitralitāte, savukārt viena no horizontālajām prioritātēm ir klimata pārmaiņu mazināšana un pielāgošanās klimata pārmaiņām.

6.1.attēls. Fragments no pašvaldības prezentācijas

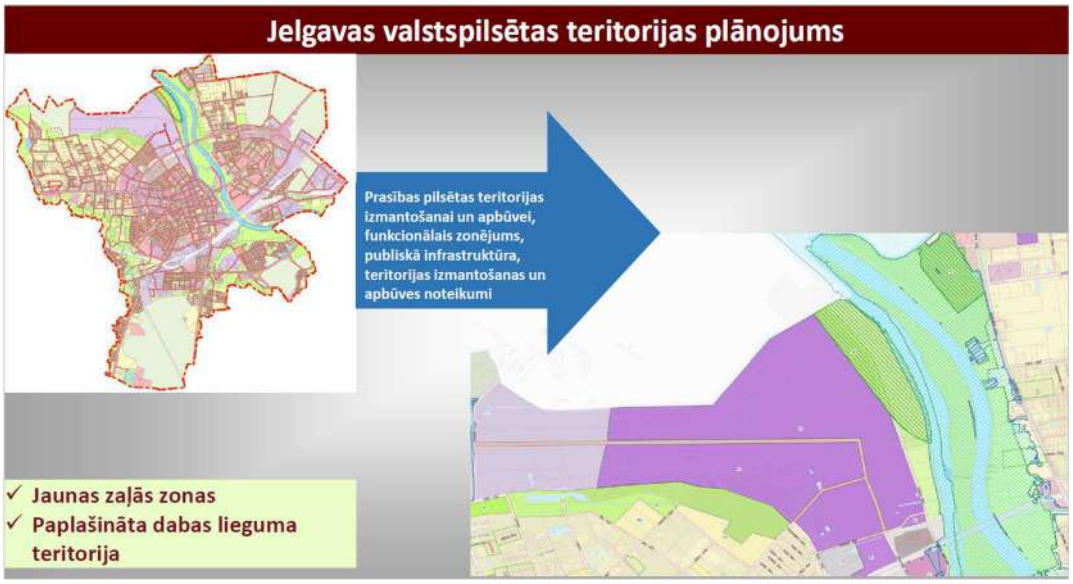
Attīstības programmā klimata adaptācijas saturs ir iestrādāts vairākos rīcības virzienos (*6.2.attēls*).

6.2.attēls. Fragments no pašvaldības prezentācijas

Īpaši nozīmīgi ir "Teritorijas un resursu efektīva apsaimniekošana" un "Vides kvalitātes uzlabošana un dabas vērtību ilgtspējīga apsaimniekošana", kuros uzsvērta pielāgošanās klimata pārmaiņām, plūdu risku mazināšana, centralizētās ūdenssaimniecības un kanalizācijas pakalpojumu pieejamība, kā arī bioloģiski noārdāmo atkritumu apsaimniekošana.

Teritorijas plānojumā jau paredzētas jaunas zaļās zonas un paplašināta dabas lieguma teritorija. Intervijās pašvaldība papildina, ka atsevišķās teritorijās plānojums

ir mainīts tieši par labu zaļajai infrastruktūrai, piemēram, Ziemeļu industriālā parka kontekstā vietā, kur agrāk tika plānotas privātmājas, tagad paredzēta zaļā buferzona (*6.3.attēls*).



6.3.attēls. Fragments no pašvaldības prezentācijas

Stratēģiskā ietekmes uz vidi novērtējumā noteikts, ka monitoringa ziņojumā jāanalizē klimata pārmaiņas, atkritumu apsaimniekošana, gaisa kvalitāte, trokšņi, bioloģiskā daudzveidība, ūdens kvalitāte un plūdu risks, augsne un piesārņojums, kā arī kultūrvēsturiskās vērtības un ainava. Tas rāda, ka Jelgavā klimata jautājumi tiek skatīti kompleksi, ne tikai kā inženiertehniska, bet arī kā ainaviska un vides kvalitātes problēma.

Pašvaldības pārstāvji norāda, ka turpmākajos plānos ***nozīmīga vieta būs pilsētas zaļināšanai un "walkable city" pieejai*** — ielu sašaurināšanai, gājēju mobilitātes uzlabošanai un apstādījumu papildināšanai. Tematiskie plāni apstādījumiem vēl nav izstrādāti, taču tiek apsvērta nepieciešamība pēc apstādījumu vadlīnijām.

Tēma 3: Jaunas iniciatīvas un projekti

Jelgavā jau tiek īstenoti un plānoti vairāki projekti, kuros klimata pārmaiņu pielāgošanās, apstādījumi un labiekārtojums parādās kā savstarpēji saistīti elementi. Viens no nozīmīgākajiem virzieniem ir lietusūdens apsaimniekošanas infrastruktūras uzlabošana. Pulkveža Brieža ielas sateces baseinā paredzēta jaunu lietusūdens kanalizācijas tīklu izbūve 900 m garumā, sadzīves kanalizācijas pārbūve, automatizētas pazemes sūkņu stacijas izbūve un ielas, ietvju un veloceļa pārbūve (*6.4.attēls*). Šī projekta mērķis ir samazināt applūšanu ielās, publiskajās teritorijās un privātīpašumos.

6.4.attēls. Fragments no pašvaldības prezentācijas

Vēl ambiciozāks ir projekts "Jelgavas valstspilsētas pašvaldības infrastruktūras pielāgošana klimata pārmaiņām" 2026.–2027. gadam (*6.5.attēls*). Tajā paredzēta lietus kanalizācijas sistēmu pārplānošana Jāņa ielas lietus kolektora teritorijā, savienojot to ar esošajām pilsētas zaļajām teritorijām un veidojot lietusūdeņu akumulējošās zonas ar dažādiem zaļiem risinājumiem.

6.5.attēls. Fragments no pašvaldības prezentācijas

Līdzīgi risinājumi paredzēti arī Vecajā ceļā, kur plānotas noteču infiltrācijas zonas un lietus ūdens akumulācijas vietas. Projekta rezultātā paredzēts novērst applūšanu vismaz 27 ha teritorijā.

Ar plūdu risku mazināšanu saistīts arī Savienības ielas kolektora sateces baseina projekts un Svētes upes gultnes pārtīrīšana. Šajā projektā paredzēta lietusūdens kolektora pārbūve, Svētes upes krastu nostiprināšana, upes gultnes attīrīšana un rekreācijas attīstības pasākumi, izmantojot zaļās infrastruktūras elementus. Tāpat Tērvetes ielas rajonā paredzēta meliorācijas sistēmas uzlabošana 80 ha platībā, aizsargājot no applūšanas 406 ēkas.

No labiekārtojuma un publiskās ārtelpas viedokļa izceļams Pārlielupes skeitparka projekts (*6.6.attēls*). Tas ietver ne tikai sporta infrastruktūru, bet arī teritorijas labiekārtošanu, apzaļumošanu, gājēju infrastruktūru, lietusūdeņu savākšanas un novadīšanas sistēmu attīstīšanu, publiskās tualetes izbūvi un dzeramā ūdens brīvkrānu. Tādējādi tas ir piemērs tam, kā publiskās ārtelpas attīstībā vienlaikus tiek integrēti rekreācijas, inženiertehniskie un zaļie risinājumi. Projekta rezultātā tiks izveidota vai atjaunota publiska teritorija 18 500 m² platībā.

6.6.attēls. Fragments no pašvaldības prezentācijas

Ar apstādījumiem un labiekārtojumu saistāms arī jaunās pirmsskolas izglītības iestādes projekts Nameja ielā. Lai gan prezentācijā uzsvars ir uz ēkas un piekļūšanas infrastruktūras izbūvi, vizuālais materiāls parāda plaši plānotu labiekārtotu teritoriju ar apstādījumiem un ārtelpas elementiem. Intervijās papildināts, ka šajā teritorijā autostāvvietu apstādījumos tiek izmantotas pazemes kasetes koku stādīšanai, kas ļauj veidot šaurākas zaļās zonas un vienlaikus nodrošināt kokiem atbilstošu augšanas vidi.

Zemgales industriālais parks (*6.7.attēls*) ir vēl viens nozīmīgs piemērs. Tas tiek attīstīts aptuveni 300 ha bijušā lidlauka teritorijā. Intervijās norādīts, ka šajā kontekstā plānota arī zaļā buferzona, savukārt prezentācijā redzama liela mēroga transporta un inženiertehniskās infrastruktūras attīstība, ieskaitot lietusūdens kanalizāciju, ūdensapgādi, kanalizāciju, elektrību, sakaru kanalizāciju un apgaismojumu.

6.7.attēls. Fragments no pašvaldības prezentācijas

Papildus minams Ziemeļu apvedceļa tilts, kura mērķis ir atrisināt satiksmes problēmas un radīt priekšnosacījumus bezemisijas zonas veidošanai pilsētas centrā. Šis projekts netieši saistīts ar zaļināšanu, jo transporta plūsmu pārdale var dot iespēju centrā veidot cilvēkcentrētāku un zaļāku pilsētvidi.

Sarunā atzīmēti arī mazāka mēroga, bet praksē ļoti nozīmīgi risinājumi: jaunā tirgus teritorijā stāvlaukumos izveidotas lielākas zaļās salas, kas vienlaikus akumulē lietusūdeni; pie dzelzceļa izveidoti norobežojoši apstādījumi podos; Loka maģistrālē ielu apstādījumi meža pusē veidoti kā pārejošie stādījumi no krūmu un kokaugu grupām; pie Lidla atrasts kompromiss, neveidojot sīkas koku saliņas, bet paplašinot perifērās zaļās zonas.

Tēma 4: Uzturēšana

Uzturēšanas jautājumi Jelgavā parādās galvenokārt kā praktiskās pieredzes un kļūdu analīze. No intervijām redzams, ka pašvaldībai ir skaidra izpratne par to, kādi risinājumi pilsētā strādā un kādi nestrādā. Viens no galvenajiem secinājumiem ir tas, ka koki šaurās stāvlaukumu saliņās bieži iznīkst. Tādēļ tiek uzsvērts, ka salām jābūt vismaz divu auto platumā vai arī jāizmanto apakšzemes sistēmas.

Vēl viens svarīgs uzturēšanas aspekts ir saistīts ar infrastruktūras izbūves ietekmi uz kokiem. Rīgas ielas pārbūves laikā tika saglabāts iespējami liels skaits koku, tomēr vēlāk konstatēts, ka daļa no tiem tomēr iet bojā. Tas parāda, ka esošo koku saglabāšana būvniecības laikā pati par sevi negarantē to ilgtspējīgu saglabāšanos, ja netiek nodrošināti atbilstoši sakņu aizsardzības un augšanas apstākļi.

Pozitīvi piemēri uzturēšanas, un ilgtspējīgākas projektēšanas ziņā ir Nameja ielas bērnudārza autostāvvietā izmantotās pazemes kasetes koku stādījumiem, lielākas stādījumu salas pie Valdekas iepirkšanās centra, kā arī risinājums pie Lidl, kur atteikts

no sīkām saliņām par labu plašākām malu zaļajām zonām. Šie piemēri liecina, ka ilgtermiņā izmaksu ziņā izdevīgāki ir tie risinājumi, kuros kokiem jau sākotnēji paredzēta pietiekama augsnes telpa un funkcionāli augšanas apstākļi.

Uzturēšanas praksē Jelgavā redzama arī vēlme izmantot vietējos resursus radoši un ilgtspējīgi. Intervijās minēts, ka nokaltušie lielie koki tiek saglabāti noliktavā un vēlāk izmantoti koka skulptūru veidošanai. Tas ir piemērs aprites pieejai un arī veidam, kā uzturēšanas procesā radušos materiālu pārvērst pilsētvides identitātes elementā.

Vienlaikus uzturēšanas sadaļa atklāj arī augu izvēles nozīmi. Pilsētā tiek pakāpeniski ieviestas jaunas sugas un šķirnes — papildus liepu un ozolu stādījumiem tiek izmantotas citas liepu šķirnes un kļavas. Tomēr tiek diskutēts arī par riskiem, piemēram, sarkanā ozola izmantošanu, ņemot vērā kaimiņvalstu pieredzi un invazivitātes risku. Tas nozīmē, ka uzturēšana nav tikai kopšana pēc iestādīšanas, bet sākas jau sugu izvēles posmā.

Tēma 5: Klimata adaptācija un nākotnes attīstība

Jelgavas pilsēta klimata adaptāciju arvien vairāk definē kā integrētu pieeju, kur inženiertehniskie risinājumi tiek papildināti ar dabā balstītiem risinājumiem un zaļās infrastruktūras attīstību. Attīstības dokumentos klimata pārmaiņu mazināšana un pielāgošanās tām ir noteikta kā horizontāla prioritāte, kas ietekmē gan teritorijas plānošanu, gan infrastruktūras attīstību, gan publiskās ārtelpas veidošanu.

Būtisks nākotnes virziens ir lietusūdens apsaimniekošanas sistēmu pārveide. Paredzēts atteikties no pieejas, kur ūdens pēc iespējas ātrāk tiek novadīts prom, un pāriet uz risinājumiem, kuros ūdens tiek uzkrāts, infiltrēts un izmantots pilsētvidē. Jāņa ielas lietus kolektora un citu teritoriju projekti parāda, ka nākotnē lietusūdens sistēmas tiks cieši integrētas ar zaļajām teritorijām, veidojot akumulācijas zonas, infiltrācijas laukus un daudzfunkcionālas publiskās telpas.

Svarīga loma klimata adaptācijā būs arī apstādījumu sistēmas attīstībai. Intervijās uzsvērts, ka pilsētā pakāpeniski tiek paplašināts izmantoto augu sugu klāsts, ieviešot jaunas liepu šķirnes un kļavas, kā arī eksperimentējot ar citām sugām, piemēram, kokveida lazdu. Tas norāda uz pāreju no tradicionāla, ierobežota sortimenta uz daudzveidīgāku un klimatnoturīgāku pieeju. Vienlaikus tiek apzināti arī riski, kas saistīti ar introducēto sugu izmantošanu, īpaši attiecībā uz invazivitāti un ilgtermiņa ietekmi uz ekosistēmu.

Nākotnes attīstībā nozīmīga būs arī pilsētas telpiskās struktūras pārveide. Pašvaldības pārstāvji norāda uz nepieciešamību attīstīt "*walkable city*" pieeju (*6.8.attēls*), kas paredz ielu telpas pārstrukturēšanu, gājēju mobilitātes uzlabošanu un apstādījumu integrāciju pilsētas ikdienas kustības maršrutos. Šī pieeja ļauj vienlaikus risināt vairākus klimata izaicinājumus — samazināt transporta radīto slodzi, uzlabot

mikroklimatu un palielināt zaļo teritoriju pieejamību.

6.8.attēls. Fragments no pašvaldības prezentācijas

Applūstošās teritorijas Jelgavā nākotnē arvien vairāk tiek uztvertas kā potenciāls resurss, nevis tikai riska zona. Plānošanas dokumentos un projektos paredzēts saglabāt un paplašināt dabiskās palienes, izmantot tās kā ūdens uzkrāšanas un buferzonas, kā arī integrēt tās rekreācijas funkcijās. Tas atbilst mūsdienu pieejai, kur zaļā infrastruktūra kalpo gan kā ekoloģisks, gan sociāls un inženiertehnisks risinājums.

Kopumā Jelgavas nākotnes attīstība klimata adaptācijas kontekstā raksturojama kā pāreja uz sistēmisku un daudzslāņainu pieeju, kur:

- apstādījumi kļūst par infrastruktūras elementu;
- zaļās teritorijas pilda ūdens regulācijas funkciju;
- publiskā ārtelpa tiek veidota kā klimata noturīga vide.

Tomēr būtiski uzdevumi saglabājas arī turpmāk — nepieciešams izstrādāt vienotas apstādījumu vadlīnijas, pilnveidot projektēšanas kvalitāti un sistemātiski izvērtēt augu sugu piemērotību mainīgajiem klimata apstākļiem.

Secinājumi

Analizējot Jelgavas pilsētas situāciju piecās tematiskajās grupās — esošā situācija, stratēģiskā plānošana, projekti, uzturēšana un klimata adaptācija — var secināt, ka pilsēta atrodas pārejas posmā no tradicionālas infrastruktūras pieejas uz integrētu, klimata pārmaiņām pielāgotu attīstības modeli.

Pirmkārt, Jelgavas esošā situācija skaidri parāda, ka galvenie izaicinājumi saistīti ar ūdens režīmu un klimata pārmaiņu radītajiem riskiem. Intensīvāki nokrišņi, biežāki

lokālie plūdi un augsts gruntsūdens līmenis rada nepieciešamību pārskatīt līdzšinējos pilsētplānošanas principus. Vienlaikus konstatējams, ka pilsētā joprojām trūkst vienotu apstādījumu vadlīniju un sistemātiskas pieejas zaļās infrastruktūras attīstībai.

Otrkārt, stratēģiskā līmenī Jelgavā klimata pārmaiņu jautājumi jau ir integrēti attīstības dokumentos un definēti kā horizontāla prioritāte. Tas norāda uz politisko un institucionālo gatavību virzīties uz ilgtspējīgu attīstību. Tomēr starp stratēģisko plānošanu un praktisko ieviešanu joprojām pastāv zināma plaisa, īpaši attiecībā uz konkrētām vadlīnijām un standartiem apstādījumu veidošanā.

Treškārt, analizētie projekti apliecina, ka Jelgava aktīvi ievieš klimata adaptācijas risinājumus praksē. Īpaši nozīmīga ir pāreja uz dabā balstītiem risinājumiem, integrējot lietusūdens apsaimniekošanu ar zaļo infrastruktūru. Projekti, kas saistīti ar lietusūdens akumulāciju, applūstošo teritoriju pārvaldību un publiskās ārtelpas attīstību, demonstrē kompleksu pieeju, kur apstādījumi un labiekārtojums pilda arī inženiertehniskas funkcijas.

Ceturtkārt, uzturēšanas pieredze Jelgavā atklāj būtiskas praktiskas atziņas par apstādījumu ilgtspēju. Konstatēts, ka nepietiekama augsnes telpa, šauras stādījumu zonas un nepiemēroti projektēšanas risinājumi noved pie koku bojāejas. Tajā pašā laikā pozitīvie piemēri — lielāku zaļo zonu veidošana, pazemes sakņu sistēmas un elastīga pieeja stādījumu plānošanai — norāda uz virzību uz kvalitatīvākiem un ilgtspējīgākiem risinājumiem.

Piektkārt, klimata adaptācijas un nākotnes attīstības virzieni Jelgavā iezīmē skaidru pāreju uz integrētu pilsētplānošanu, kur zaļā infrastruktūra kļūst par vienu no galvenajiem pilsētas funkcionālajiem elementiem. Tiek attīstīta pieeja, kur lietusūdens apsaimniekošana, apstādījumi un publiskā ārtelpa tiek plānoti kā savstarpēji saistīta sistēma. Vienlaikus pieaug nozīme augu sugu daudzveidībai un klimatnoturīgu risinājumu ieviešanai.

Kopumā Jelgava attīstās virzienā uz klimata noturīgu pilsētu, kur:

- apstādījumi vairs netiek uztverti tikai kā estētisks elements, bet kā infrastruktūras sastāvdaļa;
- zaļās teritorijas pilda ūdens regulācijas un mikroklimata uzlabošanas funkciju;
- publiskā ārtelpa tiek veidota kā ilgtspējīga un cilvēkam draudzīga vide.

Tomēr turpmākai attīstībai būtiski ir:

- izstrādāt vienotas apstādījumu vadlīnijas;
- nodrošināt augstāku projektēšanas kvalitāti;
- sistemātiski izvērtēt un testēt klimatam piemērotas augu sugas;
- stiprināt saikni starp stratēģisko plānošanu un praktisko ieviešanu.

7. Rekomendācijas pilsētvides apstākļiem un klimatam adaptīvu apstādījumu veidošanai Jelgavas pilsētā

Klimata pārmaiņas būtiski ietekmē apstādījumus un esošo veģetāciju, tostarp piepilsētas mežus, mainot augšanas apstākļus un palielinot vides stresu. Latvijā novērojama vidējās temperatūras paaugstināšanās, ekstrēmu laikapstākļu biežuma pieaugums un izmaiņas nokrišņu sadalījumā, kas ietekmē augu dzīvotspēju un ekosistēmu stabilitāti.[19][20] Šajos apstākļos būtiska kļūst pāreja uz klimatam pielāgotu augu sugu izvēli, kas balstīta uz to adaptācijas potenciālu.

7.1. Klimatam pielāgotu sugu un genotipu nozīme

Augu noturība klimata pārmaiņu apstākļos ir cieši saistīta ne tikai ar sugas izvēli, bet arī ar tās ģenētiskajām īpašībām. Pētījumi liecina, ka dažādi vienas sugas genotipi var būtiski atšķirties savā tolerancē pret sausumu, temperatūras svārstībām un citiem abiotiskiem stresiem, kas ir izraisīti klimatu pārmaiņu rezultātā.[21] Tādēļ augu atlasei jābalstās uz ģenētisko daudzveidību un selekciju, identificējot noturīgākās formas.

"Klimata koku "(Climate trees) pieeja apstādījumu plānošanā

Mūsdienu ainavu arhitektūrā arvien plašāk tiek izmantota "climate trees" koncepcija, kas paredz klimatam pielāgotu kokaugu izmantošanu pilsētvidē un piepilsētas teritorijās. Šādi koki ir izvēlēti, ņemot vērā to spēju izturēt sausumu, karstumu, piesārņojumu un citus ar klimata pārmaiņām saistītus stresus. Šāds koncepts jau ieviests Vācijā, kur lielākas kokaudzētavas, sadarbojoties ar pašvaldībām veic pētījumus un veido noturīgo kokaugu informāciju, rekomendācijas un integrē tos projektos .[22],[23].

---

[19] *Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava". (2022). *Klimata pārmaiņu ietekme uz meža ekosistēmām Latvijā*. https://silava.lv/images/Petijumi/2021-LVM-Klimata-parmainu-ietekme/2022-LVM-Klimata-parmainu-ietekme-Etaps.pdf*

[20] *Meža un mežsaimniecības centrs. (n.d.). *Klimata pārmaiņas un to ietekme uz Latvijas mežiem*. https://www.mmv.lv/klimata-parmainas-un-to-ietekme-uz-latvijas-meziem/*

[21] *Latvijas Zinātnes padome. (2024). *Kā uzlabot augu noturību klimata pārmaiņu apstākļos?* https://www.lzp.gov.lv/lv/jaunums/ka-uzlabot-augu-noturibu-klimata-parmainu-apstaklos*

[22] *Lorenz von Ehren Baumschule. (n.d.). *Climate trees*. https://www.lve-baumschule.com/plants/climate-trees/*

[23] *Lorberg Nursery. (n.d.). *Climate trees – resilient urban greening*. https://www.lorberg.com/en-gb/climate-trees*

Klimatam pielāgotie koki nodrošina ne tikai estētisko funkciju, bet arī būtiskus ekosistēmu pakalpojumus, piemēram, mikroklimata regulēšanu, gaisa kvalitātes uzlabošanu un siltuma salas efekta mazināšanu. [24]

To izvēlē būtiski kritēriji ir:

- sausuma un karstuma tolerance;
- izturība pret slimībām un kaitēkļiem;
- spēja augt ierobežotos un degradētos augšanas apstākļos;
- ilgmūžība un stabila augšanas struktūra.

Bioloģiskā daudzveidība un stādījumu struktūra

Klimata pārmaiņu kontekstā būtiska ir stādījumu daudzveidība. Vienveidīgi stādījumi ir jutīgāki pret klimata svārstībām, savukārt jaukti stādījumi nodrošina lielāku ekosistēmas stabilitāti un elastību.[25] Daudzveidīga sugu struktūra ļauj samazināt riskus, kas saistīti ar kaitēkļu izplatību, slimībām un ekstrēmiem laikapstākļiem.

Invazīvo sugu riski

Klimata pārmaiņas vienlaikus veicina invazīvo sugu izplatību, kas rada papildu izaicinājumus apstādījumu plānošanā. Invazīvās sugas spēj ātri izplatīties, izkonkurējot vietējās sugas un samazinot bioloģisko daudzveidību.[26] Tas samazina ekosistēmu noturību un spēju pielāgoties klimata pārmaiņām. Tādēļ klimatam pielāgota pieeja ietver ne tikai izturīgu sugu izvēli, bet arī invazīvo sugu riska izvērtēšanu un kontroli, nodrošinot ekoloģisko līdzsvaru.

Stratēģiska pieeja apstādījumu veidošanā

Kopumā klimatam pielāgota apstādījumu un esošās veģetācijas plānošana prasa integrētu pieeju, kas ietver:

---

[24] Lorberg Nursery. (n.d.). *Climate trees – resilient urban greening*. https://www.lorberg.com/en-gb/climate-trees

*[25] Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava". (2022). *Klimata pārmaiņu ietekme uz meža ekosistēmām Latvijā*. https://silava.lv/images/Petijumi/2021-LVM-Klimata-parmainu-ietekme/2022-LVM-Klimata-parmainu-ietekme-Etaps.pdf*

*[26] Dabas aizsardzības pārvalde. (2023). *Invazīvo sugu rokasgrāmata*. https://latvianature.daba.gov.lv/wp-content/uploads/2023/12/Invazivo-sugu-rokasgramata.pdf*

- klimatam piemērotu sugu un genotipu izvēli;
- stādījumu daudzveidības palielināšanu;
- invazīvo sugu ierobežošanu un monitoringu;
- ilgtermiņa klimata scenāriju ņemšanu vērā (potenciālie sausuma periodi vai plūdi, vēja brāzmas utt.).

Šāda pieeja ļauj veidot noturīgu, funkcionālu un ilgtspējīgu zaļo infrastruktūru, kas spēj pielāgoties klimata pārmaiņām un vienlaikus nodrošināt augstu vides kvalitāti.

7.2. Klimatnoturīgo kokaugu sugu izvēle Latvijā

Latvijas apstādījumu un piepilsētas veģetācijas kontekstā klimatam pielāgotu sugu izvēle balstās gan uz vietējo sugu ekoloģisko piemērotību, gan uz to spēju izturēt urbānās vides stresu. Rīgas koku stādīšanas vadlīnijas uzsver, ka augu izvēlē būtiska ir sugu piemērotības pārbaude konkrētiem klimatiskajiem un pilsētvides apstākļiem, tostarp izmēģinot dažādus taksonus reālajos apstādījumos. Latvijā par klimatam un vietējiem apstākļiem piemērotām tiek uzskatītas galvenokārt vietējās sugas, kuras gadsimtu gaitā pielāgojušās konkrētajai klimatiskajai zonai. Šādas sugas nodrošina augstāku stabilitāti un ekoloģisko noturību[27].

Starp nozīmīgākajām Latvijā izmantotajām un noturīgajām sugām var minēt:

- parastais ozols (*Quercus robur*),
- parastā liepa (*Tilia cordata*),
- parastā kļava (*Acer platanoides*),
- parastā priede (*Pinus sylvestris*),
- parastā egle (*Picea abies*),
- bērzs (*Betula pendula*, *Betula pubescens*),
- melnalksnis (*Alnus glutinosa*).

Šīs sugas ir raksturīgas ar labu pielāgošanos vietējiem klimatiskajiem apstākļiem, tomēr klimata pārmaiņu ietekmē to noturība var mainīties, īpaši attiecībā uz sausuma un kaitēkļu ietekmi. Vienlaikus vadlīnijas uzsver, ka pilsētvidē un apstādījumos būtiska ir ne tikai klimatiskā piemērotība, bet arī spēja izturēt urbānās vides stresa situācijas, piemēram:

- augsnes sablīvēšanos,
- ierobežotu augšanas telpu,
- gaisa piesārņojumu,
- gaisa temperatūras svārstības.

[27] *Rīgas dome. (2023). Koku stādīšanas vadlīnijas urbānā vidē.* https://mvd.riga.lv/uploads/videgaiss/Koku_stadisanas_manualis_RD_2023.pdf

Tādēļ klimatam noturīgu apstādījumu veidošanā arvien biežāk tiek izmantota kombinēta pieeja – saglabājot vietējās sugas kā pamatu, bet papildinot tās ar selekcionētiem vai svešzemju taksoniem, kas demonstrē augstāku sausuma un karstuma toleranci. Svarīgs princips ir arī sugu testēšana un pakāpeniska ieviešana, īpaši pilsētas apstādījumos, kur iespējams eksperimentēt ar jaunām sugām, lai novērtētu to piemērotību nākotnes klimatiskajiem apstākļiem. Kopumā Latvijas kontekstā klimatam noturīgu apstādījumu veidošana balstās uz līdzsvaru starp vietējo sugu izmantošanu, jaunu adaptīvu sugu ieviešanu un stādījumu daudzveidības palielināšanu, kas nodrošina ilgtermiņa ekosistēmu stabilitāti.[28]

7.3. Klimata pārmaiņu pielāgoto apstādījumu veidošana dažādas funkcionālās zonās

Savrupmāju apbūves teritorijas

Savrupmāju apbūves teritorijās apstādījumu struktūra balstās uz individuālu īpašumu raksturu un relatīvi zemu antropogēno slodzi. Šajās teritorijās ieteicams izmantot daudzveidīgu koku un krūmu sortimentu, apvienojot vietējās sugas ar dekoratīvajām introducētajām sugām. Pašvaldības ziņā izmantot apstādījumus gar ielām vai veidojot buferstādījumus, atdalot savrupmāju apbūvi no citām teritorijām, ka arī veidojot vējlauzes apstādījumus (*7.1.attēls*).

- **Ieteicamās koku un krūmu sugas** – respektējot pilsētas telpiskas struktūras mērogu, savrupmāju apbūves zonām jāizmanto vidēja un maza auguma kokaugus. Dzīvžogiem iespējams izmantot dažādas kokaugu sugas, kā galveno vienojošo iezīmi nosakot dzīvžoga parametrus - platumu un augstumu (nosakot to tehniskā projekta izstrādes stadijā). Gar ielām vēlams pielietot kokaugus ar kompaktiem vainagiem. Var veidot brīvi augošu krūmu joslas gar sētu ielas pusē, izmantojot dažādas lapu krūmu sugas, par galveno vienojošo iezīmi jāpieņem augu augstums. Nav ieteicama lielu koku stādījumu veidošana pie grāvjiem, ja attālums no projektētās koka stumbra vietas līdz grāvja malai ir mazāks par 1.5 m. Iespējamais grāvju malu noformējums ar zemiem ziedošiem daudzgadīgiem lakstaugiem. Ņemot vērā ierobežoto brīvās zonas platumu gar ielām, ieteicamās augu sugas privātmāju teritoriju ielu apstādījumos ir zemi, kompakta vainaga kokaugi vai vidēja auguma krūmi, zemi krūmi, ziemcietes un zāļveida ziemcietes un atsevišķos gadījumos arī vīteņaugi (situācijās, kad apstādījumiem brīvā vieta ir mazāka par 1m platu joslu);
- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** - augu izvēlē jāņem vērā vidēji

[28] *Rīgas dome. (2023). Koku stādīšanas vadlīnijas urbānā vidē. https://mvd.riga.lv/uploads/videgaiss/Koku_stadisanas_manualis_RD_2023.pdf*

auglīga augsne un mainīgs mitruma režīms, tādēļ priekšroka dodama sugām ar vidēju sausuma toleranci. Dažkārt alejas stāda gar privātu gruntsgabalu ceļiem. Šādos gadījumos jāizvēlas koku sugas, kas ir izturīgas pret dūmgāzēm, pacieš ceļmalu piesārņotās augsnes;

7.1.attēls. Savrupmāju apbūves apstādījumu struktūra[29]

- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** - apstādījumu intensitātei jābūt vidējai, ar uzsvaru uz sezonālu dekorativitāti un daudzlīmeņu stādījumiem (koki–krūmi–ziemcietes - zemsedze - vīteņaugi), kas palīdz regulēt mikroklimatu. Daudzlīmeņu apstādījumi veicina ēnojumu un samazina temperatūru pilsētvidē. Ja nepieciešami jauni koku rindveida stādījumi, tad tie jāveido vismaz viena kvartāla garumā, lai veidotos vizuāli vienotu stādījumu kompozīcija, bet daudzveidīga;
- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** - uzturēšanas ziņā ieteicams izmantot mulčēšanu, lokālu lietusūdens uzkrāšanu un

[29] *Ltd, I. (n.d.). Housing - the landscape practice. http://www.thelandscapepractice.co.uk/landscape-design/10/housing*

izmantošanu dārza vajadzībām, lai samazinātu resursu patēriņu, ka arī ievalkās un vaļējus meliorācijas/ pārplūdes gravjus.

Mazstāvu dzīvojamās apbūves teritorijas

Mazstāvu apbūves teritorijās apstādījumiem jānodrošina līdzsvars starp privāto un publisko telpu. Līdzīgi, ka savrupmāju teritorijās, arī te ieteicams izmantot daudzveidīgu koku un krūmu sortimentu, apvienojot vietējās sugas ar dekoratīvajām introducētajām sugām. Pašvaldības ziņā izmantot apstādījumus gar ielām vai veidojot buferstādījumus, atdalot savrupmāju apbūvi no citam teritorijām, ka arī veidojot vējlauzes apstādījumus (*7.2.attēls*).

7.2.attēls. Mazstāvu apbūves zonas apstādījumu struktūra[30]

- Ieteicamās koku un krūmu sugas – respektējot pilsētas telpiskas struktūras mērogu, mazstāvu apbūves zonām jāizmanto vidēja un maza auguma kokaugus, kas nodrošina ne tikai privātumu, bet veido arī semipubliskā ārtelpas. Dzīvžogiem iespējams izmantot dažādas kokaugu sugas, kā galveno vienojošo iezīmi nosakot dzīvžoga parametrus - platumu un augstumu (nosakot to tehniskā projekta izstrādes stadijā). Gar ielām vēlams pielietot kokaugus ar kompaktiem vainagiem. Var veidot brīvi augošu krūmu joslas gar sētu ielas pusē, izmantojot dažādas lapu krūmu sugas, par galveno vienojošo iezīmi jāpieņem augu augstums. Nav ieteicama lielu koku stādījumu veidošana pie grāvjiem, ja attālums no projektētās koka stumbra vietas līdz grāvja malai ir mazāks par 1.5 m. Iespējamais grāvju malu noformējums ar zemiem ziedošiem daudzgadīgiem lakstaugiem. Ņemot vērā ierobežoto brīvās zonas platumu gar ielām, ieteicamās augu sugas privātmāju teritoriju ielu apstādījumos ir zemi, kompakta vainaga kokaugi vai vidēja auguma krūmi, zemi krūmi, ziemcietes un zāļveida ziemcietes un atsevišķos gadījumos arī vīteņaugi (situācijās, kad apstādījumiem brīvā vieta ir mazāka par 1m platu joslu);

[30] *Ltd, I. (n.d.). Housing - the landscape practice.* http://www.thelandscapepractice.co.uk/landscape-design/10/housing

- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** - augu izvēlē jāņem vērā vidēji auglīga augsne un mainīgs mitruma režīms, tādēļ priekšroka dodama sugām ar vidēju sausuma toleranci. Dažkārt alejas stāda gar privātu gruntsgabalu ceļiem - šādos gadījumos jāizvēlas koku sugas, kas ir izturīgas pret dūmgāzēm, pacieš ceļmalu piesārņotās augsnes;
- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** - apstādījumu intensitātei jābūt vidējai, ar uzsvaru uz sezonālu dekorativitāti un daudzlīmeņu stādījumiem (koki–krūmi–ziemcietes - zemsedze - vīteņaugi), kas palīdz regulēt mikroklimatu. Daudzlīmeņu apstādījumi veicina ēnojumu un samazina temperatūru pilsētvidē;
- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** - uzturēšanas ziņā ieteicams izmantot mulčēšanu, lokālu lietusūdens uzkrāšanu un izmantošanu dārza vajadzībām, lai samazinātu resursu patēriņu, ka arī ievalkās un vaļējus meliorācijas/ pārplūdes gravjus. Apstādījumu intensitātei jābūt vidējai, bet ar strukturētu plānojumu – grupveida stādījumi ļauj samazināt uzturēšanas izmaksas un uzlabot vizuālo kvalitāti.

Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorijas

Daudzstāvu apbūves teritorijās raksturīga augsta slodze, sablīvēta augsne un ierobežota augšanas telpa, te ir viena no lielākām izmantošanas intensitātēm visā pilsētvidē, kas mijas ar transporta slodzi un multifunkcionālo teritorijas izmantošanu.

- **Ieteicamās koku un krūmu sugas** – šādās teritorijas uzturas bērni, tāpēc nav ieteicams lietot kokaugus ar ērkšķiem, ka arī augus ar indīgam to daļām. Augiem jābūt izturīgiem pret intensīvo lietošanu, vandaldrošiem;
- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** - augu izvēlē jāņem vērā vidēji auglīga līdz nabadzīga augsne, ar iespējamiem būvgružiem zem auglīga slāņa un zems mitruma režīms, tādēļ priekšroka dodama sugām ar augstu sausuma toleranci, kas var augt zemas augsnes auglības apstākļos;
- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** - apstādījumu intensitātei jābūt augstai, jo tie nodrošina mikroklimata uzlabošanu dzīvojamos pagalmos, ēnojumu, aizsardzību pret vēju un sociālo funkciju (*7.3.attēls*). Urbānajā vidē koki samazina siltuma salas efektu un uzlabo gaisa kvalitāti;
- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** – apstādījumu grupas jāveido ilgnoturīgas, lielās grupās, bet tomēr nodrošinot daudzveidību. Uzturēšanā ieteicams samazināt intensīvi kopjamo zālienu platības (pagalmam pieguļošas zonās), aizstājot tās ar zemsedzes augiem vai pļavām. Izvēloties mazprasīgas, pret pilsētas apstākļu ietekmi un slimībām izturīgas un pēc iespējas vairāk sevi atjaunot spējīgas augu sugas ar zemām kopšanas

izmaksām, kā arī ekoloģiski saderīgus augus, ir iespējams veidot dabiski noturīgus apstādījumus.

7.3.attēls. Dzīvojamo zonu apstādījumi [31]

Jauktas centra un publiskās apbūves teritorijas

Centra teritorijās apstādījumi ir pakļauti augstam gaisa piesārņojumam, ierobežotai augsnei koku augšanai, intensīvai apbūvei un segumam, ka arī apakšzemes komunikāciju tīkla biezums neļauj palielināt kokaugu stādīšanas intensitāti. Papildus te ir un intensīvā cilvēku plūsma un multifuncionalā teritorijas izmantošana. Svarīga arī šo teritoriju reprezentatīva funkcija – jauktas centra apbūves teritorijas ir katras pilsētas vizītkarte – te katru dienu atrodas gan iedzīvotāji, gan pilsētas viesi. Bieži šis teritorijas ir aktīvas arī nakts stundās, te ir intensīva transporta kustība. Apstādījumu galvenā funkcija – reprezentatīvā, bet var būt arī apstādījumu zonas ar dažādām citām funkcijām – atpūtas laukumi darbiniekiem un apmeklētājiem, bērnu rotaļu zonas, izglītojoši un interaktīvi objekti utt. (*7.4.attēls*).

7.4.attēls. Pilsētas skvēra apstādījumi[32]

Bet dažādās pārvaldes vai sabiedrisko pakalpojumu ēkās, kur darbība koncentrēta

[31] *Pedersen, K. H. (2025, May 1). The Social Spine - Øresundskollegiet's new rooftop park — SLA. SLA. https://www.sla.dk/cases/the-social-spine/*

[32] *Skerl, U. (2024, April 19). White Horse Square by DSDHA. Landscape Architecture Platform | Landezine. https://landezine.com/white-horse-square-by-dsdha/*

telpās, ainavas plānojumam galvenokārt ir reprezentatīvā funkcija. Savukārt skolu, bērnudārzu vai slimnīcu teritorijās ārtelpa izmantojama gan rekreācijas funkcijai, gan āra nodarbībām, mācībām, komunikācijai un sportam.

- **Ieteicamās koku un krūmu sugas** - augiem jābūt izturīgiem pret intensīvo lietošanu, vandāldrošiem, bet arī reprezentatīviem ar ilgstošo dekorativitāti visas sezonās, stabilo vainaga formu. Nav ieteicams lietot kokaugus ar ērkšķiem, ka arī augus ar indīgam to daļām;
- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** - augu izvēlē jāņem vērā vidēji auglīga līdz nabadzīga augsne, ar iespējamiem būvgružiem zem auglīga slāņa un zems mitruma režīms dēļ daudziem segumiem un apbūves, tādēļ priekšroka dodama sugām ar augstu sausuma toleranci, kas var augt zemas augsnes auglības apstākļos;
- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** - apstādījumiem jābūt augstas kvalitātes un reprezentatīviem, ar regulāru struktūru un skaidru kompozīciju, daudzveidīgiem, ka arī akcentējot pilsētas identitāti (atbilstošas sugas, krāsu palete, kompozīcija);
- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** - apstādījumu grupas jāveido dekoratīvas un ilgnoturīgas, lielās grupās, bet tomēr nodrošinot sugu daudzveidību.

Rūpnieciskās apbūves teritorija un Tehniskās apbūves teritorija

Teritorijām ir izteikts ražošanas raksturs, kur segumu un būvju platības ir parakumā, tāpēc apstādījumiem jāspēj kompensēt radīto ietekmi – jāveido apēnojums, jāmazina potenciāls augsnes piesārņojums (fitoremediācija), ka arī jānodrošina buferstādijumu zonas, kas spēj slapēt gan radītus trokšņus, gan potenciālo gaisa piesārņojumu (*7.5.attēls*).

7.5.attēls. Industriālo teritoriju apstādījumi [33]

[33] *Brezar, Z. (2023a, March 29). Werkspoorkathedraal Utrecht by Flux. Landscape Architecture Platform | Landezine.* https://landezine.com/werkspoorkathedraal-utrecht-by-flux/

- **Ieteicamās koku un krūmu sugas** - izmanto augu sugas, kuras ir piemērotas vietas apstākļiem un izturīgas pret esošo vai potenciālo piesārņojumu, ko rada ražošanas teritorijas;
- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** - trokšņu slāpēšanai, kā arī citu piesārņojumu aizkavēšanai parasti tiek izmantoti kokaugi ar lielām, platām lapām vai arī ar biezu lapotni. Piesārņojuma gadījumā pielietojamā fitoremediācijas metode. Fitoremediācija ir videi draudzīga metode, kurā augi tiek izmantoti, lai attīrītu piesārņotu augsni, ūdeni vai gaisu. Tā balstās uz augu spēju uzņemt, sadalīt vai stabilizēt kaitīgās vielas[34];
- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** - lai labāk veidotos apstādījumu struktūra, koki jāgrupē kopā ar krūmiem, ka arī krūmu stādījumi jāveido pa stāviem - izvēloties gan zemākus, gan augstākus krūmus. Ierīkojot krūmu pastādījumus zem kokiem, tiek veidots blīva apstādījumu josla, kas efektīvi aiztur un mazina piesārņojumu no objekta, aizsedz rūpniecisko objektu situācijā, ja ražošanas ēkas ir vizuāli zemas kvalitātes, ražo skābekli un papildina pilsētas kopējo apstādījumu struktūru;
- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** - uzturēšanā ieteicams samazināt intensīvi kopjamo zālienu platības (ražošanas teritorijām pieguļošas zonās), aizstājot tās ar pļavām. Izvēloties mazprasīgas, pret pilsētas apstākļu ietekmi un slimībām izturīgas un pēc iespējas vairāk sevi atjaunot spējīgas augu sugas ar zemām kopšanas izmaksām, kā arī ekoloģiski saderīgus augus, ir iespējams veidot dabiski noturīgus apstādījumus.

Transporta infrastruktūras teritorija

Transporta teritorijās augi pakļauti ekstremāliem apstākļiem – sālim/reaģentiem, sausumam un gaisa piesārņojumam, sablīvējusies augsne. Šādos apstākļos ir ierobežots augsnes resurss koku augšanai (maz vietas), savukārt apakšzemes komunikāciju tīkla biezums neļauj palielināt kokaugu stādīšanas intensitāti. Ielu apstādījumi kalpo arī kā filtrs, kas aiztur kaitīgās dūmgāzes un attīra gaisu (*7.6.attēls*).

- **Ieteicamās koku un krūmu sugas** - izmanto augu sugas, kuras ir piemērotas vietas apstākļiem un izturīgas pret esošo vai potenciālo piesārņojumu, ko rada transports. Jāizveļas augi, kas spēj veidot arī pietiekamo noēnojumu, lai samazināt seguma pārkaršanu;
- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** - pie autoceļiem stādītie koki pakļauti stiprai vēja iedarbībai, putekļiem un dūmgāzēm, tādēļ jāizvēlas sugas,

[34] *Skujāne, D. (n.d.). Degradēto teritoriju remediācija: izpēte, plānošana un izmantošana. Latvijas Lauksaimniecības universitāte*
https://llufb.llu.lv/LLUgramatas/VBF/Degradeto_teritoriju_remediacija_vadlinijas.pdf

kas ir piemērotas šādiem apstākļiem. Nav pieļaujama kultūršķirņu augļu koku stādīšana;

- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** - nav vēlami rindu stādījumi. Kokus stāda grupās pie sabiedriskā transporta pieturām vai atpūtas vietām, taču tie nedrīkst traucēt ceļa pārskatāmību;
- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** - veicot ielu projektēšanu, jānodrošina esošo un projektēto stādījumu ilgmūžība, paredzot kompleksus stādījumu aizsardzības pasākumus un risinājumus pret mehāniskiem bojājumiem un augsnes piesārņojumu - koku stumbru un apdobes aizsargrežģi; koku sakņu aizsargrežģi; paaugstinātas apdobes u.c.;

7.6.attēls. Buferstādījumi un sabiezinātie stādījumi gar transporta koridoriem[35][36]

Dabas un mežu teritorijas

Šajās teritorijās prioritāte ir dabiskums un bioloģiskā daudzveidība. Ieteicams izmantot vietējās sugas, kas pielāgojas jau esošām biotopam, jākontrolē invazīvo sugu izplatīšanās. Svarīga ir arī dabas teritoriju loma "zaļo koridoru" un vienota "zaļā tīklojuma" un publisko apstādījumu teritoriju tīkla veidošanā. „Zaļie koridori" un dabisko biotopu tīklojums nepieciešams ekoloģisko procesu nepārtrauktības nodrošināšanai un cilvēka dzīves vides daudzveidības un kvalitātes nodrošināšanai (7.7.attēls).

- **Ieteicamās koku un krūmu sugas** – atkarība no vietas konteksta – kāds ir esošs biotops, kadi ir augšanas apstākļi – prioritāri saglabājama esošā veģetācija;
- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** – dabas teritorijās piesārņojums ir samērā reti, bet augsnes apstākļi būs atkarīgi no esošā biotopa – jāseko esošā biotopa augsnes apstākļiem;
- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** – dabas teritorijas

[35] *Brezar, Z. (2024, January 15). Rather Korso by DTP. Landscape Architecture Platform | Landezine.* https://landezine.com/rather-korso-by-dtp/

[36] *Requalification de l'avenue Mermoz – Suppression de l'autopont A43. (n.d.). Atelier Aup.* https://atelieraup.fr/project/requalification-de-lavenue-mermoz-suppression-de-lautopont-a43/

visvairāk spēj nodrošināt augu sugu daudzveidību, veidojot visu līmeņu veģetācijas struktūru – zemsedze un pļavas, kokaugi un ziemciešu tipa stādījumi, pat savvaļas sīpolaugi un vīteņaugi, viengadīgas sugas utt. – rūpīgi izvēloties apsaimniekošanu jāspēj saglabāt un jāatbalsta esošas veģetācijas daudzveidība;

- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** – jāsamazina intensīvi plājamo teritoriju platības, pārejot uz ekstensīvi pļaujamām teritorijām vai pļavām. Regulāri jākontrolē invazīvo sugu izplatība. Stādījumu kopšana ekstensīva, ļaujot notikt arī dabiskiem procesiem nokritušai koksnei vai sausiem kokiem. Kopumā šajās teritorijās prioritāte ir ilgtspējīga un pašregulējoša veģetācijas sistēma, kas samazina uzturēšanas izmaksas un nodrošina ilgtermiņa ekoloģisko stabilitāti.

7.7.attēls. Dabas teritorijas pilsētvidē [37]

Apstādījumu teritorijas

Kopa ar dabas teritorijas apstādījumu teritorijas veido zaļo tīklojuma pamatni (*7.8.attēls*) – jeb tā saucamus 'mezglu punktus'. "Zaļo koridoru" galvenais uzdevums ir veidot nepārtrauktu dažādu dabas pamatnes vai mākslīgi veidotu biotopu savstarpēju sasaisti. Par "zaļiem koridoriem" var kalpot arī ielu apstādījumi, kas savieno dabas teritorijas, parkus, skvērus. Ar "zaļo koridoru" palīdzību savienojot lielākas apdzīvotu vietu apstādījumu vienības, dabas teritorijas un ūdensteču krastmalas, ir iespējams paaugstināt esošo putnu un mazo dzīvnieku sugu populāciju dzīvotspēju, līdz ar to uzlabot esošo bioloģisko daudzveidību.

- **Ieteicamās koku un krūmu sugas** – apstādījumu teritorijās (parkos un skvēros) ir pieļaujama lielāka introducēto sugu daudzveidība, kas vienlaikus kalpo kā sava veida jauno sugu izturības izmēģināšana un adaptācija pilsētas apstākļiem, mainoties klimatam. Šādās teritorijās iespējams kontrolētos apstākļos testēt dažādu sugu un šķirņu piemērotību, izvērtējot to noturību pret sausumu, temperatūras svārstībām, piesārņojumu un citiem urbānās vides stresa faktoriem. Parki un skvēri tādējādi kļūst par nozīmīgām eksperimentālām un demonstrācijas teritorijām, kur iespējams pakāpeniski

[37] *La forêt humide et secrète | Atelier Paul Arène. (n.d.).* https://www.paul-arene.fr/la-foret-humide-et-secrete

ieviest klimatam pielāgotus taksonus, vienlaikus saglabājot ainavisko kvalitāti un bioloģisko daudzveidību.

- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** – apstādījumu teritorijās reti ir piesārņojuma avoti un ir iespējams nodrošināt labākus augšanas apstākļus, nekā citās pilsētas teritorijās, te svarīgākā ir dekorativitāte;
- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** – apstādījumu teritorijas var ievest pēc iespējas vairāk ziedošo augu un augus ar dekoratīviem zariem, lapotni vai neparasto vainaga formu, svarīgi nodrošināt, ka introducēto sugu izvēle tiek veikta atbildīgi, izvērtējot invazīvo sugu izplatīšanas riskus un saderību ar vietējām ekosistēmām, lai ilgtermiņā veidotu noturīgus, ilgtspējīgus un daudzveidīgus apstādījumus;
- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** - jāsamazina intensīvi plājamo teritoriju platības, pārejot uz ekstensīvi pļaujamām teritorijām vai pļavām. Regulāri jākontrolē invazīvo sugu izplatība. Jāatsākas no sugām, kas prasa papildu laistīšanu ikdienā vai īpaši darbietilpīgo kopšanu/ apgriešanu.

7.8.attēls. Daudzveidīgie apstādījumi pilsētas parkos[38]

Lauksaimniecības teritorijas

Lauksaimniecības teritorijām ir būtiska nozīme klimata pārmaiņu procesos, jo tās ietekmē oglekļa apriti, ūdens režīmu un augsnes kvalitāti. Intensīva lauksaimnieciskā izmantošana var veicināt augsnes eroziju, oglekļa zudumu un barības vielu noplūdi ūdensobjektos, tādējādi pastiprinot klimata pārmaiņu ietekmi. Vienlaikus šīm teritorijām ir arī ievērojams potenciāls klimata pārmaiņu mazināšanā. Mērķtiecīgi veidoti stādījumi, piemēram, vējlauzes joslas, buferjoslas un mitrāji, var samazināt vēja un ūdens eroziju, uzlabot augsnes mitruma režīmu un veicināt oglekļa piesaisti. Šādi risinājumi palīdz stabilizēt mikroklimatu, samazināt piesārņojuma nonākšanu

[38] *Brezar, Z. (2024, January 15). Rather Korso by DTP. Landscape Architecture Platform | Landezine.* https://landezine.com/rather-korso-by-dtp/

ūdenstilpēs un palielināt bioloģisko daudzveidību. Tādējādi integrēti apstādījumi lauksaimniecības teritorijās kalpo kā efektīvs instruments ilgtspējīgas zemes izmantošanas veicināšanai un klimata pārmaiņu ietekmes mazināšanai (*7.9.attēls*).

7.9.attēls. Lauksaimniecības kultūru audzēšana, ievērojot dabas daudzveidības principus[39]

- **Ieteicamās koku un krūmu sugas** - lauksaimniecības teritorijās apstādījumiem ir primāri funkcionāla nozīme, nodrošinot augsnes aizsardzību, mikroklimata regulāciju un ūdens režīma stabilizāciju. Vējlauzes joslās ieteicams izmantot izturīgas un ātraudzīgas koku sugas, savukārt krūmu slānī ieteicams izmantot tādas sugas, kas veicina vēja plūsmas samazināšanu un uzlabo bioloģisko daudzveidību. Applūstošajās teritorijās un mitrājos ieteicams izmantot mitrumizturīgas sugas;
- **Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu** - lauksaimniecības teritorijās augsnes apstākļi bieži ir pakļauti erozijai, izžūšanai un barības vielu izskalošanai. Tādēļ vējlauzes joslu un aizsargstādījumu veidošanā būtiski izvēlēties sugas ar dziļu sakņu sistēmu un augstu toleranci pret sausumu un vēju. Zemsedzes slānī ieteicams izmantot daudzgadīgas zāles un pļavu augus, kas palīdz stabilizēt augsni un samazina eroziju. Daudzveidības veicināšanai iespējams veidot ziedošas pļavas joslas gar laukiem, kas vienlaikus piesaista apputeksnētājus. Ņemot vērā iespējamo piesārņojumu no lauksaimniecības darbības (mēslojums, pesticīdi), buferjoslās un mitrājos ieteicams izmantot augus ar fitoremediācijas potenciālu, kas spēj absorbēt barības vielu pārpalikumu un samazināt to nonākšanu ūdensobjektos;
- **Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai** - lauksaimniecības teritorijās apstādījumu intensitātei jābūt zema līdz vidēja, ar uzsvaru uz lineāriem un strukturētiem elementiem, piemēram, vējlauzes joslām, buferjoslām un mitrājiem. Vējlauzes joslas ieteicams veidot daudzslāņainas –

[39] *HOPS Rescue Plan: Nature-Based Solutions Response to Climate change. (n.d.). ASLA. https://www.asla.org/awards-events-main-landing/honors-awards/pro-student-awards/2024-student-awards/10402*

kombinējot kokus un krūmus vairākās rindās, kas efektīvi samazina vēja ātrumu un uzlabo mikroklimatu. Šādas joslas var samazināt augsnes eroziju, mitruma zudumu un palielināt ražību. Applūstošajās teritorijās ieteicams veidot mitrājus kā dabiskus ūdens uzkrāšanas un filtrēšanas elementus, kas kompensē pārmērīgu ūdens daudzumu un samazina plūdu riskus. Bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai svarīgi izmantot dažādu sugu kombinācijas, kas veido stabilas ekosistēmas;

- **Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem** - lauksaimniecības teritorijās ieteicams izmantot ekstensīvus un pašregulējošus apsaimniekošanas risinājumus. Vējlauzes joslas un mitrāji, pēc to izveides, prasa minimālu uzturēšanu, galvenokārt periodisku kopšanu un invazīvo sugu kontroli. Izmaksu efektivitāti iespējams palielināt, izmantojot vietējās sugas, kas ir labāk pielāgotas klimata apstākļiem un neprasa papildus laistīšanu vai mēslošanu. Tāpat ieteicams integrēt dabā balstītus risinājumus, piemēram, mitrājus, kas vienlaikus pilda ūdens regulācijas, attīrīšanas un bioloģiskās daudzveidības funkcijas. Kopumā lauksaimniecības teritorijās apstādījumu plānošanai jābūt vērstai uz funkcionālu un ilgtspējīgu risinājumu ieviešanu, kas samazina uzturēšanas izmaksas un vienlaikus uzlabo vides kvalitāti un teritorijas noturību pret klimata pārmaiņām.

Ūdeņu teritorijas

Ūdensteces, ūdenstilpes un to krastu teritorijas, līdzīgi kā dabas, mežu un apstādījumu teritorijas, ir nozīmīgi "zaļā tīklojuma un ekoloģisko koridoru elementi", kas nodrošina būtiskus ekosistēmu pakalpojumus visai pilsētai kopumā. Tie veicina bioloģisko daudzveidību, regulē mikroklimatu, uzlabo ūdens kvalitāti un nodrošina rekreācijas iespējas.

7.10.attēli. Ūdens teritoriju ainavas labiekārtojums [40],[41]

[40] Newly opened Rifle Range Nature Park offers 7km-long trails, rain garden and a clifftop view. (2022, November 25). The Straits Times. https://www.straitstimes.com/singapore/new-rifle-range-nature-park-offers-trails-and-a-clifftop-view?utm_source=Pinterest&utm_medium=organic

[41] Xiangyu Park, China by Yihe Planning and Design. (n.d.). Gooood. https://www.gooood.cn/xiangyu-park-china-by-yihe-planning-and-design.htm?lang=en&utm_source=Pinterest&utm_medium=organic

Ūdens un piekrastes biotopi ir īpaši jutīgi pret dažādām izmaiņām, piemēram, piesārņojumu, telpiskās struktūras pārveidi un antropogēno slodzi. Tādēļ šo teritoriju apsaimniekošanā būtiska ir līdzsvarota un pārdomāta pārvaldība. Priekšroka dodama esošās veģetācijas saglabāšanai un dabisko procesu uzturēšanai, nevis intensīvai jaunu stādījumu veidošanai. Jaunu apstādījumu ierīkošana šajās teritorijās jāveic tikai gadījumos, kad tas nepieciešams ekosistēmas stabilizācijai, piemēram, erozijas mazināšanai vai biotopu atjaunošanai, izmantojot vietējās un mitrumam pielāgotās sugas (*7.10.attēls*). Šāda pieeja nodrošina ilgtspējīgu teritoriju attīstību, saglabājot to ekoloģisko vērtību un funkcionalitāti.

- Ieteicamās koku un krūmu sugas – atbilstoši pieūdens biotopam – te būs gan ūdens mīlošie augi, gan tie, kas spēj izturēt īslaicīgus plūdus, gan sausuma periodus nogāzēs;
- Koku, krūmu, puķu dobju un zemsedzes ieteikumi, ņemot vērā augsnes apstākļus, klimatu un iespējamo piesārņojumu - ūdenstilpju un ūdensteču piekrastes teritorijās augu izvēlei jābalstās uz mitruma režīmu, augsnes nestspēju un iespējamo piesārņojumu, ko var ienest virszemes noteces no blakus teritorijām. Priekšroka dodama vietējām, mitrumizturīgām un ekoloģiski piemērotām sugām, kas spēj stabilizēt krastus un vienlaikus veikt piesārņojuma filtrēšanas funkciju;
- Ieteikumi apstādījumu intensitātei un daudzveidībai - ūdeņu teritorijās apstādījumu intensitātei jābūt zema līdz vidēja, ar uzsvaru uz dabisku un daudzslāņainu veģetācijas struktūru. Ieteicams veidot pārejas zonas starp ūdeni un sauszemes teritorijām, kur pakāpeniski mainās augu sugu sastāvs – no ūdens augiem uz krūmiem un kokiem. Bioloģiskā daudzveidība ir būtisks faktors šo teritoriju stabilitātei, tādēļ ieteicams izmantot dažādas sugas un izvairīties no monokultūrām. Daudzveidīgi stādījumi uzlabo ekosistēmas noturību pret klimata pārmaiņām un piesārņojumu, kā arī veicina dzīvotņu veidošanos dažādām sugām.;
- Ieteikumi izmaksu ziņā efektīviem uzturēšanas risinājumiem - ūdeņu teritorijās ieteicams izvēlēties ekstensīvus apsaimniekošanas risinājumus, kas balstīti uz dabiskajiem procesiem. Vietējo sugu izmantošana samazina nepieciešamību pēc laistīšanas, mēslošanas un intensīvas kopšanas. Uzturēšanas izmaksas iespējams samazināt, veidojot dabiskus stādījumus, kas prasa minimālu iejaukšanos, piemēram, periodisku invazīvo sugu kontroli un selektīvu kopšanu. Papildus ieteicams izmantot dabā balstītus risinājumus, piemēram, lietusdārzus un mitrājus, kas vienlaikus pilda gan attīrīšanas, gan ainaviskās funkcijas. Kopumā šajās teritorijās prioritāte ir ilgtspējīga un pašregulējoša veģetācijas sistēma, kas samazina uzturēšanas izmaksas un nodrošina ilgtermiņa ekoloģisko stabilitāti.

8. Summary of the study in English

This study, “Assessment of Tree Species, Diversity, and Quality in Jelgava City under Climate Stress Factors and Recommendations for Climate-Adapted Urban Greenery”, was developed as part of the Interreg Latvia–Lithuania cross-border cooperation project UrbanGreenAdapt. Its main aim is to evaluate the current condition of urban greenery in Jelgava under increasing climate and urban stress factors and to provide recommendations for developing climate-adaptive planting strategies.

Urban green infrastructure plays a critical role in enhancing biodiversity, improving environmental quality, and increasing resilience to climate change. Jelgava, located in the Zemgale plain, is characterized by a moderately continental climate with maritime influence, relatively high humidity, and significant flood risks due to its flat topography and river systems. The city’s landscape structure is strongly shaped by the Lielupe River and its floodplains, which function as important ecological corridors and biodiversity hotspots.

The study applies a spatial-functional methodology, selecting pilot areas across three main landscape contexts: forest-adjacent zones, riverine landscapes, and agricultural peripheries. Data collection was conducted using GIS-based tools (ArcGIS Survey123), enabling systematic recording of vegetation characteristics, environmental conditions, and maintenance quality. The analysis integrates field observations with spatial data to assess vegetation diversity, quality, and vulnerability to climate stress.

Results indicate that trees are the dominant element of urban greenery, with species such as Tilia, Betula, and Acer prevailing across most functional zones. The highest species diversity is found in natural and green areas. At the same time, transport infrastructure zones show high tree presence but also the greatest stress levels due to pollution and anthropogenic pressure. Shrubs and perennial plantings are unevenly distributed, with better representation in residential areas but often lower maintenance quality.

Lawn management practices are largely intensive in residential and infrastructure areas, resulting in simplified green structures, whereas natural areas demonstrate higher ecological diversity. A key limiting factor across all zones is soil compaction, which significantly affects plant health and long-term viability. Additionally, infrastructure-related pollution and inconsistent maintenance practices contribute to declining vegetation quality in several areas.

Interviews with municipal experts highlight several challenges, including insufficient stormwater management systems, a lack of unified guidelines for street greenery, and increasing climate-related risks such as flooding. However, these challenges are accompanied by opportunities, as Jelgava’s extensive green spaces and flood-prone areas can be integrated into multifunctional green infrastructure systems.

The study concludes that urban greenery planning in Jelgava must adopt a more integrated, climate-responsive approach. Key recommendations include improving soil conditions, diversifying plant species with climate-resilient selections, enhancing maintenance strategies, and strengthening the role of green infrastructure in stormwater management and urban climate regulation. Overall, the research provides a practical framework for developing sustainable and resilient urban landscapes in the context of climate change.