

**ŽALUMO
INDEKSAS:
APŽVALGA**

Šis žalumo indeksas buvo sukurtas „Kurk Lietuvai“ programos metu, bendradarbiaujant su LR Aplinkos ministerija, aplinkosaugininkais iš Helsinkio (Suomija) bei akademikais iš Vilniaus Universiteto, Kauno Technologijos Universiteto ir Šiaulių Universiteto.

ŽALUMO INDEKSO SUDARYTOJŲ KONTAKTAI

Gintarė Kapočiūtė

architektė
BA (Hons), MArch
gintare.kapociute@kurkl.lt

Ignas Kazlauskas

urbanistas
BA (Hons), MSc
ignas.kazlauskas@kurkl.lt

Gaudrė Znutaitė

architektė
BSc (Hons), MArch
gaudre.znutaite@kurkl.lt

Publikuota 2021



©Kurk Lietuvai 2021



Turinys

IŽANGA APIE ŽALUMO INDEKSĄ	P. 4
PROBLEMATIKA LIETUVOJE	P. 8
ŽALUMO INDEKSO TAIKYMAS KITOSE ŠALYSE BERLYNAS, VOKIETIJA MALMĖ, ŠVEDIJA STOKHOLMAS, ŠVEDIJA LONDONAS, JK HELSINKIS, SUOMIJA ŽALUMO INDEKSO ANALIZĖ	P. 12
ŽALUMO INDEKSO TAIKYMAS LIETUVOJE	P. 30

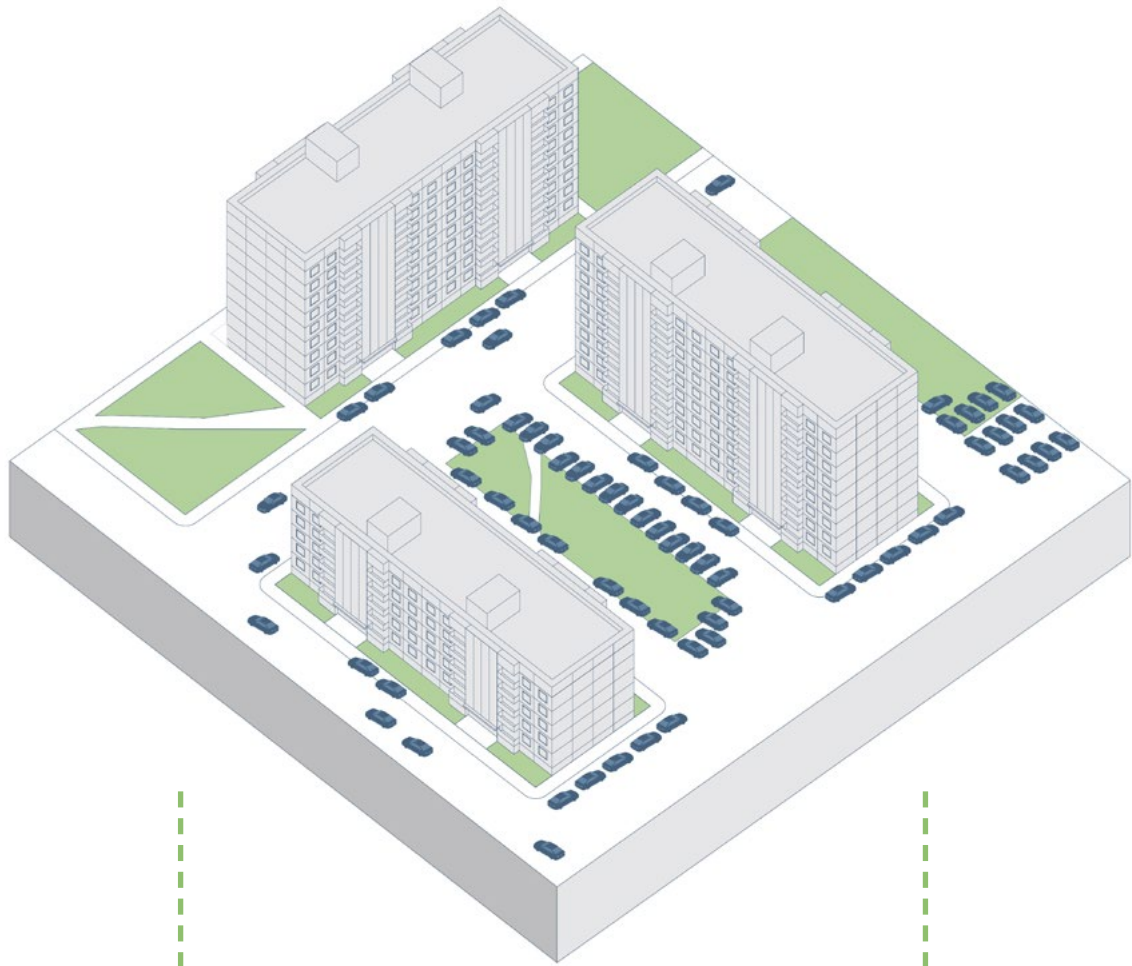


IŽANGA

VU Botanikos sodo laboratorijos pastato
rekonstrukcija, projektuota Paleko studijos
nuotr. Norbert Tukač (2015)

Vis daugiau šiuolaikinių miestų visame pasaulyje aktyviai ieško būdų gerinti savo aplinkos būklę ir siekia iš naujo pergaltoti žmogaus ir gamtos santykį, sumažinti energijos ir įvairių išteklių vartojimą. Žalumo indeksas (angl. Green space factor (GSF)) yra viena iš priemonių, padedanti miestams siekti savo išsikeltų tvarumo tikslų, užtikrinti bent minimalų urbanistinėje aplinkoje vystomo projekto indėlį, skatinant natūralius procesus, bioįvairovės išsaugojimą ir ekosisteminių paslaugų teikimą.

Šiame dokumente apžvelgsime žalumo indekso naudojimo pavyzdžius kitose šalyse (Vokietijoje, Švedijoje, Jungtinėje Karalystėje ir Suomijoje), išnagrinėsime skirtingų jo modelių privalumus bei trūkumus ir įvertinsime jo pritaikomumą Lietuvoje. Autorių nuomone, šis lankstus ir paprastas įrankis yra ypač aktualus nustatant sąlygas Lietuvos didmiesčių gyvenamųjų rajonų ir priemiesčių plėtrai ir tankinimui, ir galėtų tapti efektyviu žingsniu, sprędžiant šiuo metu plačiai pasikartojančias žaliosios infrastruktūros kokybės ir kiekio problemas.



Daugiabučių kiemų atnajinimo galimybės, naudojant žalumo indeksą. Ilustracija G. Kapočiūtės, I. Kazlauskio, G. Znutaitės (2021).

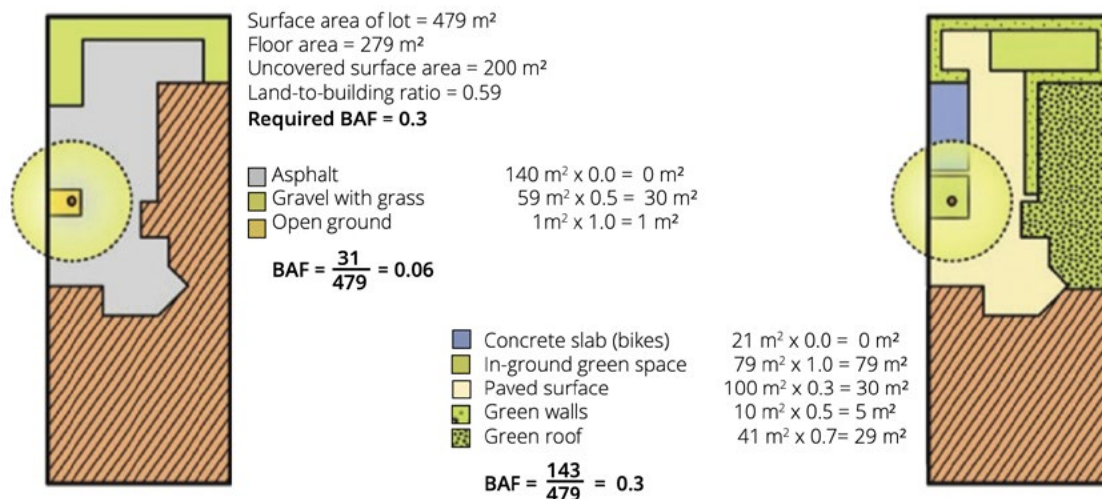
Apie žalumo indeksą

Žalumo indeksas yra įrankis, naudojamas savivaldybių erdvinio vystymo politikoje, nustatant reikalavimus, kuriuos vystytojai turi atitikti prieš gaunant planavimo leidimą. Taip siekiama užtikrinti, kad, vystant teritorijas, žalioji infrastruktūra būtų pilnai integruota į projektų architektūrą. Ši naujoviška ir lanksti miesto planavimo priemonė pirmą kartą buvo pritaikyta Berlyne, o vėliau paplito ir kituose miestuose: šiuo metu ją taiko tokių miestų, kaip Malmės, Stokholmo, Sauthemptono, Londono, Helsinkio, taip pat Sietlo ir Vašingtono, savivaldybės.

Žalumo indeksas yra išreiškiamas ekologiškai efektyvaus paviršiaus ploto ir viso žemės ploto santykiu ir yra naudojamas keliems tikslams pasiekti, įskaitant miesto klimato reguliavimą, energijos ir vandens suvartojimo mažinimą, potvynių kontrolę ir hidrologinio ciklo atkūrimą, laukinių gyvūnų buveinių išsaugojimą bei miestovaizdžio gerinimą. Kadangi miestų naudojamos formulės žalumo indeksui apskaičiuoti yra beveik identiškos, galima identifikuoti bendrą žalumo indekso formulę:

$$\text{žalumo indeksas} = \frac{(\text{plotas A} \times \text{koficientas A}) + (\text{plotas B} \times \text{koficientas B}) + \text{ir kt.}}{\text{visas teritorijos plotas}}$$

Žalumo indeksas remiasi kelių aplinkos ypatybių standartizavimu ir jų ekologinės naudos kiekybiniu įvertinimu. Vietos valdžios institucijos, atsižvelgdamos į savo prioritetus, sudaro lenteles, leidžiančias paprastai ir aiškiai apskaičiuoti kiekvieno individualaus projekto surinktą indekso balą.



Berlyno BAF indekso aiškinamoji diagrama, parodanti, kaip yra išskiriami skirtingų tipų plotai, nuotr. Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection (n.d.).



PROBLEMATIKA LIETUVOJE



Gatvė naujai išvystytoje gyvenamųjų namų teritorijoje
Pilaitėje, Vilniuje.

Metiniai Lietuvos sveikatos kaštai, susiję su oro tarša, siekia 1 mlrd. Eur., ir yra didžiausi tarp EBPO šalių.

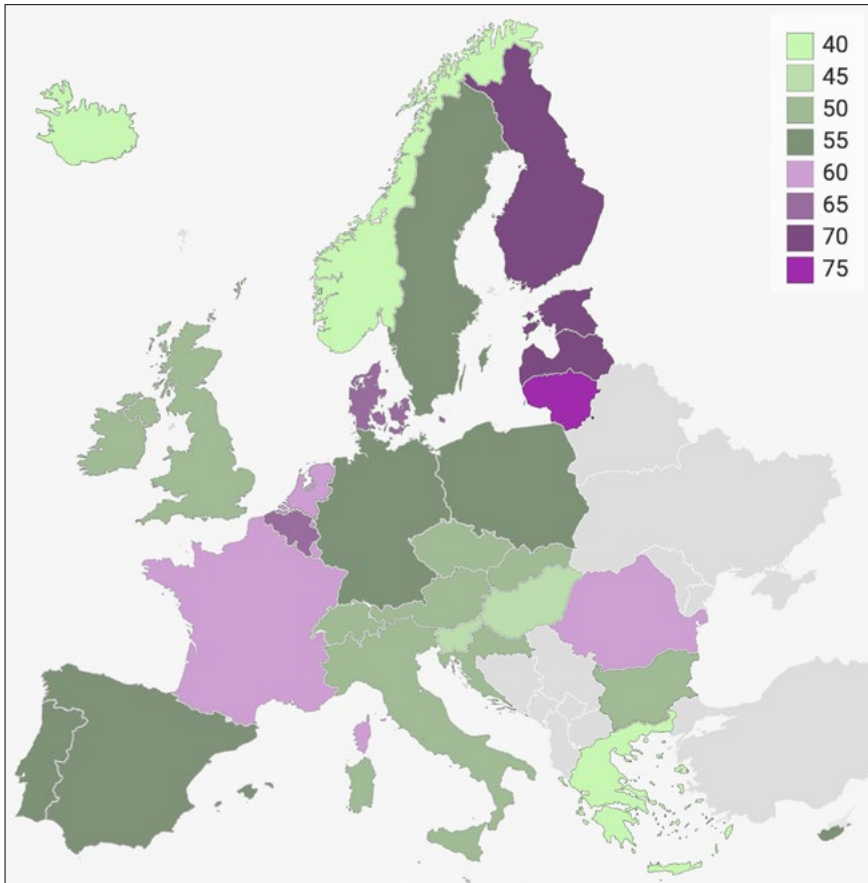
Nors dažnai akcentuojama, jog Lietuvos miestai pagal užstatytos aplinkos ir žaliųjų plotų santykį yra itin žali tiek Europos, tiek pasaulio kontekste, gerai sutvarkytų, gyventojams pritaikytų želdynų yra sąlyginai mažai. Želdynai Lietuvos urbanizuotose teritorijose yra fragmentuoti, jiems nėra keliami kokybės reikalavimai, nėra atsižvelgiama į jų potencialą teikti platesnį spektrą ekosisteminių paslaugų, tame tarpe ir prisidėti prie klimato kaitos poveikio švelninimo.

Tuo tarpu, klimato kaitos padariniai mūsų šalyje pasireiškia vis ryškiau, ir pagal 2019 m. „Green Match“ atliktą vertinimą, Lietuva buvo įvardyta kaip labiausiai klimato kaitos paveikta šalis Europoje. Vienas iš tokių padarinių – staigios liūtys – darosi vis dažnesnės, sukeldamos vis nuostolingesnius gatvių ir gyvenamųjų zonų apšėmimus. Šis neigiamas poveikis yra dar labiau sustiprinamas nelaidžių dangų plotų augimu: 2014 m. nelaidžių dangų plotas Vilniuje išaugo 12%, lyginant su 2007 metų būkle (Vilniaus Planas 2015).

Dėl nelaidžių dangų augimo vis daugiau kritulių negali susigerti į gruntą, ir, pilkajai infrastruktūrai neatlaikius nuotekų krūvio, patvinsta gatvės.



Staugios liūtys vis dažniau kelia gatvių užtvindymą Lietuvos miestuose, nuotr. Pansevič / Delfi (2019).



Nauji gyvenamieji kvartalai Pilaitės mikrorajone Vilniuje yra pavyzdys, kaip želdynų normos yra išpildomos, suformuojant ekosistemiškai menkaverčius, tik veja apželdintus plotus, nuotr. I. Gelūnas / 15min (2017).

Remiantis GreenMatch (2019) tyrimu, labiausiai klimato kaitos paveikta šalis Europoje yra Lietuva, surinkusi 75,04 rodiklių balus iš 100. Nuo 1970 iki 2015 jūros lygis Lietuvoje kilo 4,46 mm per metus, daugiausiai iš visų tyrime dalyvavusių šalių, jūros temperatūra pakilo 0,73 °C, kritulių gausėjo po 20 mm per dešimtmetį, o vidutinė paviršių temperatūra pakilo net 0,325 °C per dešimtmetį.

2014 m. nelaidžių dangų plotas Vilniuje išaugo 12%, lyginant su 2007 metų būkle.

Ten, kur lietaus nuotekos yra legaliai ar nelegaliai nukreipiamos į buitinių nuotekų tinklus, neretai įvyksta ir užteršto pertekliaus išleidimas į vandens telkinius.

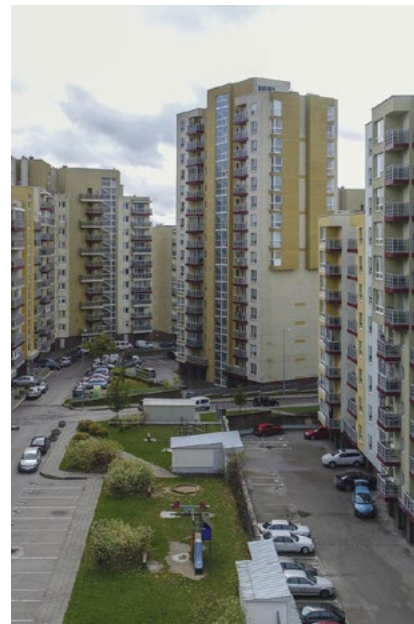
Kietosios dangos taip pat tiesiogiai prisideda ir prie miestuose susiformuojančių karščio salų. Dėl didelės kietųjų, įkaisti linkusių paviršių koncentracijos, temperatūra miestų centrinėse dalyse būna vidutiniškai 1.5 laipsnio aukštesnė, nei jų priemiesčiuose (Urbanavičiūtė ir Bukantis 2020). Šis temperatūros skirtumas yra ypač reikšmingas karšio bangų metu, kurių, dėl klimato kaitos, per paskutiniuosius 20 metų taip pat pasitaiko vis daugiau.

Aptartų iššūkių kontekste išryškėja svarbus esamos teisinės sistemos trūkumas: šiuo metu galiojančiose želdynų normose ir kituose teritorijų planavimo dokumentuose ŽI elementų projektavimui nėra taikomi ekosisteminiai kokybės kriterijai. Egzistuojantys reikalavimai yra kiekiniai, ir visi želdiniai yra traktuojami vienodai - taigi, visiškai nėra užtikrinama, kad sukuriami želdynai prasmingai prisidėtų prie ekosistemos. Kaip pavyzdį galima paminėti tai, kad šiuo metu veja yra traktuojama kaip želdynas, todėl dažnai želdynų normose įvardyti rodikliai yra pasiekiami, susumuojant atskirus vejos plotelius. Toks „želdynas“ yra vertingas tik tiek, kiek jis sukuria žalumo įspūdį ir geba sugerti paviršinį vandenį, - ypač tais atvejais, kai veja yra nuolat pjaunama, neleidžiant joje įsikurti mikroorganizmams. Veja tik minimaliai prisideda prie oro kokybės, temperatūros ar drėgmės reguliavimo; išskaidyta į mažus plotus ji tampa beverte ir žmonių veiklai - rekreacijai, socialiniams užsiėmimams.

Taip pat, matoma savivaldybių savarankiškumo ir jas įgalinančių priemonių stoka.

2020 m. rugsėjį atliktoje savivaldybių ekspertų apklausoje paaiškėjo, jog didžioji dalis respondentų (67%) nesijaučia įgalinti/pajėgūs savarankiškai kelti su ŽI susijusius reikalavimus nuo pat vystomo projekto pradžios.

Turint omenyje, kad beveik pusė minėtos apklausos respondentų (43 %) mano, jog valstybė turėtų prisiimti pagrindinę atsakomybę už ŽI principų integravimą urbanizuotose teritorijose, galima teigti, jog savivaldybių lygmeniu vis dar trūksta savarankiškumo - tikimasi, jog nacionalinė valdžia „nuleis“ reikalavimus iš viršaus ir tokiu būdu pasiūlys universalų sprendimą net ir toms problemoms, kurios daug kokybiškiau būtų išsprendžiamos vietiniame lygmenyje.



Priklausomasis želdynas Perkūnkiemio rajone, Vilniuje, nuotr. I. Gelūnas / 15min (n.d.).



Gatvė naujai išvystytoje gyvenamųjų namų teritorijoje Pilaitėje, Vilniuje, nuotr. VietovesLT, (2014).



ŽALUMO INDEKSO TAIKYMAS KITOSE ŠALYSE



Bo01 kašnynstė Malmėje, Ővedijoje,
nuotr. Guiding Architects (n.d.)

BERLYNAS, VOKIETIJA

Biotopflächenfaktor (BFF)



Žalia siena Berlyne, sugerianti automobilių taršą ir garą iš šalia esančios judrios Reichenberger gatvės, nuotr. Jan Bitter (2017).

Berlyne žalumo indeksas (Biotope area factor - BAF) buvo pradėtas naudoti 1994 m., ir juo remiantis vėliau buvo sukurtos kituose miestuose naudojamos šio įrankio versijos. Specialistai, sudarę šį „biotopo ploto indeksą“, siekė skatinti želdinių sodinimą ant fasadų ir (arba) ant stogų, taip pat atverti vidinių kiemų paviršius, kad būtų sukurtos žaliosios zonos, ir kad lietaus vanduo galėtų prasiskverbti į gruntą.

Reikalaujami suminiai skirtingos paskirties projektų BAF balai yra apibrėžti įsaku, tačiau tikslios jų išpildymui naudojamų elementų kombinacijos gali būti parenkamos, atsižvelgiant į specifinius projekto teritorijos poreikius, susijusius, pavyzdžiui, su vandens sulaikymo pajėgumais, biologine įvairove ir kt.

Kad jų rengiami projektai išpildo jiems skirtus BAF reikalavimus, vystytojai turi įrodyti planavimo leidimų išdavimo metu, norėdami vystyti projektus tiek esamose, tiek naujose teritorijose. Reikalaujamas BAF balas svyruoja nuo 0,60 (naujiems gyvenamiesiems projektams, viešosioms ir edukacijos patalpos)



Žalia siena Berlyne, Reichenberger gatvė, nuotr. Jan Bitter (2017).

iki 0,30 (komercinėms, miesto centro ir techninės infrastruktūros reikmėms skirtų projektų bei esamų gyvenamųjų pastatų ir viešųjų objektų išplėtimui). 0,30 balas yra minimalus standartas, kurį privaloma pasiekti net ir labai didelio tankumo atveju.

Tiesa, kraštovaizdžio planai, kuriuose gali būti nurodomas BAF, yra miesto rajonų atsakomybė, ir pats įrankis kol kas yra taikomas tik centriniuose miesto rajonuose, teritorijose, kuriose parengti kraštovaizdžio planai. Už šių teritorijų, BAF yra naudojamas savanoriškai ir veikia daugiau kaip rekomendacija, skatinant ekologišką plėtrą. Nors tai galėtų žymiai apriboti BAF įsisavinimą, dėl įrankio paprastumo ir didėjančių žinių aplinkosaugos srityje, architektai, statybininkai ir nekilnojamojo turto vystytojai yra linkę naudoti BAF net ir ten, kur jis nėra reikalaujamas.

Pagrindinis šio įrankio trūkumas yra tas, kad jis neatsižvelgia į įvairius augmenijos tipus ar savybes. Pavyzdžiui, kol paviršinis dirvožemis yra sujungtas su podirviu, vienodo ploto teritorija su reta augalija ir medžių grupė su ekstensyviu pomiškiu gauna tą patį įvertinimą.



Nelaidžių dangų plotas viename iš Berlyno vidinių kiemelių buvo pakeistas naujai sukurtu želdynu, nuotr. Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection (n.d.).



Dirbtinis vandens telkinys Potsdamo aikštėje Berlyne, nuotr. Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection (n.d.).

Surface type		Weighting factor
Sealed surface Impermeable to air and water and has no plant growth (concrete, asphalt, slabs with a solid subbase)		0.0
Partially sealed surfaces Permeable to water and air, but no plant growth (mosaic paving, slabs with a sand/ gravel subbase)		0.3
Semi-open surfaces Permeable to water and air, some plant growth (gravel with grass coverage, wood-block paving, honeycomb brick with grass)		0.5
Surfaces with vegetation unconnected to soil below On cellar covers or underground garages with less than 80 cm of soil covering		0.5
Surfaces with vegetation unconnected to soil below No connection to soil below but with more than 80 cm of soil covering		0.7
Surfaces with vegetation connected to soil below Vegetation connected to soil below, available for development of flora and fauna		1.0
Rainwater infiltration per m² of roof area Rainwater infiltration for replenishment of groundwater; infiltration over surfaces with existing vegetation		0.2
Vertical greenery up to 10m in height Greenery covering walls and outer walls with no windows; the actual height, up to 10 m, is taken into account		0.5
Green roofs Extensive and intensive coverage of rooftop with greenery		0.7

Skirtingų paviršių BAF koeficientų lentelė, nuotr. Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection (n.d.).

MALMĖ, ŠVEDIJA

Grönytefaktor



Privatūs kiemeliai Malmės Bo01 projekte, nuotr. Ingus Krukliitis/Getty/iStockphoto (n.d.).

Malmės miestas buvo pirmasis Švedijoje, adaptavęs ir patobulinęs Berlyno žalumo indeksą. Pirmiausia šis indeksas buvo pritaikytas 2001 m., vykdant buvusios uosto teritorijos konversiją į tvarią ir modernią Bo01 kaimynystę. Vėliau, 2014 m. priimtame bendrajame plane užsibrėžus paversti Malme tvarią, tankiu ir žaliu miestu, šio indekso - Grönytefaktor – taikymas buvo išplėstas ir į kitus miesto rajonus. Kaip ir Berlyno BAF, Grönytefaktor yra pagrįstas atskirų elementų gebėjimu teikti ekosistemines paslaugas: skirtingiems paviršiams yra skiriami skirtingi koeficientai, atsižvelgiant į jų ekologinį efektyvumą – gebėjimu sudaryti palankias sąlygas bioįvairovei, vietiniam lietaus nuotekų įsiskverbimui ir tvarkymui ir subalansuotam mikroklimatui. Papildomi balai gaunami už medžių, krūmų sodinimą, vertikalius želdinius ir kt. Reikalaujamas projekto grönytefaktor koeficientas svyruoja nuo 0,6 iki 0,5, priklausomai nuo pastato ir projekto paskirties.

Bo01 projekto metu naudotas Žalio indeksas sėkmingai padėjo užtikrinti tam tikrą žalumos kiekį kiekviename pastato sklype ir iki minimumo sumažino nepalaidžių paviršių plotą, tokiu būdu



Privatūs vidiniai kiemeliai Malmės Bo01 projekte, nuotr. Malmö Stad (n.d.).

padėdamas Bo01 tapti pavyzdiniu tvarios ir jaukios kaimynystės modeliu. Grönytefaktor yra taikomas visam pastato sklypui, atsižvelgiant tiek į užstatytus plotus, tiek į atvirą erdvę. Vystytojai Bo01 projekte savo detaliuose planuose turėjo aprašyti, kaip jie pasieks reikalingą žaliosios erdvės koeficientą - 0,5. Tada, detalusis planas buvo patikrintas savivaldybės kraštovaizdžio architektų, kurie, bendradarbiaudami su vystytojais, galėjo suderinti planų pakeitimus ir patobulinimus.

Tačiau, kaip ir Berlyne, Malmėje pastebėta, kad ši pirminė balų sistema ne visiškai užtikrino žalių paviršių kokybę. Pavyzdžiui, naudojant šį metodą, nupjautos ir sutvarkytos vejos vertė buvo tokia pati, kaip ir natūralios pievos, gebančios užtikrinti žymiai didesnę biologinę įvairovę. Norint išspręsti šią problemą, šalia Grönytefaktor buvo pradėta naudoti žaliųjų taškų sistema. Tai – tikslesnių gairių sąrašas, kuris, greta Grönytefaktor užtikrinamo optimalaus laidžių ir nelaidžių dangų plotų santykio, padeda projektams pasiekti reikalingos papildomos ekologinės kokybės. Žaliųjų taškų sistema buvo siekiama didinti biologinę įvairovę papildomais elementais, pavyzdžiui, statant inkilus paukščiams ir šikšnosparniams, vidiniuose kiemeliuose auginant laukinių gėlių rūšis, kurios išskiria ypač daug nektaro ir kita.



Augustenburgo rajone suprojektuoti latakai padeda vandeniui judėti tarp tvenkinių, o cirkuliaciniai siurbliai, nedideli vandens kriokliai ir fontanai padeda išvengti per didelio dumblių augimo, nuotr. Va SYD (n.d.).



Įvairaus dydžio lelijų tvenkiniai buvo suplanuoti gyvenamųjų namų kiemeliuose Augustenburgo rajono revitalizacijos metu. Vandens elementai yra ypač mėgstami rajone gyvenančių vaikų, skatinami gamtos patyrimą per žaisimą, nuotr. Va SYD (n.d.).

Green Points

- 1 A bird box for every apartment
- 2 A biotope for specified insects in the courtyard (water striders and other aquatic insects in the pond)
- 3 Bat boxes in the courtyard
- 4 No surfaces in the courtyard are sealed, and all surfaces are permeable to water
- 5 All non-paved surfaces within the courtyard have sufficient soil depth and quality for growing vegetables
- 6 The courtyard includes a rustic garden with different sections
- 7 All walls, where possible, are covered with climbing plants
- 8 There is 1 square metre of pond area for every 5 square metres of hard-surface area in the courtyard
- 9 The vegetation in the courtyard is selected to be nectar rich and provide a variety of food for butterflies (a so-called 'butterfly restaurant')
- 10 No more than five trees or shrubs of the same species
- 11 The biotopes within the courtyard are all designed to be moist
- 12 The biotopes within the courtyard are all designed to be dry
- 13 The biotopes within the courtyard are all designed to be semi-natural
- 14 All stormwater flows for at least 10 metres on the surface of the ground before it is diverted into pipes
- 15 The courtyard is green, but there are no mown lawns
- 16 All rainwater from buildings and hard surfaces in the courtyard is collected and used for irrigation
- 17 All plants have some household use
- 18 There are frog habitats within the courtyard as well as space for frogs to hibernate
- 19 In the courtyard, there is at least 5 square metres of conservatory or greenhouse for each apartment
- 20 There is food for birds throughout the year within the courtyard
- 21 There are at least two different old-crop varieties of fruits and berries for every 100 square metres of courtyard
- 22 The facades of the buildings have swallow nesting facilities
- 23 The whole courtyard is used for the cultivation of vegetables, fruit and berries
- 24 The developers liaise with ecological experts
- 25 Greywater is treated in the courtyard and re-used
- 26 All biodegradable household and garden waste is composted
- 27 Only recycled construction materials are used in the courtyard
- 28 Each apartment has at least 2 square metres of built-in growing plots or flower boxes on the balcony
- 29 At least half the courtyard area consists of water
- 30 The courtyard has a certain colour (and texture) as the theme
- 31 All the trees and bushes in the courtyard bear fruit and berries
- 32 The courtyard has trimmed and shaped plants as its theme
- 33 A section of the courtyard is left for natural succession (that is, to naturally grow and regenerate)
- 34 There should be at least 50 flowering Swedish wild herbs within the courtyard
- 35 All the buildings have green roofs

Naudojant žaliųjų taškų sistemą, dar projekto ankstyvoje stadijoje vystytojams pateikiamas 35 elementų sąrašas, iš kurio pasirinktinai turi būti įvykdyti 10 punktų. Pasirinkti vykdomi punktai yra aprašomi ir užtvirtinami projekto detaliuosiuose planuose.

STOKHOLMAS, ŠVEDIJA

Grönytefaktor



Stokholmo Karališkojo Uosto industrinio rajono (Norra Djurgårdsstaden) atnaujinimas ir gatvių žalinimas, naudojant Grönytefaktor įrankį, nuotr. Andersson Jönsson Landskapsarkitekter (2015).

2014 metais Stokholmo savivaldybė, atsižvelgdama į spartų miesto augimą, nurodė miesto planavimo ir aplinkos, plėtros bei sveikatos apsaugos komitetams parengti Malmės žalumo indeksu paremtą ir Stokholmo kontekstui pritaikytą žalumo indeksą (Grönytefaktor - GYF). Buvo numatyta šį indeksą taikyti kaip bendrą teritorijų planavimo priemonę tam tikruose rajonuose, siekiant sustiprinti miesto žaliąją infrastruktūrą tiek valstybinėse, tiek privačiose teritorijose.

Savo struktūra Stokholmo įrankis yra panašus į Malmės, tačiau jis yra platesnis ir nėra susietas su papildoma, atskira žaliųjų taškų sistema. Vertinami elementai Stokholmo Grönytefaktor yra suskirstyti į keturis 'subfaktorius' pagal jų atliekamas funkcijas arba ekosistemines paslaugas: biologinę įvairovę (B), socialines naudas (S), prisitaikymą prie klimato (K) ir garsinę aplinkos kokybę (L). Norint užtikrinti aukštą Grönytefaktor koeficientą, reikia panaudoti bent 60% elementų įvardytų kiekvienoje iš keturių kategorijų.

GYF apskaičiuojamas panašiai, kaip ir Malmėje, naudojant Microsoft



Stokholmo Karališkojo Uosto industrinio rajono (Norra Djurgårdsstaden) atnaujinimas ir gatvių žalinimas, naudojant Grönytefaktor įrankį, nuotr. Andersson Jönsson Landskapsarkitekter (2015).

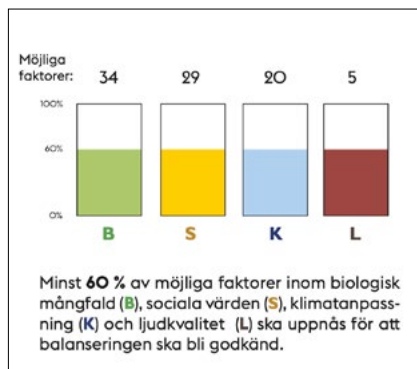
Excel skaičiavimo šabloną. Į pateiktą lentelę suvedus projekto duomenis, pagal skirtingiems žaliesiems plotams, kitiems paviršiams ir objektams skirtus koeficientus, automatiškai apskaičiuojamas bendras sklypo GYF balas.

Grönytefaktor Stokholme naudojamas įvairios paskirties objektų detaliojo planavimo stadijoje: gyvenamųjų namų, biurų, mokyklų, prekybos ir mažosios pramonės pastatų ir teritorijų.

Jei keli vystytojai dirba prie skirtingų pastatų viename sklype, tada jie turi bendradarbiauti ir kartu pasiekti atitinkamą GYF. Stokholmo Grönytefaktor gairėse pabrėžiama, kad indekso išpildymui projektuotojai nuo pat projekto pradžios privalo įtraukti kraštovaizdžio architektą ar specialistą su atitinkama profesine kompetencija, turintį žinių apie žalių erdvių dizainą, ekologinį ir socialinius įvairių elementų aspektus, bei vietos klimatą.



Stokholmo Karališkojo Uosto industrinio rajono (Norra Djurgårdsstaden) atnaujinimas ir gatvių žalinimas, naudojant Grönytefaktor įrankį, nuotr. Andersson Jönsson Landskapsarkitekter (2015).



Beräkning av GYF

GYF beräknas med hjälp av en beräkningsmall (se nästa sida) där areor och antal av olika specificerade grönytor, objekt och funktioner fylls i. När tabellen är ifylld sker beräkningarna automatiskt. Ett beräkningsexempel finns i Bilaga 2.

- 1** Grönytefaktor utgår ifrån hela tomtens area.
- 2** Nästa steg är att räkna de gröna "ekoeffektiva" ytornas area.
- 3** Till de "ekoeffektiva" ytorna adderas tillägsfaktorer som ger extra poäng.
- 4** Vissa objekt såsom träd, saknar en klart definierad yta och tillskrivs därför en schablonarea.
- 5** Balanseringen kontrolleras.

Keturios ekosisteminų paslaugų kategorijos, naudojamos skaičiuojant Stokholmo žaliąjį indeksą, Stokholmo savivaldybė (n.d.).

Penki žingsniai padedantys įvertinti paviršius ir apskaičiuoti Stokholmo žaliąjį indeksą, Stokholmo savivaldybė (n.d.).

SAUTHEMPTONAS, JK

Green Space Factor (GSF)



Apželdintos vertikalios transporto viaduko konstrukcijos Sauthemptone, JK, nuotr. Southampton City Council (2020).

Sauthemptono savivaldybės sudarytame miesto žaliojo tinklo (Green Grid) žemėlapyje, kurio tikslas buvo nustatyti silpnąsias šio tinklo grandis ir jas stiprinti, ypač prasti rodikliai atsiskleidė, kur gyventojų tankumas viršija regioninį vidurkį ir vienam žmogui tenkantis žalumos kiekis buvo ypač žemas. Siekdama padidinti ne tik žaliųjų erdvių kiekį, bet ir žaliųjų paviršių ir tvarių paviršinio vandens surinkimo sistemų integravimą, ir padėti žaliajam tinklui kuo geriau prasiskverbti į miesto branduolį, savivaldybė sudarė Sauthemptono miestui skirtą Žalumo indeksą (Green space factor - GSF), ir 2015 m. įtraukė jį tarp miesto centre vystomiems projektams keliamų reikalavimų.

Sauthemptono GSF yra pagrįstas žalumo prieaugiu - žalumo koeficientas yra apskaičiuojamas, lyginant projekto charakteristikas su prieš projekto įgyvendinimą sklype egzistavusiomis žalumo charakteristikomis. Visi nauji projektai - ypač tie, kurie yra realizuojami didesnės reikšmės vietose - privalo įvertinti sklype esančios žaliosios infrastruktūros pagerinimo galimybes, naudodamiesi savivaldybės sukurta GSF skaičiuokle, ir pademonstruoti, kaip ŽI rodikliai bus pagerinti. Projektams,



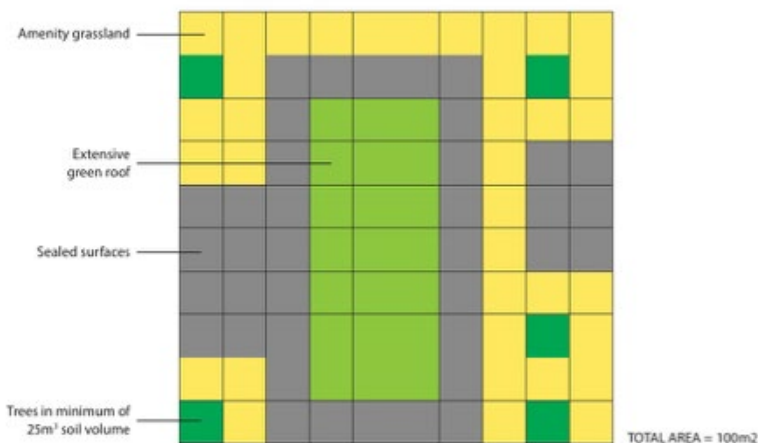
Apželdintos vertikalios transporto viaduko konstrukcijos Sauthemptone, JK, nuotr. Southampton City Council (2020).

vystomiems už miesto centro ribų, šis reikalavimas nėra privalomas, tačiau jo naudojimas taip pat yra rekomenduotinas.

Panašiai, kaip ir kitų miestų naudojamuose GSF, Sauthemptono Žalumo indekso balas yra apskaičiuojamas, įvairiems aplinkos objektams suteikiant tam tikrą vertės koeficientą, kuris priklauso nuo jų gebėjimo sugerti lietaus vandenį. Ši sistema atsižvelgia į esamus sklypo paviršius ir skatina jau egzistuojančių gamtinių elementų išsaugojimą. Tam tikrais atvejais, kai neįmanoma sukurti reikiamo atviro žalio ploto projekto sklype, arba kai sklypas yra šalia egzistuojančio miesto parko, nauja žalioji erdvė gali būti sukurta alternatyviose, savivaldybės nurodytose lokacijose.

Vienas iš šio GSF pirminio modelio trūkumų buvo tai, kad nustatytiems elementų tipams nebuvo keliami konkretūs reikalavimai, - taigi nebuvo užtikrinama, ar tie elementai iš tiesų atlieka jiems priskiriamas ekosistemines funkcijas. Taip pat, nebuvo reikalavimo, kad žalumo indekso skaičiuoklė būtų pildoma tinkamos kompetencijos specialisto, ir trūko tinkamo mechanizmo, kuris užtikrintų, kad projektas yra įgyvendinamas pagal skaičiuoklėje įvardytus įsipareigojimus.

1. Measure site area, measure various surface cover types



2. Table showing areas of each cover type and factor assigned to each:

	Factor	Area (m ²)
Extensive green roof	0.7	21
Sealed surfaces	0.0	38
Amenity grassland	0.4	36
Trees in minimum of 25m ³ soil volume	0.8	5
		100

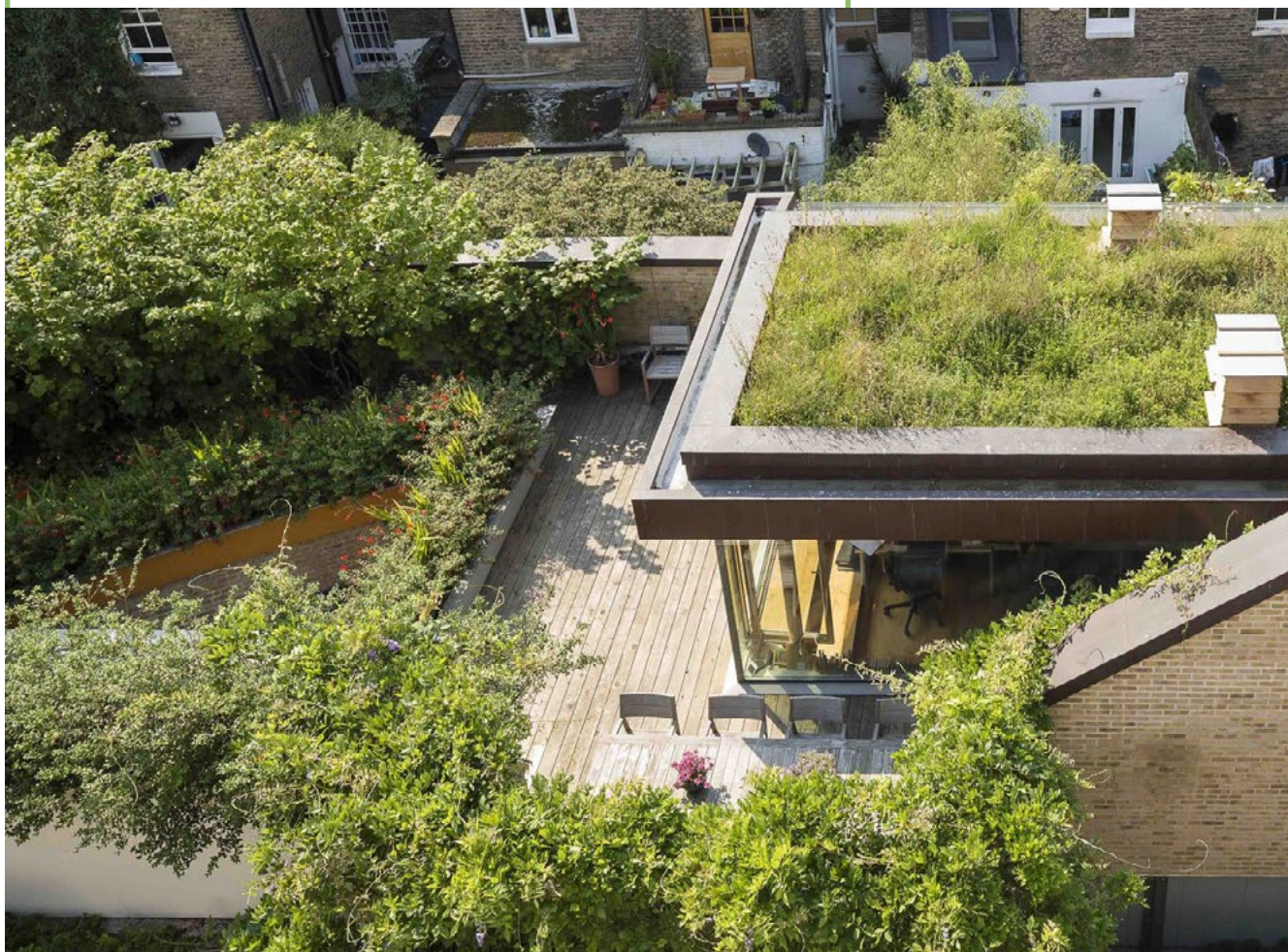
3. Calculation of the overall score for the site

$$\frac{(0.7 \times 21) + (0 \times 38) + (0.4 \times 36) + (0.8 \times 5)}{100} = \text{Score} = 0.33$$

Sauthemptono Žalumo indekso instrukcijoje naudojama diagrama, skirta paprastai paaiškinanti indekso skaičiavimo principus (Southampton City Council, 2015).

LONDONAS, JK

Urban Greening Factor (UGF)



Mažoje miesto teritorijoje Londono rajone Hackney, Bere Architects pavyko pasodinti keturiasdešimt medžių, suprojektuoti tvenkinius bei keturis žalius stogus, kurių gelynai naudojami miesto bitininkystei, nuotr. Bere Architects (n.d.).

Nepaisant ilgamečių Londono valdžios pastangų saugoti ir plėtoti miesto žaliąjį tinklą, augantis spaudimas didmiesčio aplinkai reiškė, kad savivaldybė turėjo imtis papildomų priemonių žalumai kurti. Taigi, panašiai, kaip ir Sauthemtone, Londono žalumo indeksas buvo sukurtas, siekiant papildyti miesto žalių erdvių tinklą kitais žaliosios infrastruktūros elementais.

Atsižvelgiant į tai, kad šio žalumo indekso tikslas buvo ne tik žalių erdvių, bet bendros žalumos skatinimas, šis įrankis buvo pavadintas būtent Miesto žalinimo indeksu (Urban Greening Factor - UGF), o ne žalios erdvės indeksu, - kaip kad yra vadinami Malmėje ir Sauthemtone naudojamų atitinkamų įrankių pavadinimai.

Skirtingai nuo kitų tokį indeksą taikančių miestų, šiuo metu Londono UGF tebėra tik rekomendacinio pobūdžio, nors jo įtraukimas į naująjį Londono bendrąjį planą parodo, kad šio įrankio atliekamas vaidmuo ryžtingai auga. Sprendimų priėmėjai gali juo remtis projektų derinimo metu, atsižvelgdami į jį kaip į siektiną standartą.



Miesto bitininkas John Chapple įrenginėja avilį ant žalio stogo Hackney rajone, Londone. Bere Architects projektas, nuotr. Dan Kitwood/Getty Images (n.d.).

Remdamiesi Malmės ir Sauthemptono patirtimi ir išryškėjusiais šių miestų GSF trūkumais, Londono UGF kūrėjai siekė užtikrinti, kad skirtingi elementai ir paviršiai būtų klasifikuojami kuo detaliau: gilesnio dirvožemio žalesiems stogams yra suteikiama didesnė vertė, nei plonesnio dirvožemio stogams; pieva, kurioje gausu laukinių gėlių, taip pat yra vertinama daug palankiau, nei šienaujama veja. Elementų klasifikacijos lentelėje taip pat yra pateikiamos nuorodos į specifinių organizacijų - kaip kad žaliųjų stogų organizacijos ar sodininkystės asociacijos - sudarytas gaires ir aprašymus, kurie tarnauja kaip tikslūs konkrečių elementų vertinimo kriterijai.

Gyvenamųjų būstų projektams keliami reikalavimai yra kiek aukštesni, nei komerciniams projektams, tačiau galutiniai reikalavimai yra nustatomi atskirų seniūnijų. Islington, Hackney ir City of London seniūnijos jau yra integravusios UGF į savo vietos planus. Yra tikimasi, kad daugiau seniūnijų paseks jų pavyzdžiu ir, atnaujindamos savo vietos planus, įsisavins UGF, pritaikydamos jį savo individualiam kontekstui. Taip pat, yra viliamasi, kad, išbandžius šį indeksą Londone, UGF galėtų būti pernaudotas ir kituose šalies miestuose, skatindamas kraštovaizdžio architektų indėlį ankstyvose projektų stadijose.

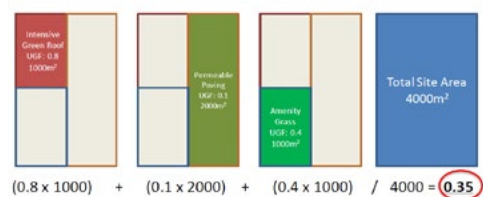


Remiantis žalumo indeksu suprojektuotas komercinis pastatas Londono Sičio rajone, JK. Vizualizacija Multiplex (2015).



First Central, Lakeside Drive
Approved Scheme
UGF = **0.26**

$$\text{(Factor A x Area)} + \text{(Factor B x Area)} + \text{(Factor C x Area)} / \text{Total Site Area}$$



London Plan Suggested Targets
Residential = 0.4
Commercial = 0.3

Londono žalumo indekso skaičiavimas (GLA, 2019).



First Central, Lakeside Drive
Scheme amended to deliver 75% of roof level surface as extensive (0.7) green roof.
UGF = **0.41**

Žaliojo indekso taikymo ir žaliosios infrastruktūros plėtros galimybių pavyzdys (GLA, 2019)

HELSINKIS, SUOMIJA

Viherkerroin



Žali stogai bei žali fasadai buvo suprojektuoti daugiabučių projekte Vihreistö Vihrein, Helsinkyje, Suomijoje. Loci kraštovaizdžio architektų tikslas buvo panaudoti žaliosios infrastruktūros elementus, norint iširti apželdinimo ant daugiabučių namų stogų galimybes. Projekto kūrėjų komandoje taip pat dalyvavo biologai, daržininkai ir sociologai, nuotr., Loci (2017).

Vienas išsamiausių ir detaliausių, į visų prieš tai analizuotų žalumo indeksų privalumus ir trūkumus atsižvelgęs prototipas buvo pritaikytas Helsinkyje ir vėliau mūsų kaimyninėse šalyse Latvijoje ir Estijoje. Šis indeksas buvo sukurtas 2013 metais, įgyvendinant Europos Sąjungos finansuojamą projektą, bendradarbiaujant su Helsinkio miesto savivaldybe ir privačiomis konsultantų kompanijomis. 2017 metais įrankis buvo atnaujintas ir papildytas iWater projekto, nagrinėjusio lietaus vandens tvarkymo priemones, informacija bei tikslais. Metodo funkcionalumui užtikrinti buvo naudojamos atvejų analizės, organizuojami renginiai suinteresuotoms šalims ir ekspertų apklausos. Prie šio indekso kūrimo prisidėjo miesto ekologijos, planavimo, sodų projektavimo, pastatų valdymo, kraštovaizdžio tvarkymo, lietaus nuotekų tvarkymo, plėtros ir bendruomenės planavimo ekspertai.

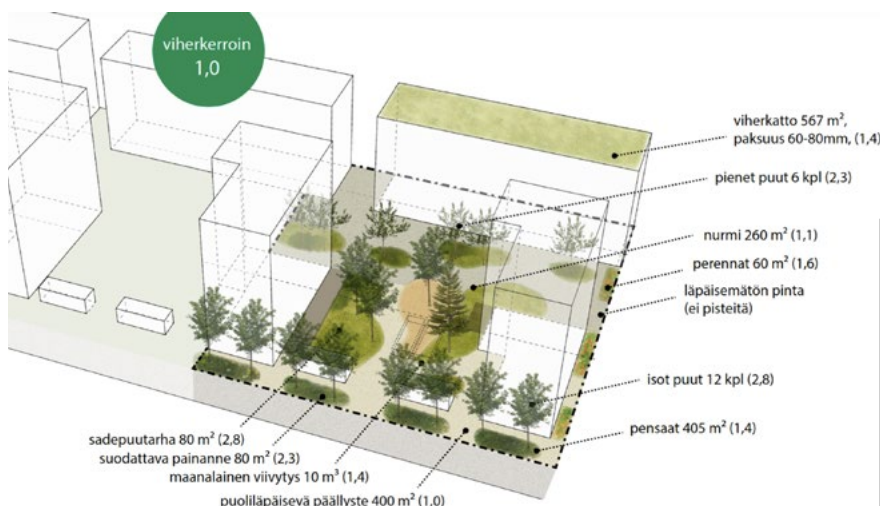
Kaip ir kiti indeksai, Helsinkio žalumo indeksas apskaičiuoja ekologiškai efektyvaus paviršiaus ploto santykį su visu teritorijos plotu. Tačiau, kitaip nei kiti, šis indeksas yra paremtas penkiomis kategorijomis (Ekologija, Funkcionalumas, Miestovaizdis, Priežiūra ir



Žali stogai bei žali fasadai, suprojektuoti daugiabučių projekte Vihreistö Vihrein, Helsinkyje, Suomijoje, nuotr., Loci (2017).

Vadentvarka), pagal kurias žaliosios infrastruktūros elementai buvo įvertinti atitinkamais balais. Šiuo atveju naudojama metodologija išsiskiria savo detalumu, skaidrumu ir pritaikomumu, o kriterijaus svarba buvo nustatyta interviu su ekspertais metu, suteikiant jam sąlyginį „svorį“.

Kiekvienai kategorijai buvo nustatytas bendras indeksas, apskaičiuotas interviu su ekspertais metu. Tai leidžia prioritetizuoti kiekvienam kontekstui aktualias temas ir taip pasirinkti kas kiekvienoje individualioje situacijoje yra svarbiausia. Sudarant Helsinkio indeksą, pirmenybė skirtingiems kriterijams buvo suteikta tokia tvarka: Ekologija (1.59), Funkcionalumas (1.51), Miestovaizdis (0.84), Priežiūra (0.70), Vandentvarka (1.25). Taigi, šiuo atveju, ekologinis efektyvumas yra dukart svarbesnis, nei priežiūra.



Helsinkio žalumo indekso diagrama, nuotr. Aalto University (n.d.).

"Expert score"	Ecology	Functionality	Landscape	Maintenance	
	1,6	1,5	0,8	0,7	
* Weighting *					
"Individual Score"	Ecology	Functionality	Landscape	Maintenance	Weighted average
Large remaining tree > 10 m; ā 25 m²	3,0	3,0	3,0	2,5	3,4

Helsinkio žalumo indekso koeficientų lentelė, nuotr. Aalto University (n.d.).

FUNKCIONALUMAS

Antras pagal svarbą kriterijus apima žaliosios infrastruktūros naudas, atsirandančias dėl geresnio mikroklimato, rekreacijos ir edukacinių galimybių gamtoje. Juo yra vertinamos elementų galimybės tiesiogiai ir netiesiogiai sumažinti vėjuotumą, saulės spindulių įtaką, oro taršą ir triukšmą.

PRIEŽIŪRA

Šiuo kriterijumi yra įvertinamas kiekvieno elemento priežiūros poreikio dažnumas po jo įrengimo. Maksimalus balas - priežiūra vieną kartą per metus, minimalus - priežiūra daugiau, nei kartą per mėnesį. Svarbu pabrėžti jog šis kriterijus neapima priežiūros priemonių trukmės ar išlaidų (pvz., Lietaus vandens konstrukcijų valymo ar pievos šienavimo), taip pat neapima priemonių, kurių reikalauja sodinimo ar statybos etapai (pvz. Žalio stogo įrengimas).

EKOLOGIJA

Šis kriterijus vertina elementus pagal jų potencialą lietaus vandens surinkime ir valyme, anglies sekvestravime ir saugojime, rūšių ir buveinių įvairovės gerinime, bei ekologinio tinklo stabilumo palaikyme.

MIESTOVAIZDIS

Šis kriterijus atspindi augmenijos reikšmę miesto vizualinėms ir (arba) estetinėms savybėms (kraštovaizdžio vertė). Tai apima erdvinį miesto peizažo formavimą (nuoseklumas, dydis) ir suvokiamas elementų vizualines savybes (spalva, forma, sezoniškumas).

VANDENTVARKA

Lietaus vandens surinkimas ir valymas.



Žalumo indekso analizė

Kadangi GSF yra ganėtinai naujas įrankis, miestai yra linkę išbandyti jį tam tikruose pavieniuose projektuose, prieš taikydami jį platesniu mastu (pavyzdžiui Malmės mieste GSF pirmiausia buvo pritaikytas Vakariniame uosto dalyje esančiame Bo01 projekte). Atsižvelgiant į GSF taikymo intensyvumo ir teritorinės apimties aptartuose miestuose skirtumus, būtų galima teigti, jog privalomas įrankio taikymas yra įsitvirtinęs tik Berlyne. Dėka senesnių erdvinio vystymo tradicijų ir BAF sąsajų su kraštovaizdžio planavimu, šiame mieste žalumo indeksas yra privalomas visiems projektams, patenkantiems į kraštovaizdžio planų teritorijas (16% miesto ploto).

Kita vertus, kaip minėta Berlyno pavyzdyje, būdamas pirmuoju tokiu įrankiu, BAF turėjo tam tikrų spragų, kurias vėlesnės iniciatyvos bandė užpildyti įvairiais būdais. Siekiant identifikuoti ir įvertinti daugiau augalijos rūšių bei jų funkcijų, nei tai daroma pirminiame GSF modelyje, Malmėje prie žaliosios erdvės faktoriaus buvo pridėti žalieji taškai, Stokholme GSF elementai buvo praplėsti ir suskirstyti į skirtingas kategorijas, Londono UGF buvo papildytas ekspertinių organizacijų gairėmis, o Helsinkio modelyje elementų tipai buvo išskirti ne tik pagal jų fizinius parametrus, bet ir pagal detalias jų atliekamas funkcijas.

Taigi, siekiant užbėgti už akių galimiems naujoje vietovėje taikomo GSF trūkumams, svarbu nustatyti vietos kontekstui labiausiai tinkantį būdą diferencijuoti tarp skirtingų paviršiaus tipų ar kitų elementų, ir jų ekosisteminės vertės.



Priklausomai nuo konteksto, kai kur Green Space Factor (GSF) yra privalomas, o kai kur jis tik nustato rekomenduotiną standartą. Taip pat gali skirtis ir GSF skaičiavimo atskaitos taškas: daugumoje atvejų skaičiuojama absoliutinė projekto vertė, t.y. tie patys elementai visada turi tą pačią vertę; tačiau yra galimas ir reliatyvus skaičiavimas – Sauthemptono GSF skaičiuojamas, projekto būsimą situaciją lyginant su priešprojektine aplinkos būkle.

Nuo pirmojo GSF pritaikymo Berlyne, įrankio veikimo principas išliko panašus, tačiau prioritetai skirtinguose kontekstuose gali skirtis. Kai kurie aspektai buvo pritaikyti prie vietos planavimo sąlygų ir modifikuoti pagal ekologinius prioritetus.

Taigi, remiantis išanalizuotomis gerosiomis praktikomis, svarbu sudaryti sąlygas vietos institucijoms pačioms spręsti, kokia turėtų būti tiksli žalumo indekso taikymo metodika ir privalomumas.

ŽALUMO INDEKSO PRIVALUMAI

GSF įrankiu „MS Excel“ formate yra lengva naudotis tiek sprendimų priėmėjams, tiek projektų vystytojams, tiek visuomenei, ir jis yra lengvai adaptuojamas įvairiose urbanizuotose teritorijose. Įrankis yra lankstus, nes, net ir nustatydamas minimalų projektavimo standartą, palieka erdvės vystytojams patiems nuspręsti, kaip tą standartą pasiekti.

Tarnaudamas kaip tarpininkas tarp savivaldybės keliamo siektino standarto ir projekto charakteristikų, GSF tuo pačiu skatina bendradarbiavimą tarp vietos institucijų ir privataus sektoriaus. Patys vystytojai, kaip vieną svarbiausių indekso privalumų pastebi tai, kad nors dažniausiai, diskutuojant apie žalumos naudą, didžiausias dėmesys yra skiriamas didesnio dydžio žaliosioms erdvėms, žalumo indeksas leidžia įvertinti ir mažesnių elementų vaidmenį miesto kontekste.

GSF yra ypač aktualus miestams, kurie vystosi kompaktiškai ir darosi vis tankesni, kad prisitaikytų prie augimo. Esant spaudimui žemės naudojime

vietos parkams ir želdynams, GSF gali užtikrinti, kad žalioji infrastruktūra būtų įterpta į aplinką, taip kompensuojant kai kuriuos neigiamus padidėjusio tankio padarinius.

ŽALUMO INDEKSO TRŪKUMAI

Kai kuriais atvejais yra nuogąstaujama, kad GSF taikymas kelią potencialų pavojų, pateisindamas plėtrą esamoje, ekologiškai vertingoje žalioje erdvėje, prisidengiant alternatyvių žaliosios infrastruktūros elementų integravimu. Tam, kad nesusidarytų tokios aplinkybės, GSF turi būti suprantamas tik kaip dalis platesnės miesto žaliosios infrastruktūros planavimo sistemos.

GSF yra skirtas tik atskirų projektų žalumo standartui pasiekti ir yra labai svarbu užtikrinti, kad žalioji infrastruktūra taip pat būtų planuojama strateginiame lygmenyje, formuojant kompleksinę teritorijos viziją.

Kur įmanoma, kiekvieno projekto apimtyje turėtų būti siekiama bendros ekologinės būklės pagerėjimo, pavyzdžiui, taikant biologinės įvairovės prieaugio reikalavimus (angl. biodiversity net gain).

GSF neturėtų būti naudojamas atskirųjų želdynų - parkų, žalių erdvių - vertinimui. Taip pat reikia nepamiršti, kad GSF yra tik skaičiuoklė, ir projektuojant pastatus ir jas supančias erdves yra svarbu atsižvelgti į jų santykį su kontekstu, projekto poreikius, žmogiškuosius aspektus, ir, žinoma, suderinti indekso taikymą su kitais vietos planavimo sistemos reikalavimais.

Daugeliu atveju, aptarti miestai ankstyvose GSF taikymo stadijose susidūrė ne tik su sunkumais užtikrinant, kad įgyvendinami paviršiai ir objektai iš tiesų atitiktų jiems priskirtų tipologijų reikalavimus, bet ir kad jų gyvybingumo ir priežiūros standartai būtų palaikomi ir po statybų pabaigos. Taigi, taikant GSF, svarbu numatyti mechanizmus, kurie leistų stebėti realų GSF elementų įgyvendinimą ir geros jų būklės palaikymą.

Žalumo indeksų palyginimo lentelė

	Berlynas	Malmė	Stokholmas	Londonas	Southamptonas	Helsinkis
Pavadinimas	Biotope Area Factor	Green Space Factor (Grönytefaktor, GYF)	Green Space Factor (Grönytefaktor, GYF)	Urban Greening Factor	Green Space Factor	Green Area Factor
Taikymo sritis	Privaloma vietovėse, kuriose yra kraštovaizdžio planai. Savanoriška likusioje Berlyno dalyje.	Rekomendacinis įrankis miestų savivaldybėms, kurios, atsižvelgdamos į vietos poreikius ir sąlygas, gali reguliuoti GSF privalomumą.	Rekomendacinis įrankis miestų savivaldybėms, kurios, atsižvelgdamos į vietos poreikius ir sąlygas, gali reguliuoti GSF privalomumą.	Rekomendacinis įrankis seniūnijoms, kurios atskirai sprendžia jo privalomumą ir galutines reikalaujamas vertes.	Taikomas visiems projektams miesto centrinėje dalyje, ir ypač didesnės apimties ar svarbios lokacijos projektams.	Rekomendacinis įrankis miestų savivaldybėms, kurios, atsižvelgdamos į vietos poreikius ir sąlygas, gali reguliuoti GSF privalomumą.
Minimalus tikslas	Nuo 0,6 naujoms gyvenamiesiems pastatams iki 0,3 komerciniams zonoms.	Nuo 0,6 gyvenamiesiems pastatams, mišraus naudojimo gyvenamiesiems pastatams, mokykloms ir ikimokyklinio ugdymo įstaigoms. Nuo 0,5 parduotuvėms ir biurams.	Užstatyta <50% sklypo: 1,0. Užstatyta 50-70% sklypo: 0,6. Užstatyta > 70% sklypo: 0,4.	0,3 komerciniams, 0,4 gyvenamiesiems pastatams	Nenurodytas minimumas. Naudojamas žaliosios infrastruktūros pakankamumui įrodyti.	Minimalus indeksas: 0,5 gyvenamosioms, 0,4 paslaugų, 0,3 komerciniams, 0,2 industrinėms teritorijoms Siekiamas indeksas: 0,8 gyvenamosioms, 0,7 paslaugų, 0,6 komerciniams, 0,5 industrinėms teritorijoms
Žalių taškų sistema	Ne	Taip, žalių taškų sistema padid Green Space Factor	Ne, tačiau yra naudojama papildomų subfaktorų sistema BSKL, nurodanti keturias skirtingas kategorijas ekosisteminėms paslaugoms: „biologinė įvairovė“ (B), „socialinės vertybės“ (S), „pritaikymas prie klimato“ (K) ir „garso kokybė“ (L).	Ne	Ne	Ne, tačiau yra papildomų elementų sekcija skaičiavimo lentelėje
Augmenija (medžiai) ant su gruntu nesujungto, negilaus dirvožemio	0,5	0,7	0,4	N/A	0,6	N/A
Augmenija (medžiai) ant su gruntu nesujungto, gilaus dirvožemio	0,7	0,9	1,4	N/A	N/A	N/A
Augmenija ant su gruntu sujungto dirvožemio.	1,0	1,0	1,5	1,0 (medžiai sujungtose, duobėse, kurių gylis yra daugiau nei 2/3 jų brandaus aukščio) 0,6 (medžiai nesujungtose, duobėse, kurių gylis yra mažiau nei 2/3 jų brandaus aukščio) 0,6 (plačios gyvatvorės)	1,0 (medžiai) 0,6 (krūmai)	2,4 - 3,5 Išsaugoti skirtingo dydžio medžiai 2,3 - 2,8 Pasodinti skirtingo dydžio medžiai 1,4 - 1,7 Skirtingo dydžio krūmai 1,6 Daugiamėčiai augalai
Vandens paviršiai	N/A	1,0	1,0	1,0 (natūralūs telkiniai, pelkės) 0,2 (chloruoti, neapželdintos kaupyklės)	1,0	2,8 Šlapynė ar užliejama pieva
Lietaus vandens surinkimas ar sulaikymas	0,2	0,2	0,2 2,0 (lietaus sodai)	0,7 (lietaus sodai)	N/A	0,7 kai vanduo nukreipiamas į pralaidžius augmenijos plotus 0,8 kai vanduo nukreipiamas į dirbtinius vandens telkinius
Pralaidžios dangos ir dalinai sandarus paviršiai (be augmenijos)	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	1,0
Paviršiai padengti žvyru ar smėliu	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	1,4
Trinkelės su žaluma	0,5	0,4	N/A	N/A	N/A	1,0
Veja		0,2	0,05	0,4	0,4	1,1
Pieva (aukšta, natūrali augmenija)		0,4 (daugiamėčiai augalai ir žemę dengiantys krūmai)	0,5	1,0	0,5	1,8
Gėlynai		N/A	1,0 (gėlynai ir vaistažolės su gausiais nektaro žiedais, skirti pritraukti drugeliams)	0,7 (su daug gėlių) 0,5 (su nezydintais augalais)	N/A	0,8 Drugeliams tinkamos pievos ir kvapnios ar įspodingai žydintys augalai
Žaliasis stogas	0,5 (ekstensyvus) 0,7 (intensyvus, min. 120mm) 0,8 (intensyvus, min. 150mm)	0,4 (tarp 30 ir 80 mm) 0,6 (tarp 80 ir 200 mm)	0,05 (50-110mm) 0,1 (110-300 mm) 0,3 (>300 mm)	0,7 (ekstensyvus naudojimo, min. 80mm) 0,8 (intensyvus naudojimo, min. 150mm)	0,6 (ekstensyvus naudojimo) 0,7 (intensyvus naudojimo)	1,4 (ekstensyvus apželdinimo) 1,5 (pusiau intensyvus apželdinimo) 2,0 (intensyvus apželdinimo)
Augmenija ant vertikalių paviršių	0,5	0,7	0,4	0,6	N/A	Žalia siena - 0,9 Daugiamėčiai vijokliai - 1,3
Nepralaidžios dangos	0	0	0	0	0	0

ŽALUMO INDEKSO TAIKYMAS LIETUVOJE





Daugiabučių kiemų atnajinimo galimybės, naudojant žalumo indeksą. Ilustracija G. Kapočiūtės, I. Kazlauskio, G. Znutaitės (2021).

Žalumo indekso vaidmuo Lietuvoje

Skatindamas intensyvesnį paviršių padengimą augalija, žalumo indeksas turi didelį potencialą padėti gerinti Lietuvos miestų gyventojų gyvenimo kokybę ir užtikrinti atsparumą didėjančioms klimato kaitos grėsmėms. Žalumo indekso taikymas reikšmingai prisidėtų prie miestų žaliosios infrastruktūros tinklo stiprinimo, ir užtikrintų didesnį jo teikiamų naudų efektyvumą: oro temperatūros reguliavimą per garavimo procesus ar apsaugą nuo saulės ir vėjo, natūralių deguonies, anglies ir vandens ciklų subalansavimą, dirvožemio erozijos stabdymą, triukšmo sugėrimą, oro taršos sulaikymą, miestų biojvairovės išsaugojimą, vietinių maisto produktų tiekimą ir daug kitų.

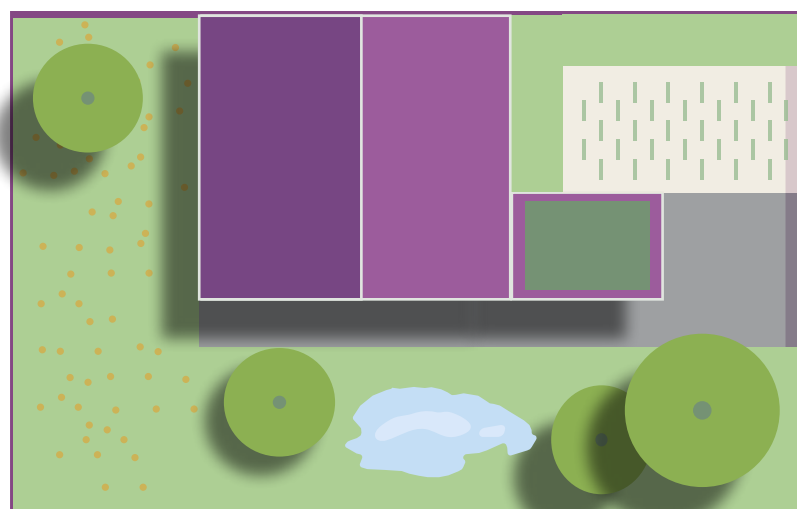
Nors paskutiniaisiais metais pasaulyje atsiranda vis daugiau įvairių įrankių, skirtų skatinti ar palengvinti žaliosios infrastruktūros vystymą, nuo platformų bendruomenėms iki plėtojamų projektų mikroklimato simuliacijoms, žalumo indeksas išlieka plačiausiai taikomu ir sėkmingiausiai prigyjančiu mechanizmu.

Remiantis užsienio pavyzdžiais, pirmiausia Žalumo indeksas galėtų būti pritaikytas pilotiniuose

projektuose, siekiant suprasti skirtingų jo aspektų tinkamumą Lietuvos geografiniame ir planavimo sistemos kontekste. Vėliau jis galėtų būti taikomas savanorišku principu, savivaldybėms siekiant pagerinti tam tikrų probleminių teritorijų aplinkos kokybę. Galiausiai, išstobulintas ir patikrintas praktikoje, žalumo indeksas galėtų būti įtrauktas į dabartinių reglamentų sistemą, arba galėtų būti įtrauktas į atskirų savivaldybių plėtros ar bendruosius planus. Bet kuriuo atveju, vystytojai žalumo indeksą galėtų taikyti ir savo iniciatyva, siekdami gauti savo plėtojamų projektų ekosisteminės vertės įvertinimą ir su tuo susijusią ekonominę naudą. Esant poreikiui paskatinti vystytojus taikyti indeksą, savivaldybės taip pat galėtų siūlyti tam tikras išlygas ar nuolaidas su sąlyga, kad projektas pasieks nustatytą aukštą indekso balą.

Lietuvoje Žalumo indeksą galima būtų pritaikyti, remiantis Helsinkyje išvystytu šio įrankio modeliu. Skaičiavimo principas išlieka toks pats kaip ir visuose žaliojo indekso modeliuose, naudojant įprastą formulę:

$$\text{ŽALUMO INDEKSAS} = \frac{(\text{plotas A} \times \text{koficientas A}) + (\text{plotas B} \times \text{koficientas B}) + \text{ir kt.}}{\text{visas teritorijos plotas, m}^2}$$



- | | |
|---------------------|-------------------|
| Užstatytas plotas | Pieva |
| Nepralaidi danga | Žaliasis stogas |
| Pusiau laidži danga | Vandens paviršius |
| Veja | Medis |

Tačiau, kitaip, nei daugumoje ankstyvesnių indekso prototipų, Helsinkio modelis leidžia išskirti daugiau elementų, kuriems bus suteikiami individualūs svertiniai koficientai atsižvelgiantys į skirtingas vertinimo sritis: ekologiją, funkcionalumą, miestovaizdį, priežiūrą ir vandentvarką.

Žalumo indekso struktūra

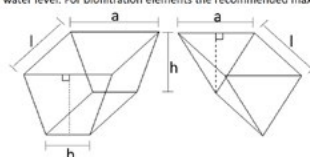
Įrankis yra pateikiamas „Microsoft Excel“ failo forma, susidedančia iš šešių lapų, ir žingsnis po žingsnio padeda naudotojams apskaičiuoti konkretaus projekto Žalumo indeksą. Šešios įrankio dalys yra išdėstytos tokia tvarka:

- Instrukcijos
- Apribojimai (siekтино ir minimalaus indekso balų nustatymas)
- Žalumo indeksas (koeficientų lentelė)
- Rezultatai (bendras balas)
- Elementų apibūdinimai
- Elementų koeficientų apskaičiavimo lentelė (pagal nustatytus kriterijus)

SIEKTINŲ IR MINIMALIŲ ŽALUMO INDEKSO BALŲ NUSTATYMAS 1 ETAPAS

Limitations	No.	Question	Response
Land use	1	Residential	<input checked="" type="radio"/>
		Services and Offices	<input type="radio"/>
		Commercial	<input type="radio"/>
		Industrial/logistics	<input type="radio"/>
Yard type	2	Share of rooftop courtyard over 50 %	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Drainage system	3	Can the site be connected to a separate drainage system?	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No
Surrounding region	4	Is there a green corridor comprising a nature reserve/body of water/natural vegetation located within ≤ 50 m of the site?	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Soil/groundwater	5	Is there at least 1 m of permeable soil between surface and any impermeable soil, bed rock or groundwater level?	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Stormwater management solutions	6	What is the estimated average/effective depth ²¹ of a detention/retention element ²¹ ? (Area * Depth = estimated capacity)	0.3
	7	What is the estimated average/effective depth ²¹ of a biofiltration element? (Area * Depth = estimated capacity)	0.25
	8	If it is possible to provide a share of the necessary storm water retention capacity outside the block/lot, how big is the share (%)?	20

²¹ Average/effective depth: average depth based on shape (e.g. trapezoidal, triangular, circular), maximum depth and embankment slopes. With sloped embankments often significantly (0,3-0,5 times) smaller than maximum depth. It is recommended to assume this parameter on the safe side (rather smaller than bigger). For retention elements (wet ponds) the average depth should not include the permanent water level. For biofiltration elements the recommended maximum water depth is about 30 cm.



In general the average depth (h average) equals the projected surface area on top divided by the volume of the structure.

Examples:

Trapezoidal prism: Area $A = a * l$, Volume $V = (a+b)/2 * h * l \rightarrow$ h average = $V/A = (a+b)/(2*a) * h$

Triangular prism: Area $A = a * l$, Volume $V = 0,5 * a * h * l \rightarrow$ h average = $V/A = 0,5 * h$

Šioje skiltyje yra nurodoma bendra sklypo informacija (pvz., sklypo plotas, užstatymo intensyvumas) ir sklypo charakteristikos (pvz., žemės naudojimo kategorija, kiemo tipas, numatomos lietaus vandens surinkimo ir tvarkymo priemonės, aplinkos veiksniai). Šiame etape įrankis apskaičiuoja siektiną ir mažiausią galimą indekso balą konkrečiame sklype, bei nustato, ar bus reikalingos tam tikrų elementų grupės.

Target level	0.9
Block ID	
Lot ID	
Site area, m ²	1500
Building footprint, m ²	800
Floor area, m ²	1800
Ratio of building footprint to site area	0.5
Ratio of floor area to site area	1.2

ŽALUMO INDEKSO APSKAIČIAVIMAS 2 ETAPAS

Element group	Element description	Unit	Area or quantity	Weighting	Weighted area, m ²	
Preserved vegetation and soil	Preserved large (fully grown > 10 m) tree in good condition, at least 3 m (25 m ² each)	pcs		3.5	0.0	
	Preserved small (fully grown ≤ 10 m) tree in good condition, at least 3 m (15 m ² each)	pcs		3.0	0.0	
	Preserved tree in good condition (1.5–3 m) or a large shrub (3 m ² each)	pcs		2.4	0.0	
	Preserved natural meadow or natural ground vegetation	m ²		2.2	0.0	
	Preserved natural bare rock area (at least partially bare rock surface, not many trees)	m ²		1.9	0.0	
More info						
Planted/new vegetation	Large tree species, fully grown > 10 m (25 m ² each)	pcs		2.8	0.0	
	Small tree species, fully grown ≤ 10 m (15 m ² each)	pcs		2.3	0.0	
	Large shrubs (3 m ² each)	pcs		1.7	0.0	
	Other shrubs	m ²		1.4	0.0	
	Perennials	m ²		1.6	0.0	
	Meadow or dry meadow	m ²		1.8	0.0	
	Cultivation plots	m ²		2.0	0.0	
	Lawn	m ²		1.1	0.0	
	Perennial vines (2 m ² each)	pcs		1.3	0.0	
	Green wall, vertical area	m ²		0.9	0.0	
	More info					
	Pavements	Semipermeable pavements (e.g. grass stones, stone ash)	m ²		1.0	0.0
		Permeable pavements (e.g. gravel and sand surfaces)	m ²		1.4	0.0
Impermeable surface (calculated automatically)		m ²	1500	-	-	
Stormwater management solutions	Rain garden (biofiltration area) with a broad range of layered vegetation	m ²		2.8	0.0	
	Intensive green roof / roof garden, depth of substrate 20–100 cm	m ²		2.0	0.0	
	Semi-intensive green roof, depth of substrate 15–30 cm	m ²		1.5	0.0	
	Extensive green roof, depth of substrate 6–8 cm	m ²		1.4	0.0	
	Infiltration basin or swale covered with vegetation or aggregates (no permanent pool of water, permeable soil)	m ²		2.3	0.0	
	Infiltration pit (underground)	m ²		1.5	0.0	
	Pond, wetland or water meadow with natural vegetation (permanent water surface at least part of the year; at other times the ground remains moist)	m ²		2.8	0.0	
	Retention or detention(1) basin or swale covered with vegetation or aggregates (permeable soil)	m ²		2.0	0.0	
	Retention or detention(1) pit, tank or cistern (underground, notice units: volume)	m ³		1.4	-	
	Biofiltration basin or swale	m ²		2.7	0.0	
Bonus elements, max score 1 per category	Capturing stormwater from impermeable surfaces for use in irrigation or directing it in a controlled manner to permeable vegetated areas	m ²		0.7	0.0	
	Directing stormwater from impermeable surfaces to constructed water features, such as ponds and streams, with flowing water	m ²		0.8	0.0	
	Shading large tree (25 m ² each) on the south or southwest side of the building (especially deciduous trees)	pcs		0.9	0.0	

Antroje skiltyje, suvedant išvardytų elementų kiekius projekte, yra užpildoma lentelė, leidžianti automatiškai apskaičiuoti projekto Žalumo indekso balą. Bendras žalumo indekso balas yra atnaujinamas kiekvieną kartą, pakeitus duomenis lentelėje.

Daugiau informacijos apie elementus ir jų individualius koeficientus pagal atskirus kriterijus galima rasti spustelėjus mygtukus šalia elementų grupių (daugiau informacijos apie vertinimo kriterijus - Helsinkio indekso apžvalgoje).

Green Factor
0.00
Target level
0.90
Site area, m ²
1500
Total weighted area, m ²
0

Stormwater volume m ³
15
Precipitation mm
10
Runoff coefficient C
1.0

ŽALUMO INDEKSO REZULTATŲ APIBENDRINIMAS 3 ETAPAS

Green Factor calculation

Green Factor is below target level!	0.68
Target level	0.70

Stormwater volume m³	
144.8	
Average runoff coefficient C	Possibility to retain stormwater outside block/lot
0.8	Yes
Necessary retention vol. m ³ on the lot	
115.8	
Retention volume of chosen elements m ³	Remaining retention demand m ³
0.0	115.8
Share of total impermeable surface	
83%	

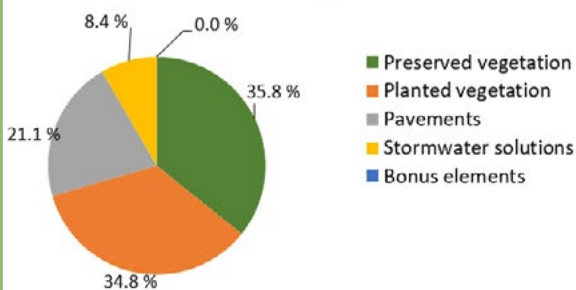
Elements included in the green factor

Element group	Elements filled	Total number of elements in group
Preserved vegetation	1	5
Planted vegetation	1	10
Pavements	1	2
Stormwater solutions	1	9
Bonus elements	0	12
Total	4	38

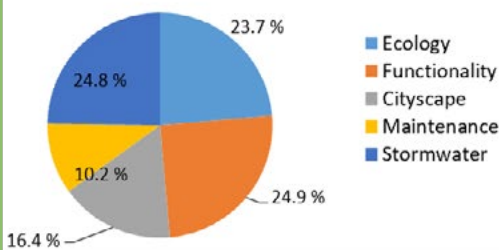
Comments

- Nature reserve/body of water/natural vegetation located within ≤ 50 m of the site!

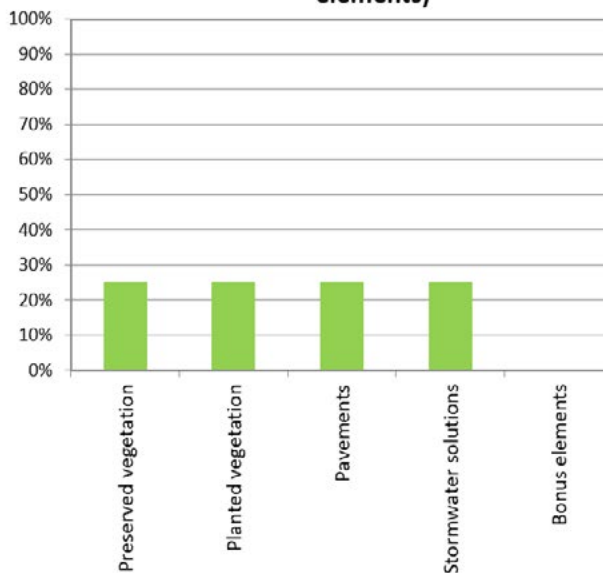
Share of total weighted area, %



Weighting of different categories in the green factor, %



Element groups (% of total number of chosen elements)



Galutinėje žalumo indekso skiltyje pateikiami pagrindiniai vertinimo rezultatai ir apibendrinta statistika, įskaitant galutinį indekso balą, naudotų elementų santrauką, komentarus ir rezultatus atvaizduojančias diagramas.



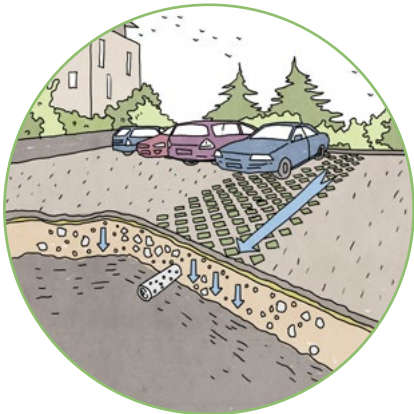
Želdynų priežiūra High Line projekte Niujorke, JAV,
nuotr. Timothy Schenck (2013)

Žalumo indekso skaičiavimas

Koeficientų lentelė

Elementų grupė	Elemento apibūdinimas	Vienetas	Koeficientas
Išsaugoti medžiai ir dirvožemiai	Išsaugotas didelis (subrendęs >10m aukščio) geros būklės medis; lajos skersmuo mažiausiai 3 m; išsaugotas dirvožemio plotas - 25 m ² (kiekvienam medžiui)	vnt.	3.5
	Išsaugotas mažas (subrendęs ≤ 10 m aukščio) geros būklės medis; lajos skersmuo mažiausiai 3 m; išsaugotas dirvožemio plotas - 15 m ² (kiekvienam medžiui)	vnt.	3.0
	Išsaugotas geros būklės medis (1,5–3 m aukščio) arba didelis krūmas, išsaugotas dirvožemio plotas - 3 m ² (kiekvienam medžiui ar krūmui)	vnt.	2.4
	Išsaugota natūrali pieva ar natūrali dirvožemio augmenija	m ²	2.2
Pasodinta/ nauja augmenija	Didelės rūšies medis, subrendęs >10m aukščio (kiekvienam medžiui skiriamas dirvožemio plotas - 25 m ²)	vnt.	2.8
	Mažos rūšies medis, subrendęs ≤ 10m aukščio (kiekvienam medžiui skiriamas dirvožemio plotas - 15 m ²)	vnt.	2.3
	Didelis krūmas (kiekvienam krūmui skiriamas dirvožemio plotas - 3 m ²)	vnt.	1.7
	Kiti krūmai	m ²	1.4
	Daugiamečiai augalai	m ²	1.6
	Pieva arba stepinė pieva	m ²	1.8
	Žemdirbystės plotas	m ²	2.0
	Veja	m ²	1.1
	Daugiamečiai vijokliai (skiriamas dirvožemio plotas - 2 m ²)	vnt.	1.3
Žalia siena (vertikalus plotas)	m ²	0.9	
Danga	Vandeniui laidus grindinys (pvz., Trinkelės su žaluma)	m ²	1.0
	Vandeniui laidi biri danga (pvz., Žvyro ir smėlio dangos)	m ²	1.4
	Nepralaidus paviršius (apskaičiuojamas automatškai)	m ²	-
Lietaus vandens valdymo sprendimai	Lietaus sodas (biofiltracinis plotas) su įvairia sluoksniuota augmenija (nėra nuolatinio vandens telkinio)	m ²	2.8
	Intensyviai apželdintas stogas / ant stogo įrengtas sodas, dirvožemio gylis 20 - 100 cm	m ²	2.0
	Pusiau intensyviai apželdintas stogas, dirvožemio gylis 15 - 30 cm	m ²	1.5
	Ekstensyviai apželdintas stogas, dirvožemio gylis 6-8 cm	m ²	1.4
	Sausa infiltracinė įduba ar latakas (griovys), padengtas augmenija ar užpildais (nėra nuolatinio vandens telkinio, laidus dirvožemis)	m ²	2.3
	Infiltracinis požeminis rezervuaras	m ²	1.5
	Šlapynė ar užliejama pieva su natūralia augalija (vanduo išsilaiko didžiąją laiko dalį; kitu metu žemė išlieka drėgna)	m ²	2.8
	Vandens sulaukymo arba kaupimo įduba ar latakas (sujungtas su lietaus tolimesniu nuotekų tinklu), padengtas augmenija ar užpildais (pralaidus dirvožemis)	m ²	2.0
	Vandens surinkimo cisterna ar kitokia uždara talpa (vienetai: tūris)	m ³	1.4
Biofiltracinė įduba (bioįduba) arba latakas (biolatakas)	m ²	2.7	
Papildomi elementai	Lietaus vanduo yra surenkamas ir naudojamas laistymui arba nukreipiamas į pralaidžius augmenijos plotus.	m ²	0.7
	Lietaus vanduo yra nukreipimas nuo nepralaidžių paviršių į dirbtinius vandens telkinius, pvz. tvenkinius ar upelius.	m ²	0.8
	Didelis medis, kuris suteikia pavėsį (bent 25 m ² plote) pietinėje ar pietvakarinėje pastato pusėje (ypač lapuočiai)	vnt.	0.9
	Mažas medis, kuris suteikia pavėsį (bent 25m ² plote) pietinėje ar pietvakarinėje pastato pusėje (ypač lapuočiai)	vnt.	0.9
	Derlių teikiantys vaismedžiai ar uogų krūmai (kiekvienam medžiui / krūmui skiriamas dirvožemio plotas - 10m ²)	vnt.	1.0
	Vietinių rūšių pasirinkimas - mažiausiai 5 rūšys / 100 m ²	m ²	0.9
	Medžių rūšys, kilusios iš Lietuvos, ir žydintys medžiai ir krūmai - ne mažiau kaip 3 rūšys / 100 m ²	m ²	0.9
	Drugeliams tinkamos pievos ir kvapnūs ar įspūdingai žydintys augalai	m ²	0.8
	Miesto sodininkavimui skirtos pakeltos lysvės	m ²	0.6
	Pralaidi danga, skirta žaisti ar sportuoti (pvz. Smėliu ar žvyru padengtos žaidimų aikštelės, sportinė veja)	m ²	0.7
	Bendruomeniniai sodai ant stogų ar balkonų, kurių bent 10% visos teritorijos ploto yra apželdinta	m ²	0.6
	Elementai, palaikantys natūralias ir gamtines sąlygas ar buveines (pavyzdžiui, išsaugota negyva mediena / keimai ar įškelti inkilai (kiekvienam suteikiamas plotas - 5m ²)	vnt.	1.2

Žalumo indekso elementai: lietaus vandens surinkimas



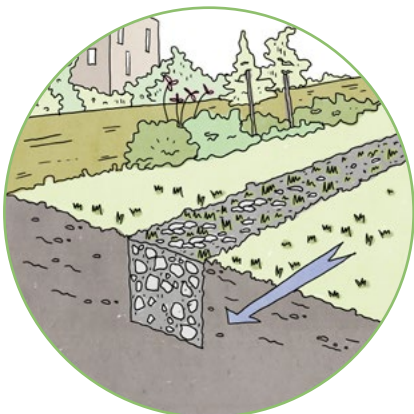
VANDENIUI LAIDUS GRINDINYS

Pralaidi arba akyta danga, leidžianti vandeniui prasiskverbti žemyn, nesudarant paviršinių nuotekų. Į laidžių grindinių tipus įeina pralaidus asfaltas, pralaidus betonas ir korėtos trinkelės.



LIETAUS SODAS (BIOFILTRACINIS PLOTAS)

Sausa, intensyviai apželdinta įduba, kurioje vanduo, prieš susigerdamas į gruntą, yra biologiškai apvalomas augalų pagalba.



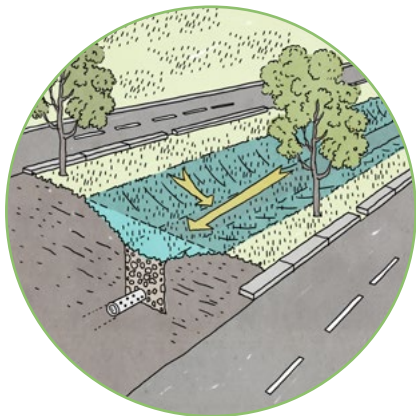
INFILTRACINIS POŽEMINIS REZERVUARAS

Stambiu užpildu užpildyta požeminė ertmė, leidžianti surinkti didelį kiekį nuotekų, ir pamažu jas sugerdinti į gruntą (be biologinio filtravimo).



SAUSA INFILTRACINĖ ĮDUBA ARBA LATAKAS (GRIOVYS)

Sausa, apželdinta arba birių užpildu užpildyta įduba, sulaikanti vandenį ir pamažu jį sugerdinanti į gruntą (be biologinio filtravimo).



VANDENS SULAIKYMO ARBA KAUPIMO ĮDUBA ARBA LATAKAS

Apželdintas arba stambiu užpildu užpildytas latakas arba įduba, laikinai sulaikantis nuotekas ir kontroliuotu būdu nukreipiantis jas į tolimesnę nuotekų sistemą (be biologinio filtravimo).



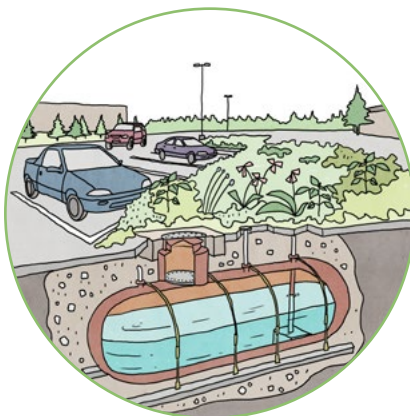
ŠLAPYNĖ AR UŽLIEJAMA PIEVA

Šlapynės yra seklios, tankia augmenija apaugusios įdubos su pastoviai stovinčiu vandeniu. Jų didelė augalų, gyvūnų ir mikroorganizmų biologinė įvairovė pagerina vandens garavimą, filtravimą ir biologinį lietaus vandens valymą. Užliejamos pievos taip pat veikia panašiu principu.



BIOFILTRACINĖ ĮDUBA (BIOĮDUBA) ARBA LATAKAS (BIOLATAKAS)

Apželdinta įduba ar latakas, kuriuose surinktas vanduo yra biologiškai apvalomas augalų pagalba ir pamažu sugerinamas į gruntą.



VANDENS SURINKIMO CISTERNA ARBA KITA UŽDARA TALPA

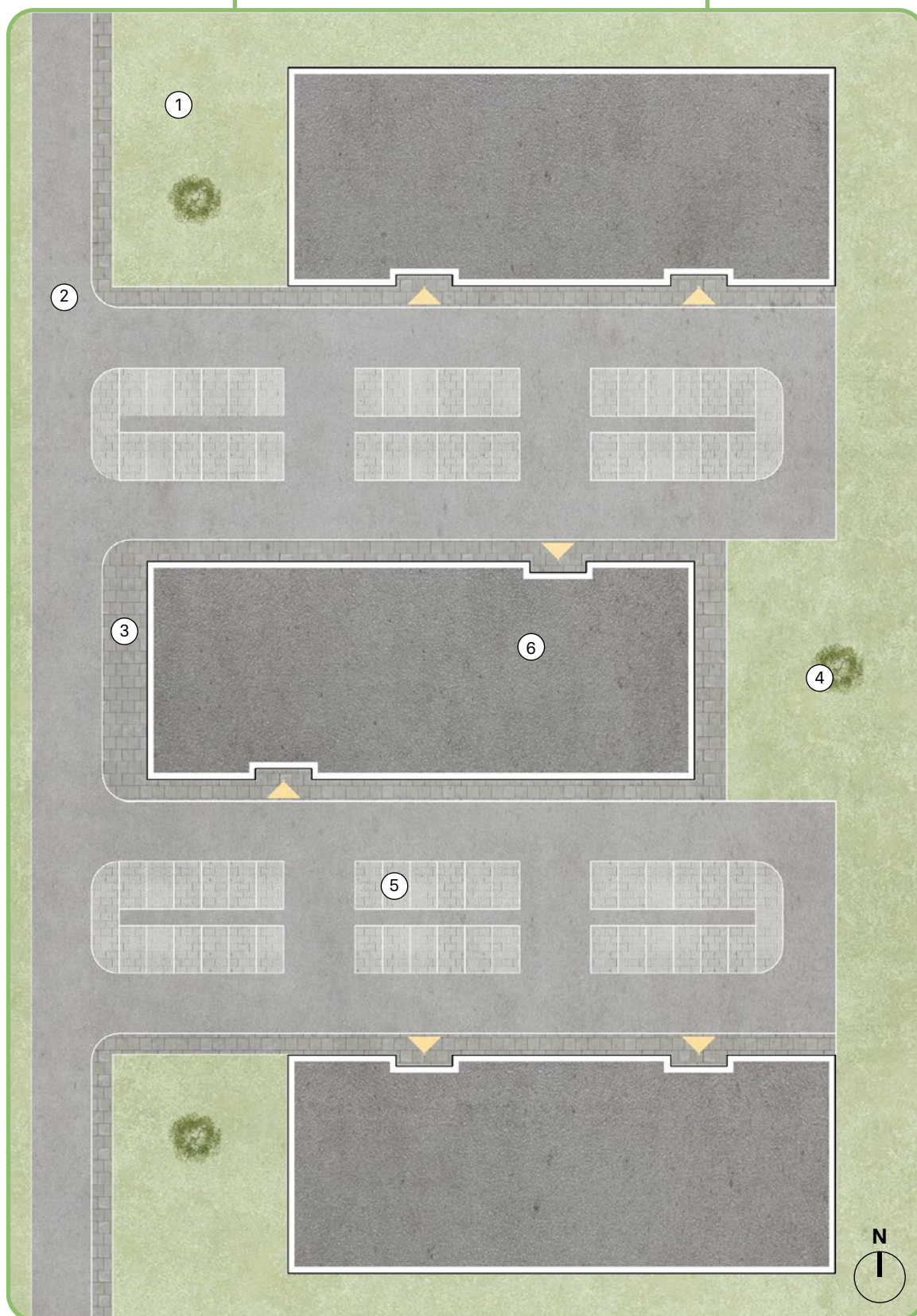
Šios antžeminės ir požeminės talpos yra skirtos lietaus vandens laikymui bei pernaudojimui. Tinkamai suprojektuota talpa gali būti naudojama lietaus vandens nutekėjimo greičiui ir tūriui sumažinti. Taip pat, vanduo gali būti pernaudojamas, pvz. vandens nuleidimui tualetuose.

Scenarijus A

DAUGIABUČIO NAMO KIEMAS

SKYLO PLOTAS: 10000 m²
SKLYPO UŽSTATYMO PLOTAS: 3000 m²
NELAIDŽIŲ PAVIRŠIŲ PLOTAS: 7000 m²
ŽELDYNŲ PLOTAS: 2500 m² (25%)

ŽALUMO
INDEKSAS:
0,32



1. Veja; 2. Asfaltas - nelaidus paviršius; 3. Šaligatvis - nelaidus paviršius; 4. Trinkelės - nelaidus paviršius;
5. Mažas medis; 6. Bituminis stogas.

Scenarijus B

DAUGIABUČIO NAMO KIEMAS

SKYLO PLOTAS: 10000 m²
SKLYPO UŽSTATYMO PLOTAS: 3000 m²
NELAIDŽIŲ PAVIRŠIŲ PLOTAS: 3677 m²
ŽELDYNŲ PLOTAS: 2894 m²

ŽALUMO
INDEKSAS:
0,9



1. Veja; 2. Asfaltas - nelaidus paviršius; 3. Didelis medis; 4. Pusiau laidus paviršius. 5. Ekstensyviai apželdintas stogas; 6. Lietaus sodas; 7. Mažas medis; 8. Daugiaamžiai augalai; 9. Šaligatvis - pusiau laidus paviršius.



ŽALUMO INDEKSAS: APŽVALGA

„Kurk Lietuvai“
LR Aplinkos ministerija
2021