

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
SOCIALINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS
VADYBOS KATEDRA

VAM 5/2 grupės studentė
VIKTORIJA KAZLAUSKIENĖ

Magistro darbas
**ORO KOKYBĖS VALDYMAS ŠIAULIŲ AEROBIOLOGINĖS
SITUACIJOS PAVYZDŽIU**

Darbo vadovas:
Doc. dr. E. Stoškus
Darbo konsultantas:
Doc. dr. I. Šaulienė

ŠIAULIAI, 2007

SANTRAUKA

Viktorija Kazlauskienė

Oro kokybės valdymas Šiaulių aerobiologinės situacijos pavyzdžiu.

Magistro darbas.

Šiaulių miesto aerobiologinės situacijos įvertinimas atskleidė, kad beržo, žolių ir piktžolių žiedadulkių ribinės užterštumo vertės dažnai viršijamos dėl per didelio, nenatūralaus šių augalų paplitimo. Dabartiniai teisės aktai neregamentuoja oro kokybės, apspręstos žiedadulkių, valdymo; visuomenei nėra žinoma nei kokia aerobiologinė situacija yra, nei kaip ji turėtų būti gerinama. Todėl magistro darbe susisteminti ir išanalizuoti bendrieji oro kokybės valdymą reglamentuojantys teisės aktai. Siekiant bent iš dalies užpildyti reglamentuose rastus trūkumus, pasiūlyti nepageidautinos situacijos gerinimo techniniai ir organizaciniai sprendimo būdai. Greta to, atlikta žmonių, sergančių polinozėmis nuomonės analizė. Šių duomenų pagrindu bei remiantis užsienio šalių patirtimi, pasiūlytas patogiausias visuomenės informavimo būdas.

SUMMARY

Viktorija Kazlauskienė

Air quality management after example of aerobiological situation in Šiauliai.

Master's work.

Estimation of aerobiological situation in Šiauliai revealed that marginal pollution values of birch, grasses and weeds pollen are often overstepped because of their wide, non-natural distribution. Contemporary law deeds doesn't regulates management of pollen-induced air quality hence public is not aware about aerobiological situation nor the ways of it's improvement. Therefore common law deeds were analyzed and systematized in this work. In order to fill although at least gaps found in these, technical and organizational means of improvement of this unpleasant situation were proposed. Jointly, the analysis of public opinion among allergic people was implemented. Based on this and according to foreign countries experience, the most convenient manner of information spread was proposed.

TURINYS

<u>IVADAS</u>	6
<u>1. ORO KOKYBĖS VADYBA</u>	9
<u>1.1. Pagrindinių sąvokų analizė</u>	9
<u>1.2. Oro kokybės vadybos politinis aspektas</u>	12
<u>1.3. Oro kokybės vadybos teisinis reguliavimas</u>	16
<u>1.3.1. Bendrosios ES direktyvos</u>	17
<u>1.3.2. Aplinkos oro kokybės valdymas Lietuvoje</u>	19
<u>1.3.3. Lietuvos problemos vykdant ES oro apsaugos įsipareigojimus</u>	21
<u>1.3.4. Oro kokybės teisėkūros užuomazgos biologinių teršalų atžvilgiu</u>	22
<u>1.4. Žiedadulkės – oro kokybę apsprendžiantis veiksnys</u>	23
<u>2. AEROBIOLOGINĖS SITUACIJOS VALDYMAS ŠIAULIŲ MEISTE</u>	27
<u>2.1. Aerobiologinę situaciją determinuojančių veiksnių charakteristika</u>	27
<u>2.3. Žiedadulkių ribinių verčių įvertinimas ir sezoninė bei metinė taršos dinamika Šiauliuose</u>	33
<u>2.4. Aerobiologinio monitoringo duomenų poreikis bei realizavimo būdai</u>	44
<u>2.4.1. Bendra respondentų charakteristika</u>	44
<u>2.4.2. Respondentų nuomonės analizė dėl informacijos poreikio bei pateikimo</u>	48
<u>2.4.3. Pranešimas visuomenei apie aplinkos oro užterštumo žiedadulkėmis lygius</u>	52
<u>2.6. Oro kokybės gerinimas</u>	54
<u>IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS</u>	57
<u>LITERATŪRA</u>	60
<u>PRIEDAI</u>	65

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Medžių kilmės taršos šaltinių sąrašas bei taršos pobūdis	27
2 lentelė. Žolinių augalų taršos šaltinių sąrašas bei taršos pobūdis	28
3 lentelė. Daugiamečiai Šiaulių miesto meteorologiniai duomenys	29
4 lentelė. Pranešimas visuomenei esant žiedadulkių pavojaus slenksčio viršijimams: oro teršalų poveikis sveikatai ir rekomenduojamos atsargumo priemonės	53
5 lentelė. Aplinkos oro užterštumo alergeninėmis žiedadulkėmis Šiaulių mieste mažinimo priemonių planas	55

ILIISTRACIJŲ SĄRAŠAS

1 pav. Šienligei gydyti taikomi būdai	25
2 pav. Pavasarinių medžių žiedadulkių gausumo dinamika Šiauliuose 2004–2006 m.	34
3 pav. Alksnio žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose	34
4 pav. Lazdyno, alksnio ir beržo žiedadulkių morfologiniai panašumai	35
5 pav. Lazdyno žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose	36
6 pav. Beržo žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose	37
7 pav. Ažuolo žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose	38
8 pav. Miglinių šeimos žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose	39
9 pav. Miglinių šeimos žiedadulkių gausumo dinamika Šiauliuose 2004–2006 m.	40
10 pav. Dilgėlinių šeimos žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose	41
11 pav. Kiečio žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose	42
12 pav. Balandinių šeimos žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose	43
13 pav. Respondentų bendrieji duomenys	44
14 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal brandą ir lytį	45
15 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal alerginių reakcijų sukėlėją	45
16 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal alergiją sukeliančių žiedadulkių tipus	46
17 pav. Respondentų sergančiųjų polinoze pasiskirstymas pagal papildomą alergeną	47
18 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal sirgimo laiką	47
19 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal jaučiamus alerginius simptomus	48
20 pav. Naudojimas specializuotomis interneto svetainėmis tarp respondentų	49
21 pav. Informacinių specializuotų kanalų populiarumas tarp respondentų	49
22 pav. Respondentų, sergančiųjų polinoze, požiūrio pasiskirstymas pagal esamos informacijos, apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį ore, pakankamumą	50
23 pav. Visuomenei patogiausi informavimo būdai	51
24 pav. Respondentų siūloma kaina už individualų perspėjimą apie aerobiologinę būklę	51

IVADAS

Aplinka ir žmonių sveikata yra glaudžiai susijusios. Neužterštoje aplinkoje žmonės yra sveiki ir ilgiau gyvena, todėl gali aktyviai dalyvauti ekonominėje veikloje. 1998 metais buvo pateikti duomenys, kad trumpalaikis oro taršos poveikis kiekvienais metais Jungtinėje Karalystėje (JK) gali sukelti iki 24 tūkst. prastos sveikatos gyventojų ankstyvų mirčių, kadangi oro tarša gali pabloginti sergančiųjų plaučių arba širdies ligomis būklę bei sustiprinti astmos simptomus. Vėliau, JK vyriausybei atliekant nacionalinės oro kokybės strategijos įvertinimą, buvo nustatyta, kad JK, reglamentavimo priemonėmis sumažinus į orą išmetamų teršalų kiekį, buvo įregistruota 4225 mirtimis mažiau. Reikia nepamiršti, kad augalų vegetacijos laikotarpiu atmosferos aerozolyje, greta fizinių dalelių bei cheminių teršalų, gausu biologinės kilmės objektų, iš kurių vieni pavojingiausių sveikatai yra anemofilinių augalų žiedadulkės. Patekusios į atmosferą, o vėliau absorbuotos žmogaus plaučių, jos sukelia alergiją. Žiedadulkėms alergiškiems žmonėms pasireiškę rinito simptomai sąlygoja jų sveikatingumą, trikdo kasdieninę veiklą, darbingumą ir miegą, todėl nukenčia gyvenimo kokybė, pakinta socialinis gyvenimas, o negydomas rinitas dažnai perauga į astmą. Daugelyje pasaulio šalių alerginių susirgimų padažnėjimo priežastis yra „vakarietiškas gyvenimo būdas“, oro taršos didėjimas ir žiedadulkių gausėjimas.

Problema. Pastarąjį dešimtmetį žmonių populiacijoje alerginių ligų paplitimas, sukeltas žiedadulkių, išaugo (Emberlin ir kt., 2000; Riera ir kt. 2002). Europos Parlamentui pateiktuose pranešimuose skelbiama, kad įvairiais alerginiais susirgimais praėjusio šimtmečio pradžioje sirgo tik 1% Europos žmonių populiacijos, dabar – apie 20% ir manoma, kad per ateinančius dvidešimt metų alergija sirgs apie 35% populiacijos, o šios ligos gydymui teks išleisti apie 30 milijardų eurų.

Šienlige dažniau serga miestų nei kaimo vietovių gyventojai. Tai susiję su didesniu oro užterštumu, kadangi atmosferos teršalai sumažina odos ir gleivinės membranų apsauginę funkciją (Nicolai, 1997). Be to, nenaudojamos atviros teritorijos miestuose greitai apauga skurdžiomis alegogeniškomis rūšimis - miglynais, kuriuose dominuoja šunažolės (*Dactylis L.*), eraičino (*Festuca L.*), miglės (*Poa L.*), motiejuko (*Phleum L.*) genčių augalai (Motiekaitytė, 2002). Todėl urbanizuotoje teritorijoje, siekiant užtikrinti geras žmonių gyvenimo sąlygas ir sveikatą, nebeužtenka valdyti antropogeninę oro taršą, į oro kokybę bei jo valdymą reikia pasižiūrėti plačiau. Supratę šią problemą, Vakarų Europos mokslininkai ėmė steigti aerobiologinio monitoringo stoteles, vertinti žiedadulkių kiekius ore, kurti žiedadulkių prognozes, steigti visuomenės

informavimo internetines svetaines. Tuo tarpu Lietuvoje, oro kokybę determinuota žiedadulkių tarša pradėta domėtis nuo 2003 metų Šiaulių universiteto mokslininkų. Daug dirbta taršą determinuojančių veiksnių srityje, tyrinėtos meteorologinių reiškinių įtakos žiedadulkių koncentracijai, pernašos tikimybės iš kitų teritorijų bei augalijos įtaka taršos pobūdžiui (Šaulienė ir kt. 2003; Kazlauskas 2004; Šaulienė ir Veriankaitė 2006). Darbe siekiama pratęsti šiuos tyrimus oro kokybės valdymo srityje, bei pagerinti informacijos priėjimą visuomenei, kurių rezultatas prisidės prie mažesnio alerginių ligų plitimo.

Aktualumas. Šiuolaikinėje aplinkos apsaugos politikoje „gamtos apsauga“ įgavo naują prasmę – „aplinkos apsauga“, kuri užtikrina socialinę bei ekonominę gerovę. Pradedama suvokti, kad oro kokybę atspindi ne tik antropogeninių teršalų kiekis ore, bet ir gamtinių tašos šaltinių skleidžiama tarša, kuri neigiamai veikia žmonių sveikatą. Todėl atitinkamai Vakarų Europos šalys, vykdydamos žiedadulkių monitoringą ir informuodamos apie žiedadulkių kiekius ore, užtikrina gyvenamosios aplinkos kokybę bei prisideda prie bendruomenės sveikatinimo. Lietuvai įsiliejus į ES, jau pradėti kurti miestų, regionų strateginiai aplinkosauginiai planai, tačiau dar beveik niekas nesidomi oro užterštumu žiedadulkėmis. Teisiškai šie teršalai kol kas nereglamentuoti, tačiau oro kokybės gerinimas apspręstas žiedadulkių tarša yra sudėtingas ir daug laiko reikalaujantis dalykas, todėl dabar kurdami ir įgyvendindami šiuos oro kokybės valdymo būdus prisidėsime prie saugesnės žmonių sveikatai aplinkos ir teiksime svarbias paskatas naujovėms.

Naujumas. Aerobiologinis monitoringas Lietuvoje pradėtas vykdyti tik nuo 2003 metų. Šio monitoringo duomenų panaudojimo spektras platus. Vienas iš būdų aerobiologinio monitoringo duomenų taikymas oro kokybei gerinti. Tačiau šiuolaikiniuose aplinkos apsaugos teisiniuose dokumentuose šie oro kokybės valdymo būdai nereglamentuojami, kadangi nėra parengto oro kokybę apspręstos gamtinių taršos šaltinių vadovo. Todėl darbe siekiama sukurti oro kokybės apspręstos žiedadulkių taršos valdymą ir parengti įdiegimo planą.

Objektas. Oro kokybės valdymas Šiaulių mieste.

Tikslas. Atlikti oro kokybės, apspręstos žiedadulkių taršos, vertinimą ir sukurti veiksmų planą aerobiologinei situacijai gerinti Šiaulių mieste.

Tyrimo uždaviniai.

1. Analizuojant nacionalinius bei tarptautinius politinius dokumentus išsiaiškinti šiuolaikinę oro kokybės valdymo politiką.
2. Analizuojant teisnius aktus apsibrėžti bendruosius oro kokybės valdymo principus.
3. Įvardinti bendrąją situaciją gamtinių teršalų valdymui urbanizuotose teritorijose.

4. Įvertinti augalų žiedadulkių keliamą taršą Šiaulių mieste.
5. Krištiškai įvertinti ir patobulinti dabartinius visuomenės informavimo būdus, apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį miesto aplinkos ore.
6. Parengti detalų planą oro kokybei gerinti.

Hipotezė. Žiedadulkių kiekis ore lemia oro kokybę, todėl panaudojant aerobiologinio monitoringo rezultatus galima sukurti oro kokybės, determinuotos augalų taršos, valdymą.

Metodologija.

Teisinių bei politinių dokumentų analizė.

Aerobiologinis monitoringas vykdomas pagal Hirst tūrinį metodą.

Žiedadulkių įvertinimas aplinkos ore atliekamas naudojant monitoringo duomenų analizę bei užsienio šalių mokslininkų darbus, išspausdintais specializuotose tarptautiniuose „Grana“ bei „Aerobiologia“ žurnaluose.

VšĮ Šiaulių apskrities ligoninės 41 paciento anketinė apklausa bei duomenų analizė.

Duomenys darbe apdoroti „Microsoft Excel“ programa.

Darbo praktinė reikšmė. Šiame darbe pateikiamas oro kokybės gerinimo būdas, kuris užtikrina sveiką aplinką žmogaus poreikiams. Toks oro kokybės vertinimas gali būti naudingas tiek vietos lygyje, tiek nacionaliniame lygyje, rengiant miestų, regionų strateginius aplinkosauginius planus. Informaciniai pranešimai apie aerobiologinę būklę padėtų žmonėms sergantiems šienlige. Darbe atlikti praktiniai tyrimai gali būti pratęsti platesniu mastu, o vėliau taikytini vietos savivaldoje ar net nacionaliniu lygiu.

Darbo struktūra. Šį darbą sudaro dvi pagrindinės dalys. Pirmoji darbo dalis yra skirta supažindinti su darbo objektu, problemos esme bei jos išanalizuotumu mokslinėje literatūroje. Antroje darbo dalyje suformuluojama numatytų praktinių tyrimų metodologija, o taip pat atliekamas praktinis oro kokybės tyrimas, bei pacientų sergančiųjų šienlige nuomonės analizė. Baigiamojoje dalyje remiantis tyrimų duomenimis pasiūlytas oro kokybės gerinimo planas bei parengtas visuomenei pranešimas apie žiedadulkių taršos determinuotą Šiaulių miesto aplinkos būklę.

1. ORO KOKYBĖS VADYBA

1.1. Pagrindinių sąvokų analizė

Šios sąvokos magistro darbe pateikiamos remiantis: *Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymu* (Žin., 1999, Nr.98-2813); Aplinkos ministro įsakymu *Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo programos patvirtinimo* (Žin. 2003, Nr. 103 - 618); Aplinkos ministro įsakymas Nr.596 *Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo* (Žin., 2001, Nr. 106-3828); ES Tarybos direktyva 96/62/EB *Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo*; Aplinkos ir sveikatos apsaugo ministrų įsakymu Nr.470/581 *Dėl zonų ir aglomeracijų aplinkos oro kokybei vertinti bei valdyti sąrašo patvirtinimo* (Žin., 2000, Nr.100-3184); ES Tarybos direktyva Nr. 544/508 *Dėl Ozono aplinkos ore normų ir vertinimo taisyklių nustatymo* (Žin., 2002, Nr. 105-4731); ES Tarybos direktyva 2002/3/EB *Dėl ozono aplinkos ore*; Dubakienė, R. (2002). *Alergologija*. Vilnius: Žiburio leidykla.

A

Aerobiologinis monitoringas – sistemingas morfologinis žiedadulkių rūšinės sudėties identifikavimas ir skaičiavimas;

Agglomeracija – tai zona, kurioje yra daugiau kaip 250 000 gyventojų, arba zona, kurioje yra 250 000 arba mažiau gyventojų, tačiau dėl jų tankumo (gyventojų skaičiaus kvadratiniam kilometre), joje būtina vertinti ir valdyti aplinkos oro kokybę;

Alergenas – tai antigenas, sukeliantis alerginę reakciją;

Alergija – tai neįprasta organizmo reakcija į įvairius aplinkos veiksnius. Organizmo imuninė reakcija, kai pakenkiami savi audiniai;

Aplinkos monitoringas – sistemingas aplinkos bei jos komponentų būklės ir kitimo stebėjimas, antropogeninio poveikio vertinimas ir prognozė;

Antropogeninis poveikis – žmogaus veiklos įtaka aplinkai;

Aplinkos oras – tai troposferos oras, išskyrus darbo aplinkos orą;

F

Fiksuoti matavimai – tai matavimai, atliekami pagal Direktyvos 96/62/EB 6 straipsnio 5 dalies reikalavimus;

G

Gamtiniai reiškiniai – tai vulkanų išsiveržimas, seisminiai reiškiniai, geoterminiai reiškiniai, miškų gaisrai, augalų žydėjimas, vėjo audros ar atmosferinė resuspensija arba natūralių dalelių pernešimas iš sauso klimato regionų;

Gamtiniai taršos šaltiniai – augalai skleidžiantys žiedadulkes, vulkanai, audros pakeliančios į orą kietasias daleles.

I

Informavimo slenkstis – tai lygis, kurį viršijus kyla pavojus žmonių sveikatai dėl trumpalaikio poveikio ypatingai jautrioms gyventojų grupėms ir kuriam esant būtina pateikti naujausią informaciją;

K

KD₁₀ – tai kietosios dalelės, kurių 50 proc. pereina pro joms pralaidžią 10 mm aerodinaminio skersmens angą;

KD_{2,5} – tai kietosios dalelės, kurių 50 proc. pereina pro joms pralaidžią 2,5 mm aerodinaminio skersmens angą;

L

Leistinas nukrypimo dydis – tai ribinės vertės procentinė dalis, kuria ši vertė gali būti viršyta esant tam tikroms sąlygoms;

Lygis – tai teršalo koncentracija aplinkos ore;

Lakieji organiniai junginiai (LOJ) – tai visi organiniai junginiai iš antropogeninių ir biogeninių šaltinių, išskyrus metaną, kuriems saulės šviesoje reaguojant su azoto oksidais gali susidaryti fotocheminiai oksidatoriai;

M

Mobilus taršos šaltinis – motorinės transporto priemonės ir kiti judantys mechanizmai, naudojančios degalus;

N

Nepalankios teršalų išsisklaidymo sąlygos – meteorologinės sąlygos, nepalankios išsisklaidyti į aplinkos orą patekusiems teršalams;

P

Pavojaus slenkstis - tai (aplinkos oro užterštumo) lygis, kurį viršijus pavojus žmogaus sveikatai kyla dėl trumpalaikio poveikio;

Polinozė – žiedadulkių sukeliama liga.

R

Ribinė vertė - tai lygis, nustatomas remiantis mokslo žiniomis siekiant išvengti, sustabdyti arba sumažinti kenksmingą (teršalo) poveikį žmogaus sveikatai ir (arba) aplinkai, kuris nebeturi būti viršytas;

S

Stacionarus taršos šaltinis - taršos šaltinis, esantis nekintamoje buvimo vietoje;

Siektina vertė - tai lygis, nustatytas siekiant išvengti didesnio ilgalaikio kenksmingo poveikio žmogaus sveikatai ir (arba) aplinkai;

Savivaldybių aplinkos monitoringas - savivaldybių lygiu joms priskirtose teritorijose vykdomi aplinkos būklės stebėjimai;

Š

Šienligė – žiedadulkių sukelta alerginė liga.

T

Teršalas - tai bet kuri medžiaga, išleista į aplinkos orą ir kuri gali turėti žalingą poveikį žmogaus sveikatai ir (arba) aplinkai;

Taršos šaltinis - objektas, iš kurio teršalai patenka į aplinkos orą;

V

Vietos lygmuo – savivaldybės lygyje;

Vertinimas – tai kiekvienas metodas, naudojamas teršalo lygiui aplinkos ore matuoti, apskaičiuoti, numatyti arba įvertinti;

Valstybinis aplinkos monitoringas - valstybės lygiu visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje vykdomi nuolatiniai gamtinės aplinkos būklės stebėjimai;

Z

Zona - tai valstybių narių apibrėžta jų teritorijos dalis;

Ž

Žiedadulkės – augalų mikrosporos;

Žied./m³ oro – žiedadulkių kiekis kubiniame metre oro.

1.2. Oro kokybės vadybos politinis aspektas

XX amžiui būdinga didžiulė tarša daugelyje Europos vietų buvo iš esmės panaikinta – dvokiančios upės, smogas, netvarkomi sąvartynai ir užteršta žemė. Tačiau atsiranda ir lieka neišspręsti kiti – vienodai grėsmingi iššūkiai, kurie išoriškai galbūt mažiau pastebimi: klimato kaita, smulkios dalelės ore, ozono sluoksnio nykimas. Oras yra judri substancija, lokali oro tarša išplinta ir tampa regioninėmis, o kartu veikia ir kaip globalinės sistemos disbalansas. Šios problemos reikalauja naujų sprendimo būdų: globalinio bei kompleksinio mąstymo atsižvelgiant į visus konkrečios problemos aspektus. Visuomenė turi orientuoti vartotojų elgesį ir verslo bei gyvenimo būdo naujoves, siekdama, jog bendruomenės pradėtų planuoti pokyčius, gamybą ir vartojimą taip, kad būtų apsaugota ir tausojama aplinka, ir tuo pačiu visiems, ypač pažeidžiamoms grupėms, garantuojama gerovė ir geresnė gyvenimo kokybė.

Šiuolaikinėje visuomenėje jau suprantama, kad aplinkosaugos problemos peržengia atskirų šalių ribas, o jų efektyviam sprendimui nebeužtenka griežtinti įstatymus, nes būtinas tarptautinis bendradarbiavimas. Svarbiausia tarptautinė organizacija sukūrusi pagrindus šiuolaikinei aplinkos apsaugos politinei orientacijai – Jungtinės Tautos (JT). Viena iš pirmųjų JT konferencija aplinkosaugos problemoms spręsti įvyko 1972 m. Stokholme, kuri siejama su darnaus vystymosi, kaip socialinio proceso pradžia. Priimtoje deklaracijoje buvo išreikšti pagrindiniai principai, kuriais valstybės turi vadovautis, racionaliai harmonizuodamos vystymąsi ir aplinkos santykius. Gamtos apsauga įgavo naują prasmę – aplinkos apsauga, kuri užtikrina socialinę bei ekonominę gerovę

[29]. Nuo to laiko ši organizacija vykdo globalinių aplinkosaugos problemų identifikavimo ir joms spręsti skirtų tarptautinių šios srities programų koordinavimo funkcijas. Koordinuojant aplinkosaugos problemas Europoje ypač svarbus vaidmuo tenka ir Europos Sąjungai. Po Stokholmo konferencijos Europos Bendrija, 1973 m. priimdama Pirmąją aplinkosaugos veiksmų programą [62], performulavo iki tol buvusį siaurą ekonominį požiūrį į aplinkosaugą. Pagrindinė Bendrijos programos mintis yra ta, jog kalbant apie ekonomikos augimą ir gyvenimo kokybės gerinimą, ypatingą dėmesį reikia kreipti į aplinkosaugą. Vienas iš programos tikslų buvo įjungti Europos Bendrijos narių ir kitų šalių pastangas aplinkos problemoms spręsti. Po šios aplinkosaugos programos sekė antroji, kuri tik papildė Pirmąją aplinkosaugos veiksmų programą (Gražulevičienė, 2004). Antrojeje aplinkosaugos veiksmų programoje buvo išskirtos prioritetinės veiklos kryptys: vandens, oro apsaugos ir triukšmo valdymas. Pagrindinis šių programų tikslas, metodų ir tinkamų priemonių nustatymas taršos šaltiniams užkirsti bei kontroliuoti. Tačiau į oro kokybę daugiau žvelgiama kaip į globalinio atšilimo priežastį ir poreikį šiam procesui užkirsti. Ankščiau minėtose programose pritarta prevencijos principui, susijusiam su intervencijos kompensavimu ir gražinimu, bei principui "kas teršia, tas ir moka". Taigi už išlaidas, susijusias su prevencija ir žalos šalinimu, turi atsakyti vadovaujantis asmuo (Domarkas, 2002). Trečioji programa buvo skirta aplinkos politikos integravimui į gamybos sektorius. Stipriai remia strategijas, susijusias su žalos aplinkai prevencija, kad būtų galima valdyti ir mažinti taršą. Įgyvendinant minėtus tikslus, šiuo laikotarpiu buvo priimta viena iš pagrindinių visos Bendrijos aplinkosaugos sistemos direktyvų, t.y. poveikio aplinkai įvertinimo direktyva [31]. Remiantis šia direktyva, visas veiklas, galinčias paveikti aplinką, o kartu ir orą, reikia suplanuoti taip, kad būtų galima nustatyti tokios veiklos intervencijos preliminarines pasekmes. Aplinkos veiksnyis yra toks svarbus, jog parlamentas nusprendė paskirti asignavimus aplinkos naudai. Ketvirtojoje aplinkosaugos veiklos programoje (1987-1992 m.) buvo aptariami resursų valdymo ir biotechnologijos klausimai. Ypatingas dėmesys buvo skiriamas ekonominei plėtrai.

Tačiau šių užfiksuotų aplinkosaugos nuostatų mažai buvo paisoma, kadangi Bendrijos valstybės naudojosi teise apsaugoti savo ekonomiką ir, siekdamos geriau įsitvirtinti rinkoje, pirmenybę dažniau teikdavo ekonomikos plėtrai (Domarkas, 2002).

Kaip svarbi tolimesnė globaliniu požiūriu aplinkosaugos politikos atskaita tapo JT organizuota 1992 m. Rio de Žaneire didžiausia iki tol planetos istorijoje konferencija. JT Aplinkos ir plėtros konferencijoje aukščiausiu lygiu buvo svarstyta darnaus vystymosi idėja bei praktinės realizacijos būdai (Alijošiūtė, 2001). Rio de Žaneiro susitikime buvo priimta veiksmų programa -

Darbotvarkė 21, skirta vyriausybėms, JT organizacijoms, plėtros agentūroms, nevyriausybiniams organizacijoms ir nepriklausomoms grupėms visose srityse, kuriose žmogaus veikla daro poveikį aplinkai. Šia programa buvo nubrėžtos pasaulio visuomenės darnaus vystymosi gairės, siekiant suderinti ekonominį augimą, ekologinį stabilumą ir socialinę pažangą. Bene ryškiausias Darbotvarkės 21 devizas - sukurti saugią žmogaus sveikatai aplinką, nekenkiant ekonominei bei socialinei aplinkai. Oro kokybės apsauga ir sveikatos politika tampa neatsiejamomis sritimis. Įdiegiant švaraus oro apsaugą, svarbiausias vaidmuo teko miestų oro tašos kontrolei. Darbotvarkėje 21 teigiama, kad kontrolės sistemai sukurti reikia numatyti šiuolaikinius aplinkos stebėsenos metodus, kurių paskirtis – rizikos vertinimas, naudojant epidemiologinius tyrimus sveikatos būklei nustatyti, o vienas iš efektyviausių sveikatos apsaugos būdų – gyventojų švietimas ir žinios apie kenksmingų medžiagų keliamą pavojų sveikatai. Darbotvarkės 21 programos yra apibrėžiamos pagal numatomus veiklos pagrindus, siekius, veiklą ir įgyvendinimo priemones. Tačiau Darbotvarkėje 21 nėra nustatyta konkrečių aplinkos kokybės rodiklių, o tik tai, kokiais principais šalys turi remtis, siekdamas visapusiškos gerovės nekenkiant nei ekonomikai, nei socialinei gerovei, nei aplinkai [45]. Nors jis neturi tarptautinės juridinės galios, tačiau Darbotvarkės 21 patvirtinimas reiškė svarbų moralinį įsipareigojimą siekti jos įgyvendinimo [45]. Šiame dokumente rekomenduojama siekti darnaus vystymosi bei spręsti aplinkosaugos problemas visais lygiais: pasaulio (tarptautinės darbotvarkės 21), atskirų šalių (nacionalinės darbotvarkės 21) ir regionų (regioninės darbotvarkės 21) bei vietos administracinių teritorinių vienetų (vietos darbotvarkės 21) (Domarkas, 2002).

Darnaus vystymosi siekis papildė svarbiausius Jungtinių Tautų, Europos Sąjungos ir Baltijos jūros regiono strateginius dokumentus. 1993 m. pasirodė Penktoji Europos Sąjungos (ES) aplinkos apsaugos veiksmų programa, paremta darnaus vystymosi koncepcija. Vienas iš pagrindinių tikslų buvo teisinių priemonių didinimas ir įvairinimas - visų pirma įmonių paskatinimų, finansinės paramos, informacijos, mokymo bei švietimo. Konkretus tikslas yra su aplinka susijusios informacijos publikavimas, kad būtų sukurtas visuomenės spaudimas teršėjams, tame tarpe pramonės ir prekybos sferose, tokiu būdu skatinant juos daugiau prisidėti prie aplinkos apsaugos. Taigi, tikslas būtų, kad visi ekonomikos kūrėjai (tarpininkai) prisiimtų daugiau atsakomybės sau saugant aplinką. Be to, detalai aptariamos Aplinkosaugos valdymo sistemos ir kitos savanoriškos aplinkos apsaugos formos. Naudojantis šiomis priemonėmis, pramoninė aplinkos apsauga numatoma skatinti atitinkamos informacijos publikavimo pagalba [46].

Po ES Mastrichto sutarties aplinkosauga tapo vienu ES politikos tikslų, todėl ir Penktoji aplinkos apsaugos programa tapo daug veiksmingesnė nei prieš tai buvusios. Tačiau ES

aplinkosaugos programos teisiškai ir dabar nėra privalomos, bet politiškai valstybėms narėms ir kandidatėms yra privalomos, nors 2001 m. pasirodžiusi Šeštoji aplinkos apsaugos programa iškelė teisinės bazės poreikį programai įgyvendinti (Ragulskytė-Makrovienė, 2005). Šeštojoje aplinkos apsaugos programoje pripažįstama, kad ES veiksmai daugiausia buvo skirti minimalių aplinkos oro kokybės standartų kūrimui ir rūgščiojo lietaus bei pažemio ozono problemų sprendimui. Buvo atsižvelgta į tai, kad nepaisant ženklaus pagerėjimo, oro tarša ir toliau turi didelį poveikį. Tokiomis aplinkybėmis Bendrijos šeštojoje aplinkosaugos veiksmų programoje buvo paraginta parengti teminę oro taršos strategiją (plačiau skaityti skyriuje 1.3.4.), kurios tikslas – pasiekti „tokią oro kokybę, kuri neleistų pasireikšti neigiamam poveikiui ir nekeltų pavojaus žmonių sveikatai ir aplinkai“ [66]. Po komunikato dėl programos Švarus oras Europoje pateikimo, Komisija išnagrinėjo, ar galiojančių teisės aktų pakanka Šeštosios aplinkosaugos veiksmų programos tikslams pasiekti iki 2020 metų [53]. Atliekant šią analizę buvo įvertinti ateityje numatomi teršalų išmetimai ir jų poveikis sveikatai bei aplinkai, pasinaudota turima geriausia mokslinė ir su sveikata susijusia informacija. Analizė parodė, kad didelis neigiamas poveikis išliks netgi veiksmingai įgyvendinant galiojančius teisės aktus. Todėl 2005 m. pasirodžiusioje teminėje oro taršos strategijoje (toliau – strategija) nustatomi tarpiniai su ES oro tarša susiję tikslai ir siūlomos tinkamos priemonės jiems pasiekti [53]. Joje rekomenduojama, kad galiojantys teisės aktai būtų modernizuoti, labiau orientuoti į didžiausius teršalus ir kad būtų daugiau nuveikta integruojant aplinkosaugos problemas į kitas politikos kryptis bei programas.

Darbotvarkė 21 imta sparčiai lokalizuoti įvairiose šalyse įvairiais lygmenimis. Laikoma, kad įgyvendinant subalansuotąją plėtrą, svarbiausi yra valstybės ir vietos lygiai (Domarkas, 2002). Tuo tikslu valstybės gali panaudoti įvairias administracines, teines bei finansines priemones, o savivaldos institucijos gali aktyviai daryti įtaką per ekonominio planavimo procesus, aplinkosaugos valdymą bei išteklių perskirstymą įvairioms socialinėms grupėms. Todėl ES daug dėmesio skiria Vietos darbotvarkei 21 (VD 21), kurių metu savivaldybėse sudaromi ir įgyvendinami darnaus vystymosi planai, joms bendradarbiaujant su visais vietinės bendrijos sektoriais. Kiekviena savivaldybė pagal savo socialinę bei ekonominę būklę gali pasirinkti, koku būdu įgyvendinti VD 21. Kiekvienoje savivaldybėje skiriasi tiek pats procesas, tiek planai ir strategijos, kadangi jie vystosi dėl pačių regionų skirtingų sąlygų, potencialų, prioritetų. Todėl galime sakyti, kad yra dedamos įvairios bendradarbiavimu pagrįstos vietinio lygio pastangos toje teritorijoje įtvirtinant visapusišką veiklos strategiją, kurios tikslas - siekti darnaus vystymosi. Iš pateiktos informacijos matome, kad tarptautinės organizacijos prisiima tik koordinavimo funkcijas. Jos nukreipia, kokia

linkme valstybės turi eiti užtikrindamos sveiką aplinką. Daugeliu atvejų, visus subalansuotosios plėtros vadybos etapus, pradedant koncepcijos ir programos turinio pagrindimu ir baigiant įgyvendintos programos rezultatų vertinimu, atlieka atitinkamos valstybės valdžios institucijos bei įstaigos [62].

JT Aplinkos ir plėtros konferencijos dokumentai tapo pagrindinė aplinkosaugos globalinė strategija, kurios pagrindu ėmė veikti bei kurtis įvairiausios agentūros ir programos. 1990 metais Kopenhagoje įsteigta Europos aplinkos agentūra (EAA). Šios agentūros tikslas - rinkti informaciją apie aplinką, o vėliau prisiimta globaliniu lygmeniu įvertinti valstybių daromą pažangą darnaus vystymosi procese [37]. Ataskaitų rengimas bei metinės apžvalgos yra instrumentas vertinant valstybių darnaus vystymosi įgyvendinimą [61]. Žinant, kad darnaus vystymosi idėja pagal Darbotvarkę 21 „gali būti pildyta priklausomai nuo besikeičiančių reikmių ir aplinkybių“, EAA, bendradarbiaudama su nacionaliniais aplinkos apsaugos centrais ir Europos aplinkos informacijos ir stebėjimo tinklu (Eionet), fiksuoja poreikius, skatina aplinkos stebėjimo ir vertinimo technologijų plėtrą bei tokiu būdu prisideda prie Europos komisijos, Europos parlamento, Tarybos, Ekonomikos ir socialinių reikalų komiteto, Regionų komiteto, Europos investicijų banko, formuojant reikiamas politines nuostatas. EAA, siekdama palengvinti duomenų rinkimą, valdymą ir analizę, įkūrė penkis Europos teminius centrus, atsakingus už tokius klausimus kaip vanduo, oro ir klimato kaita, gamtos apsauga ir biologinė įvairovė, atliekos ir medžiagų srautų kitimas bei sausumos aplinka. Duomenys, vieną kartą surinkti nacionaliniu lygiu, gali būti panaudoti įvairiems tikslams tiek nacionaliniu, tiek Europos ir tarptautiniu lygmeniu.

Nacionaliniu lygmeniu aplinkos apsaugos srityje ypač svarbus vaidmuo tenka nacionalinėms agentūroms ar aplinkos ministerijoms. Kaip rodo daugelio valstybių patirtis, siekiant darnaus vystymosi, valdžios institucijos ir įstaigos turi turėti lemiamą vaidmenį daugelyje aplinkosaugos programų vadybos etapų. Pati valdžia yra veikiama aplinkos, ir jos įtraukimas į aplinkosaugos reikalus yra būtinas ir neišvengiamas dėl šių jos vykdomų funkcijų: 1) nustato ir įgyvendina nuosavybės teises, apibrėždama, kas turi teisę naudotis ar keisti aplinką ir kokios yra pareigos ją saugant; 2) nustato ir įgyvendina rinkos sąlygas; 3) saugo visuomenės sveikatą ir saugumą; 4) saugo gamtos išteklius; 5) teikia rinkos neteikiamas kolektyvines paslaugas; 6) sudaro gyventojams sąlygas kolektyviai naudotis aplinkos teikiamomis galimybėmis. Apibendrinant anksčiau minėtus teiginius, galima daryti išvadą, kad aplinkosaugos vadybos srityje svarų vaidmenį, įgyvendinant aplinkos apsaugos reikalavimus, atlieka nacionalinis lygmuo, ypač svarbi yra reikiamų įstatymų

leidyba, taip pat vykdomosios valdžios veikla, sudaranti prielaidas programoms parengti, koordinuoti, finansuoti, eigai kontroliuoti ir rezultatams objektyviai vertinti.

1.3. Oro kokybės valdybos teisinis reguliavimas

Oras yra esminis aplinkos komponentas gyvybei palaikyti, kurio kiekvieną dieną žmogus per plaučius prafiltruojama apie 12 m³. Žmogus be oro gali išgyventi tik keletą minučių, nes ore esantis deguonis yra būtinas organizmo medžiagų apykaitai palaikyti (Gražuliavičiene, 2004). Nuolat kvėpuojant užterštu oru organizme pamažu kaupiasi kenksmingos medžiagos. Todėl esant nedidelėms teršalų koncentracijoms, oro taršos poveikis organizmui pasireiškia po tam tikro laiko. Atmosferos užterštumas yra viena iš plaučių ligų, piktybinių navikų, alergijų ir kt. lėtinių ligų priežasčių (Gražuliavičiene, 2004). Dėl šios priežasties oro kokybė tampa vienas iš svarbiausių Europos piliečiams ir kartu Europos teisės aktų leidėjui kylančių rūpesčių, nes tai pagal šiuolaikinę aplinkosaugos politiką susiję ne tik su aplinka, bet ir su visuomenės sveikata [45].

1.3.1. Bendrosios ES direktyvos

Ne visi teršalai atmosferoje yra dujinio pavidalo. Mažos kietos dalelės ar skysčio lašeliai gali sudaryti dulkes ar aerozolius, kurie, esant pakankamai didelei koncentracijai, yra pavojingi teršalai. Į atmosferą patenkančios dalelės skiriasi savo dydžiu ir chemine sudėtimi, todėl jų įtaka žmonių sveikatai ir aplinkai tiesiogiai susijusi su šiais parametrais. Taršai valdyti yra sukurta nemažai teisinių aktų bei kiekvienam teršalui leistinos vertės. Lietuva, tapdama ES nare, turėjo suderinti aplinkos teisę su ES aplinkos teise ir bendraisiais jos teisės principais. Šiuo metu galioja per dešimt direktyvų, reglamentuojančių aplinkos oro kokybę (Gražulevičienė, 2004). ES teisės aktai oro apsaugos srityje nustato pagrindinius reikalavimus aplinkos oro kokybės valdymui bei informacijos apie užterštumo lygius teikimui visuomenei, Europos Komisijai apie žmonių sveikatai ir aplinkai nepavojingus užterštumo lygius, kai kurių teršalų ribines vertes ir jų stebėjimo tvarką, vieningą aplinkos oro kokybės monitoringo sistemą ir metodologiją [54].

Pirmasis ES įstatymas skirtas oro taršai, buvo priimtas 1973 metais. Įstatymas buvo skirtas kontroliuoti kelių transporto, energijos gamybos įmonių ir pramonės įmonių emisijas į orą. Po to buvo priimta eilė direktyvų tam tikrų teršalų lygių valdymui bei šių teršalų koncentracijų ore stebėjimui (Gražulevičienė, 2004). Tačiau strateginis požiūris į taršos problemas buvo

suformuluotas 1996 metais išleistoje direktyvoje [32]. Į šią direktyvą įeina ankstesnių įstatymų pakeitimai bei nauji oro kokybės standartai, skirti anksčiau nekontroliuotiems oro teršalams. Direktyvoje numatytos datos “dukterinių” direktyvų kūrimui, kurios skirtos įvairių rūšių teršalų kontrolei (Gražulevičienė, 2004). Šios keturios direktyvos pačios svarbiausios oro kokybės valdymui užtikrinti. Bendroji direktyva formuoja oro kokybės politiką, sudaro prielaidą švariam orui išsaugoti ir gerinti, stebėti ir vertinti oro taršos poveikį žmonių sveikatai ir aplinkai. Direktyva nustato oro kokybės valdymo bendros strategijos principus, kurių paskirtis – sukurti saugią aplinką, mažinti taršos pasekmes žmonių sveikatai ir aplinkai [32]. Remiantis direktyva, oro kokybės vertinimas atliekamas visoje valstybės narės teritorijoje, nustatant ribines vertes ir pavojaus slenksčius. Oro kokybės valdymas prasideda sudarant veiksmų planą pačiose jautriausiose šalies teritorijose, kuriose iškyla pavojus viršyti ribines vertes ar pavojaus slenksčius, nurodomos priemonės, kurių bus imamasi. Priklausomai nuo konkretaus atvejo, tokiam plane gali būti numatytos priemonės veiklai, kurios prisideda prie ribinių verčių viršijimo, kontroliuoti ir prireikus ją nutraukti, įskaitant automobilių eismą. Kitu etapu valstybės narės sudaro zonų ir aglomeracijų, kuriose vieno arba kelių teršalų lygis yra aukštesnis už ribinę vertę kartu su leistinu nukrypimo dydžiu, sąrašą, o toliau tose vietovėse siekiama mažinti taršą. Taip pat vietovėse, kuriose teršalų lygis yra žemesnis už ribines vertes, reikalinga išlaikyti šiuos mažesnius užterštumo lygius ir kaip galima geresnę oro kokybę. Be to, jeigu viršijamas pavojaus slenkstis, valstybės narės turi kuo skubiau informuoti visuomenę (pvz. radijo, televizijos ir spaudos priemonėmis) ir imtis priemonių, kad būtų sumažintas pavojus žmonių sveikatai ir aplinkai.

Po pagrindinės direktyvos eina “dukterinės” direktyvos, kuriose skaičiais nurodomos leistinos ribos, o ozono atveju – kiekvieno atpažinto teršalo tikslinės vertės [49]. Be oro kokybės leistinų ribų ir ribinių dydžių nustatymo, minėtose dukterinėse direktyvose keliami ir kiti tikslai: monitoringo strategijų, matavimo metodų, kalibravimo ir kokybės įvertinimo metodų suderinimas. Taip siekiama, kad visoje ES būtų atliekami vienodi matavimai ir kad pagerėtų visuomenės informavimas [32].

Pirmoji „dukterinė“ direktyva [48] įveda priemones aplinkos oro kokybei išlaikyti ir gerinti, nustatydamas ribines vertes sieros dioksido, azoto dioksido, azoto oksidų, sveikatai žalingų dalelių (KD_{2,5} ir KD₁₀) ir švino koncentracijoms ore, taip pat apibrėždamas pavojingas slenkstines vertes sieros dioksido ir azoto dioksido koncentracijoms ore. Šių koncentracijų įvertinimui naudodama fiksuotas matavimo stotis, teršalų inventorinius aprašus, indikatorinius matavimo metodus ir oro kokybės modeliavimą bei surinkdama atitinkamą, visuomenės informavimui reikalingą informaciją

apie šias koncentracijas, įgyvendina šiuolaikinę ES oro kokybės politiką. Šią direktyvą valstybės narės iš dalies privalėjo įgyvendinti iki 2005 m., o visiškai įgyvendinti iki 2010 m. [44].

Antrojoje „dukterinėje“ [40] direktyvoje nurodomos ribinės vertės benzolo ir anglies monoksido koncentracijoms ore. Taip pat direktyvoje reikalaujama įvertinti minėtų teršalų koncentracijas aplinkos ore, taikant bendrus metodus ir kriterijus, taip pat surinkti atitinkamą informaciją apie benzolo ir anglies monoksido koncentracijas bei pateikti ją visuomenei. Ribinė anglies monoksido vertė turėjo būti pasiekta iki 2005 m., o ribinė benzolo vertė turi būti pasiekta iki 2010 m. (išskyrus tuos atvejus, jei šis terminas bus pratęstas). Kaip ir pirmojoje dukterinėje direktyvoje, šalys narės privalės parengti programas toms sritims, kuriose neįmanoma pasiekti numatytų ribinių verčių be papildomų pokenių.

Trečioji „dukterinė“ direktyva [49], susijusi su ozonu, buvo priimta 2002 m. Direktyvoje apibrėžiami ilgalaikiai tikslai, atitinkantys Pasaulinės Sveikatos Organizacijos naujas rekomendacines bei tikslines vertes ore esančiam ozonui, kurias, jei įmanoma, reikėtų pasiekti iki 2010 m. Šios tikslinės vertės atitinka direktyvoje [41] „Dėl tam tikrų į atmosferą išmetamų teršalų nacionalinių limitų“ nurodytas vertes. Jei ozono kiekis neatitinka direktyvos reikalavimų, šalys narės privalo parengti mažinimo planus ir programas Komisijai bei informuoti apie jas visuomenę, kad piliečiai galėtų sekti, kaip vyksta pažanga, siekiant atitikti ozono standartus. Direktyvoje taip pat pateikiami patobulinti ir labiau išplėsti reikalavimai, keliami ozono koncentracijų stebėjimui ir įvertinimui bei piliečių informavimui apie esamą taršos lygį.

Integracijos į Europos Sąjungą metu Aplinkos sektorius buvo vienas iš sudėtingiausių ir daugiausia lėšų reikalaujančių sektorių [47]. Lietuva, tapusi pilnateise ES nare, įsipareigojo saugoti aplinką ir gerinti aplinkos kokybę. Ankščiau minėtų direktyvų nuostatos buvo perkeltos į Lietuvos nacionalinę teisę. Tačiau įdomu, kaip nacionaliniame lygmenyje oro kokybė yra valdoma ir reguliuojama, kadangi direktyvos įgyvendinimo tvarką ir priemones parenka kiekviena valstybė atskirai.

1.3.2. Aplinkos oro kokybės valdymas Lietuvoje

Lietuvos įstatymų ir kitų teisės aktų projektai buvo rengiami ir derinami su Europos Sąjungos direktyvų nuostatomis bei tarptautinių konvencijų reikalavimais, atsižvelgiant į šalies ir užsienio politiką. Prieš stojant į ES, vadovaujantis Stojimo partnerystės rekomendacijomis, didelis dėmesys

buvo skiriamas bendrųjų direktyvų suderinimui [45]. Todėl pagrindinės aplinkos kokybę reglamentuojančios direktyvos jau 1999 metais buvo perkeltos į Lietuvos nacionalinę teisės bazę [35, 36, 37].

1999 metais Bendroji direktyva „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo“, pasirodžius „Aplinkos oro apsaugos įstatymui“ [36], reikalavimais iš dalies buvo suderinta su nacionaline teise [32]. Įstatyme daugiausiai išdėstyti oro kokybės valdymo etapai bei santykiai. Įstatymas nustato žmogaus teises į švarų orą, pareigas saugoti aplinkos orą nuo taršos, susijusios su veikla ir mažinti taršos daromą žalą sveikatai bei aplinkai. Pagrindinį vaidmenį Lietuvoje nustatant oro kokybę apsprendžiančių medžiagų ribines bei siektinas vertes, atlieka Aplinkos ir Sveikatos apsaugos ministerijos. Savivaldybėms ir Aplinkos ministerijai yra pavesta oro kokybę vertinti ir valdyti, tai reiškia pagal savo kompetenciją imtis reikiamų priemonių, kad ribinės ar kitos teisiniuose aktuose nurodytos užterštumo vertės bei pavojaus slenksčiai nebūtų viršyti. Savivaldybės savo ruožtu rengia įvairias programas taršai mažinti ir jas derina su Aplinkos ministerija [36]. Priimtų aplinkos teisės aktų reikalavimų įgyvendinimo priežiūrą užtikrina Valstybinė aplinkos apsaugos inspekcija, 8 regionų aplinkos apsaugos departamentai ir 53 agentūros bei Jungtinis tyrimų centras, vykdamas valstybinę laboratorinę kontrolę.

Kuriant Lietuvoje oro kokybės vertinimo ir valdymo sistemą pagal ES reikalavimus, be prieš tai aptartų institucijų vaidmens ir bendrųjų reikalavimų oro kokybės valdymo punktų nustatymo, reikalingos dar keturios detalesnės priemonės [44]:

1. Ribinių verčių, pavojaus ir vertinimo slenksčių aplinkos ore patvirtinimas, ir zonų bei aglomeracijų nustatymas;
2. Aplinkos oro kokybės vertinimo metodų vadovo parengimas;
3. Aplinkos oro kokybės vertinimas naudojant oro kokybės monitoringą ir papildomus vertinimo metodus.
4. Visuomenės informavimo apie esamą situaciją metodika.

Pirmąją priemonę įgyvendino Aplinkos ir Sveikatos apsaugos ministerija remdamasi moksliniais tyrimais ir Europos Tarybos direktyvų reikalavimais patvirtindamos įsakymą „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ [43]. Šiose normose nustatomos aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, kietosiomis dalelėmis, švinu, benzenu ir anglies monoksidu ribinės vertės (koncentracijos aplinkos ore) bei atitinkami pavojaus slenksčiai, kad galima būtų užkirsti kelią ar sumažinti kenksmingą poveikį žmogaus sveikatai ir (ar) aplinkai. Taip pat reglamentuojamas informacijos apie aplinkos oro užterštumą šiomis medžiagomis

prieinamumas visuomenei, tačiau detaliau visuomenės informavimo tvarką nusako 2005 m. Sveikatos apsaugos ministerijos išleistas „Visuomenės ir suinteresuotų institucijų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius, viršijančius pavojaus ar informavimo slenksčius, tvarkos aprašas“. Parnešimuose turi būti pateikta nors tiek informacijos visuomenei: gyventojų rizikos grupės, kurios gali būti jautrios tam tikrų teršalų pavojaus ar informavimo slenksčio viršijimui, atsargumo priemonės, kurių turi imtis gyventojai (1 priedas) [52].

Nustatant aplinkos oro užterštumą teršalais įvairiose zonose reikalingas vertinimas. Lietuvos Respublikoje aplinkos vertinimas atliekamas remiantis 2001 m. Aplinkos apsaugos ministro patvirtintu įsakymu „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ [43]. Šių taisyklių paskirtis - nustatyti aplinkos oro kokybės vertinimo tvarką pagal Europos Sąjungoje galiojančius kriterijus ir metodus. Taip visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje būtų galima patikimai ir tiksliai įvertinti aplinkos oro kokybę. Oro kokybės politika, remiantis „Aplinkos oro apsaugos įstatymu“ yra ne tik oro kokybės gerinimas ten, kur nustatytos ribinės vertės yra viršijamos, bet ir kiek galima geresnės aplinkos oro kokybės palaikymas ten, kur užterštumo lygiai nesiekia ribinių verčių. Oro kokybės vertinimas šiame įsakyme prasideda vertinimo ribų nustatymu bei teritorijų pagal užteršimo lygį klasifikavimu. Toliau yra parenkami vertinimo metodai, o galiausiai oro kokybė nustatoma matavimais. Tačiau oro kokybės vertinimas atliekamas naudojant monitoringą bei papildomus vertinimo metodus, reglamentuotus „Aplinkos monitoringo įstatyme“ [33].

Kokybiškas monitoringas turi tenkinti penkias pagrindines dalis [44] :

1. Tyrimo vieta reprezentuoja tiriamos teritorijos teršalų koncentracijas;
2. Kruopštūs ir tikslūs matavimai atitinka monitoringo reikalavimus;
3. Duomenys palyginami;
4. Rezultatai gauti daugiataškiame monitoringo tinkle yra nuoseklūs bei palyginami su nacionalinėmis, tarptautinėmis ir kitomis priimtomis normomis;
5. Matavimai yra nuoseklūs laike, ypač jei reikia analizuoti prognozes.

Todėl monitoringo įstatymas reglamentuoja aplinkos kokybės, stebėsenos kontrolę, duomenų kokybę, informacijos standartizavimą, kaupimą, saugojimą ir stebėsenos organizacinę sistemą.

ES aktų perkėlimas į nacionalinę teisę užtikrina bendrą visoje Sąjungoje oro kokybės valdymą. Lietuva įsipareigojo laikytis griežtų ES oro kokybės reikalavimų.

1.3.3. Lietuvos problemos vykdant ES oro apsaugos įsipareigojimus

Aplinkos ministerijos duomenimis, integracijos į Europos Sąjungą metu, Aplinkos sektorius buvo vienas iš sudėtingiausių ir daugiausia lėšų reikalaujančių sektorių. Lietuva, tapusi pilnateise ES nare, įsipareigojo saugoti aplinką ir gerinti aplinkos kokybę. Šiuo metu bene didžiausias diskusijas ir ginčus dėl reikalavimų įgyvendinimo sukeliantis sektorius yra aplinka. Europos Komisijos duomenimis, apie 42% visų gaunamų skundų sudaro skundai, susiję su įvairių aplinkos apsaugos sričių reikalavimų įgyvendinimu [47].

Lietuva įsipareigojo vykdyti oro apsaugą pagal Tarptautines direktyvas. Tačiau dėl investicijų stokos ne visos direktyvos yra sklandžiai įgyvendinamos. Transporto emisijas reglamentuojantys nacionaliniai reikalavimai atitinka Europos Sąjungos reikalavimus. Deja, atsiliekama diegiant oro taršos mažinimo priemones. Daugiausia dėmesio reikalauja sieros kiekio kure mažinimo direktyvos įgyvendinimas, oro kokybės kontrolės užtikrinimas ir lakiųjų organinių junginių emisijų kontrolė. Taip pat Lietuvai aktualūs ir problematiški didelių kurą deginančių įrenginių teršalų išmetamų į atmosferą reikalavimai, ypač uždarius Ignalinos atominę elektrinę.

Pastaruoju metu Lietuva susiduria su problemomis dėl kietųjų dalelių kiekio ore (KD_{2,5} ir KD₁₀). Šiuo metu rengiant naują Euro 5 reglamento projektą pasiūlyti dar griežtesni reikalavimai kietosioms dalelėms. 2006 m. spalio 23 d. ES Aplinkos Tarybos posėdyje Lietuva išreiškė norą, kad jai suteiktų lankstumą ir leistų įtvirtinti ilgesnį kietųjų dalelių kiekio aplinkos ore reikalavimų įgyvendinimo terminą. Taip pat Lietuva pabrėžė, kad norint tiksliau įvertinti natūralių gamtos šaltinių bei kelių barstymo žiemą sukeltos taršos poveikį bendrai oro taršai reikalinga, kad COM parengtų gaires dėl natūralių gamtinių šaltinių bei kelių barstymo žiemą smėliu ir druska taršos nustatymo, tačiau šis Lietuvos noras nebuvo patenkintas [58]. Netolimoje ateityje galime susidurti su gana problematiška situacija. Todėl geriau pačiai bandyti koreguoti savo įstatyminę bazę ir vykdyti natūralių gamtos šaltinių monitoringą, atsižvelgiant ir į žiedadulkes, nes dalis mažesnių žiedadulkių gali būti priskaičiuotos prie didesnių kietų dalelių (KD₁₀).

Teisinių aktų analizė parodė, kad oro kokybė yra kontroliuojama, nustatant leistinų teršalų kiekius ore, įvertinus oro kokybę, o viršijus ribines vertes naudojamos priemonės teršalams mažinti. Tokiu būdu žmogus apsaugomas nuo kenksmingos įtakos jo sveikatai ir gauna visą informaciją apie aplinką ir jos kokybę. Tačiau augant miestams ir kintant žmonių gyvenimo sąlygoms, atsiranda vis naujų sveikatos trukdžių, pavyzdžiui, žiedadulkės, nuo kurių, dabartiniais duomenimis, įvairiose Europos Sąjungos šalyse kenčia apie 20 % gyventojų (D'Amato, 2005). Šiems žmonėms oro kokybė asocijuojasi taip pat ir su žiedadulkių kiekiu ore. Dabartiniai teisės aktai nereglamentuoja

žiedadulkių monitoringo, todėl informacija apie situaciją ore tokiems žmonėms yra neteikiama. Gamtinių taršos šaltinių išmetamų dalelių kontrolė yra labai sudėtingas dalykas, tačiau informacija apie žiedadulkių kiekius ore turėtų būti prieinama, nes informaciją apie oro kokybę reglamentuoja ir teisės aktai.

1.3.4. Oro kokybės teisėkūros užuomazgos biologinių teršalų atžvilgiu

Švaresnio oro poreikis pripažįstamas jau keletą dešimtmečių, todėl imamasi veiksmų nacionaliniu ir ES lygiu bei aktyviai dalyvaujama tarptautinėse konvencijose. ES veiksmai daugiausia buvo skirti minimalių aplinkos oro kokybės standartų kūrimui ir rūgščiojo lietaus bei priežemio ozono problemų sprendimui. Buvo sumažinti didelių kurą deginančių įrenginių ir mobiliųjų šaltinių išmetami teršalai, pagerinta kuro kokybė, o aplinkos apsaugos reikalavimai integruoti į transporto ir energetikos sektorius.

Nepaisant ženklaus pagerėjimo, oro tarša ir toliau turi didelį poveikį. Europoje prarandami 3,6 milijonai gyvenimo metų dėl oro užterštumo, kitaip tariant – per 10 metų 360 000 žmonių miršta pirma laiko [70]. Be to, dėl užteršto oro taip pat daug žmonių kenčia nuo ligų arba dėl plaučių funkcijos sutrikimo. Sveikatos problemos neveikia visų vienodai: vaikai, pagyvenę žmonės, jau kenčiantys nuo plaučių sutrikimų ir gyvenantieji miestų teritorijose arba šalia pagrindinių kelių, veikiami labiausiai. Šio poveikio mastas pernelyg didelis, kad jo būtų nepaisoma, o nieko nedarymas, apsiribojant galiojančių teisės aktų įgyvendinimu, nėra racionalus pasirinkimas. Deja, nepakanka net dabartinių taisyklių, kad būtų galima išspręsti šią problemą ir pasiekti tokios oro kokybės, kuri neleistų reikšties neigiamam poveikiui ir nekeltų pavojaus žmonių sveikatai. Todėl Bendrijos šeštojoje aplinkosaugos veiksmų programoje buvo paraginta parengti teminę oro taršos strategiją bei parengti šioms strategijoms teisės aktų projektus. 2005 09 21 Europos Bendrijų komisija pateikė direktyvos „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“ pasiūlymą, įgyvendinant naująją oro taršos strategiją. Šio teisinio akto projekto 19 straipsnyje buvo pasiūlytas naujas oro kokybę apsprendžiantis kriterijus – „Gamtinių šaltinių išmetamieji teršalai“. Valstybės narės turėtų nustatyti zonas arba aglomeracijas ir teikti komisijai šių zonų sąrašus ir informaciją apie koncentraciją bei šaltinius [69], tačiau Regionų komitetas 64-ojoje plenarinėje sesijoje, vykusioje 2006 04 26-27 dienomis, pasiūlė iš oro kokybės vertinimo išbraukti gamtinių šaltinių išmetamus teršalus (19 straipsnis), kadangi nėra tokios taršos matavimo vadovo gairių ir paragino Komisiją priimti aiškia metodiką [71]. Dėl to teršalai iš gamtinių šaltinių nėra teisiškai

reglamentuoti, o žiedadulkių monitoringas tapo neprivalomas valstybėms narėms. Tačiau netolimoje ateityje vėl bus sugrįžta prie šios problemos ir tada valstybės narės turės vykdyti gamtinių teršalų monitoringą. Todėl žiedadulkių matavimus būtina pradėti dabar, nes šiam procesui reikia nemažai pasiruošti: išsiugdyti specialistus, suvokimą apie bendrą žiedadulkių koncentracijos ore situaciją bei galimus kontroliavimo būdus. Be to, priimtoje oro taršos strategijoje yra teigiama, kad valstybės narės, kurios įgyvendina griežtesnius standartus, teikia svarbias paskatas naujovėms [71].

1.4. Žiedadulkės – oro kokybę apsprendžiantis veiksnys

Oro kokybę gali apspręsti tiek teršalai atsirandantys dėl žmogaus veiklos (antropogeniniai), tiek dėl gamtos procesų (natūralūs). Prie antropogeninių taršos šaltinių priskiriama žmogaus ūkinė veikla pramonėje, energetikoje, transporte. Natūraliąją taršą sudaro ugnikalnių išmetami teršalai, audrų pakeliamos kietosios dalelės, natūralūs miškų, stepių, durpynų gaisrai, grybų sporos, iš augalų į atmosferą patenkančios žiedadulkės ir kt. (Gražulevičienė, 2002). Prie natūralių gamtinių teršalų gyvoji ir negyvoji gamta per milijonus metų buvo prisitaikiusi ir nesukeldavo nepageidautinų veiksnių žmogaus sveikatai. Tačiau pastaruoju metu augant miestams, didėjant antropogeninei taršai, keičiantis gyvenimo sąlygoms padidėja ir žmonių jautrumas gamtinės kilmės teršalams, tokiems, kaip žiedadulkės ir grybų sporos (Cauwenberge, 2002).

Žiedadulkės – oru pernešamos nuo 5 µm iki 200 µm dydžio biologinės kilmės kietosios dalelės. Jų pagrindinė funkcija – dalyvavimas sėklinių augalų apdulkinimo procese (perneša vieno augalo genetinę informaciją kitam) (Weier ir kt., 1982). Žiedadulkė sudaryta iš dvibranduolės arba tribranduolės ląstelės, apgaubtos sienele. Žydint augalams, šių dalelių aplinkos ore gausu. Daugiausia žiedadulkių paskleidžia anemofiliniai augalai, kadangi jas perneša vėjas, todėl brandinant didelius žiedadulkių kiekius, didėja tikimybė apdulinti tos pačios rūšies atstovus. Pavyzdžiui, Lietuvos alksnynai kasmet paleidžia į orą apie 20 tūkst. tonų žiedadulkių, beržynai - 54 tūkst. t., pušynai - apie 225 tūkst. t. (Gliudys, 1994). Augalų žiedadulkių koncentracija labai skiriasi erdvės ir laiko atžvilgiu, priklausomai nuo žiedadulkių sklaidos šaltinio padėties, veiksnių, valdančių žiedadulkių paleidimą į orą ir išsklidymą. Meteorologiniai veiksniai kontroliuoja pagrindinius žiedadulkių sklaidos būdus, todėl jie labai sąlygoja jų koncentraciją ore. Pagrindiniai meteorologiniai veiksniai, lemiantys žiedadulkių išsklidymą, yra atmosferos stabilumas, vėjo

kryptis bei greitis ir krituliai. Tokie veiksniai kaip temperatūra ir santykinė drėgmė yra svarbūs žiedadulkių brandinimui ir jų paleidimui iš dulkių.

Žmogus, augalų vegetacijos periodu kasdien į savo plaučius įtraukia didelius žiedadulkių kiekius. Vieni žmonės nepajaučia jokio efekto, kitiems žiedadulkės sukelia alerginį rinitą, sinusitą, laringitą, dilgėlinę, vidurinės ausies ir akies junginės uždegimą, tracheitą, bronchitą bei astmą (Dubakienė, 2002). Žinant pagrindinius aerodinamikos dėsnius, sezoniškumo įtaką augalams ir kokie augalai yra alergeniški, galima šiek tiek sušvelninti žmogui žiedadulkių keliamą neigiamą efektą. Alergologai pagal alergizavimo potencialą žiedadulkes skirsto į tris klases [55] (1 priedas):

1. Labai alergeniškos;
2. Alergeniškos;
3. Mažai alergeniškos.

Žmogus, alergiškas žiedadulkėms, gali būti alergiškas ir kai kuriems vaisiams, daržovėms bei riešutams. Taip atsitinka dėl organizme vykstančių kryžminių alerginių reakcijų (Nisole, 2002) (2 priedas).

Oficialios statistikos duomenimis, Lietuvoje sezoniniu alerginiu rinitu, sukeltu žiedadulkių, serga 7 tūkstančiai gyventojų. Epidemiologinių tyrimų duomenys parodė, kad Lietuvoje alerginis rinitas diagnozuotas apie 6% vaikų, nors ligos simptomai per pastaruosius metus buvo rasti net iki 40% vaikų (Valiulis, 1997; Blažienė ir kt., 2000; Valiulis, 2001). Epidemiologinių tyrimų duomenimis, prieš 10 metų vaikų alerginio rinito paplitimas nesiekė net 1%, o prieš 30 metų alerginė sloga Lietuvoje buvo reta, epizodinė liga [27]. Alerginio rinito simptomai trikdo kasdienę veiklą, darbingumą, mokyklos lankomumą ir miegą, todėl nukenčia ligonio gyvenimo kokybė, pakinta socialinis gyvenimas. Ligos gydymui taikoma farmakoterapija, specifinė imunoterapija, chirurginis gydymas, tačiau šios priemonės turi šalutinį poveikį ir kai kuriems pacientams gali netikti. Todėl kontakto su alergenu vengimas ir mokymasis apie ligą yra siūlomas alergologų, be to, tai pats saugiausias ir pigiausias būdas apsisaugoti nuo alergijos (1 pav.).



1 pav. Šienligei gydyti taikomi būdai

Šaltinis: Valiulis, A. (1997). *Vaikų bronchinė astma: diagnostika ir gydymas*. Vilnius: VU leidykla.

Siekiant užtikrinti geras žmonių gyvenimo sąlygas ir sveikatą, neužtenka valdyti antropogeninę oro taršą, į oro kokybę reikia pasižiūrėti plačiau. Vakarų Europos mokslininkai suprato šią problemą, ėmė steigti aerobiologinio monitoringo stoteles, vertinti žiedadulkių kiekius ore, kurti žiedadulkių prognozes, steigti visuomenės informavimo internetines svetaines. Šiuo metu Europoje žiedadulkių informacijos sistema yra sudaryta iš: Europos aeroalergenų duomenų bazės EAN (European aeroallergen database) bei Visuomenės informavimo internetinės svetainės.

EAN duomenų bankas - tai visos aerobiologų draugijos mokslinis pamatas. Priėjimas prie šios duomenų bazės yra skirtas tik nustatytai vartotojų grupei, pavyzdžiui, tie vartotojai, kurie papildoma duomenų banką savo tyrimų duomenimis, turi teisę peržiūrėti visą duomenų bazėje sukauptą informaciją. Tačiau jiems be duomenų savininkų sutikimo draudžiama publikuoti ar pardavinėti tuos duomenis. Duomenų bazė sukurta 1988 m. Dauguma duomenų surinkta per paskutinį dešimtmetį, bet dalis jų siekia 1974 metus. Šioje veikloje dalyvauja daugiau kaip 500 aerobiologinio monitoringo stočių iš 49 šalių, surinkta duomenų apie 180 augalų žiedadulkių

taksonų kiekius ore. Pagrindinis tikslas dalintis tarpusavyje žiedadulkių duomenimis, mokslo tikslais, - tai yra padėti prognozuojant ir pagelbėti vystant bei išbandant prognozavimo modelius [65].

1997 metais buvo sukurta pirmoji internetinė visuomenės informavimo svetainė. Šiuo metu duomenis šiai svetainei teikia 35 Europos šalys, tarp jų ir Lietuva. Pagrindinis tikslas – keliautojams ir atostogų organizatoriams suteikti išsamią informaciją, susijusią su žiedadulkių sklaida [68]. Hierarchinė svetainės struktūra leidžia naršyti svetainę nuo bendrųjų temų iki labai specifinio informacijos turinio, todėl galima sužinoti ir kai kurių šalies miestų aerobiologinę situaciją. Kiekviena valstybė duomenis atnaujina kas savaitę, todėl žmogui ši informacija gali padėti išvengti kontakto su alergenais, atsisakant vykti į tas valstybes, kuriose žiedadulkių kiekiai yra dideli. Informacija pateikiama anglų bei tos šalies kalbomis, kuri teikia žiedadulkių duomenis. 24 šalys, teikiančios duomenis į šią svetainę, turi ir savo nacionalinį visuomenės informavimo tinklalapį. Nacionalinėse visuomenės žiedadulkių informavimo svetainėse supažindinama su pagrindine žiedadulkių monitoringo metodika, alergijos liga ir jos simptomais, pateikiama informacija apie dabartinę šios šalies aerobiologinę būklę, bandoma prognozuoti žiedadulkių kiekius ateinančiais dienais, o kai kuriose jų - savaitei [59; 64; 63; 67]. Todėl šioje srityje dirba ir meteorologai bei sinoptikai. Kai kurios šalys prognozuoja alergijos simptomų pasireiškimo tikimybę. Pavyzdžiui, Danijos mokslininkai kelioms dienoms numato, ar yra tikimybė ir kokia pasireikšti šienligės simptomams [60], todėl į šį darbą įsijungia ir alergologai. Kai kurios šalys alergiškiems žmonėms siūlo įvairių paslaugų, kad pagerintų jų gyvenimo kokybę. Švedijos tinklalapyje galime prenumeruoti informaciją apie žiedadulkių kiekius ore, užsisakius šią paslaugą informacija yra pristatoma užsakovui į asmeninę elektroninę pašto dėžutę [63]. Deja, Lietuva tokio tinklalapio neturi, informaciją apie žiedadulkių kiekius ore preinama www.polleninfo.org. Šis tinklalapis – tarptautinis, todėl vartotojai ne visada randa ten talpinamą informaciją nurodydami užklausoje lietuvių kalba. Tokiu būdu Lietuvoje gyvenantys alergiški žmonės iš dalies negauna dviejų gydytojų alergologų siūlomų ligos prevencijai priemonių - kontakto su alergenu vengimo bei mokymosi apie ligą. Jei žiūrėsime į kitų Europos valstybių internetinių svetainių turinį, galime pamatyti, kad jose gausu švietėjiškų žinių apie ligą.

2. AEROBIOLOGINĖS SITUACIJOS VALDYMAS ŠIAULIŲ MEISTE

2.1. Aerobiologinę situaciją determinuojančių veiksnių charakteristika

Šiauliai yra ketvirtas pagal dydį Lietuvos Respublikos miestas. Bendras miesto teritorijos plotas yra 81 kv. km, žalieji plotai užima 19 kv. kilometrų. Šiaulių miesto miškų ir parkų teritorijos bendras plotas 1177,2 ha. Šiaulių mieste yra 131 tūkst. gyventojų.

Antropogeninis paviršiaus pertvarkymas santykinai nėra didelis, nes antropogeninių gamtinio reljefo pakeitimų amplitudė siekia tik apie 10 m. Didžiausia miesto teritorijos dalis yra kalvotų moreninių aukštumų ir molingųjų lygumų žemėvaizdyje. Miestas patenka net į keletą geomorfologinių mikrorajonų. Būdingiausios reljefo formos yra priemolingos lėkštašlaitės kalvos, pelkėti kloniai, žemos bangos. Pietinė ir pietrytinė teritorijos dalis pasižymi plokščiuoju stambiai pelkėtu priesmėlingosios lygumos vietovaizdžiu. Rytinėje miesto teritorijos dalyje vyrauja kraštiniai kalvotieji moreniniai dariniai, šiaurės vakarinėje miesto dalyje yra pamatinės moreninės lygumos fragmentų. Miesto reljefo įvairovę kiek padidina pakraštinių kalvų ir bangų elementai.

Regioniniu požiūriu Šiaulių miestas yra pakankamai pridengtas nuo nepalankių taršos požiūriu makroregioninių oro srautų, kadangi iš vakarų ir pietvakarių jį užstoja reljefo makroelementai ir dideli miškų masyvai, kurių žiedadulkių tarša dažniausiai įtakoja Šiaulių miesto oro kokybę. Nepaisant to, miesto teritorija yra pakankamai atvira ir palanki oro srautų maišymuisi, teritorijoje nėra gilių uždaru daubų, mažai perpučiamų arealų. Nors paviršiaus peraukštėjimas mieste siekia 48 metrus, mieste nėra stačiais šlaitais atribotų uždaru užstatytų erdvių. Tačiau taršai iš natūralių taršos šaltinių palaikyti užtenka ir nedidelių tarp pastatų susiformavusių erdvių.

Šiaulių miesto potencialūs augalinės kilmės teršalų šaltiniai telkiasi tam tikruose urbanizuotose teritorijų vietose. Alergogeniniai medžiai auga sudarydami parkus ar kaip pavieniai medžiai (1 lentelė).

1 lentelė

Medžių kilmės taršos šaltinių sąrašas bei taršos pobūdis

Eil. nr.	Taršos šaltinis	Taršos pobūdis
1.	Centrinis parkas	Beržo, ąžuolo žiedadulkės
2.	Gubernijos parkas	Uosių, tuopų, beržų žiedadulkės
3.	Talšos parkas	Ąžuolų, beržų žiedadulkės

Nukelta į 28 psl.

Atkelta iš 27 psl.

4.	Salduvės parkas	Beržų, ąžuolų, uosių žiedadulkės
5.	Pabalių miško parkas	Beržų, juodalksnių, alksnių žiedadulkės
6.	Dainų parkas	Ažuolų, tuopų, uosių žiedadulkės
7.	Naujasis parkas	Beržų žiedadulkės
8.	Gegužių gatvės beržynėlis	Beržo žiedadulkės

Šaltinis: Šiaulių miesto savivaldybės aplinkos skyriaus sukaupta medžiaga (2005) „Apie Šiaulių parkus“

Alergeniškos žolinių augalų rūšys telkiasi miesto dykvietėse, apleistuose dirbamuosiuose laukuose, šiukšlynuose, žvyro karjerose (lent. 2).

2 lentelė

Žolinių augalų taršos šaltinių sąrašas bei taršos pobūdis

	Taršos šaltinis	Taršos pobūdis
1.	Šiaurinė miesto dalis. Gubernijos pramoninis rajonas	Paprastojo kiečio, didžiosios dilgėlės, miglinių šeimos žiedadulkės
2.	Dykvietės, ribojamos Žemaitės, Spindulio ir Tilžės gatvių	Miglinių šeimos augalų bei paprastojo kiečio žiedadulkės
3.	Dykvietės prie medicinos įstaigų. Kudirkos, Čiurlionio, Šatrijos g. ribojamas kvartalas	Miglinių šeimos augalų bei paprastojo kiečio žiedadulkės
4.	Dykvietės tarp Dubijos, Architektų ir Aukštabalio gatvių	Siauralapio gysločio, miglinių šeimos augalų, skėstažiedės rūgštyinės, karčiojo bei paprastojo kiečio žiedadulkės
5.	Dykvietė Dubijos ir Serbentų gatvių kvartale	Miglinių šeimos augalų, paprastojo kiečio bei balandinių šeimos augalų (nedideli plotai) žiedadulkės.
6.	Lieporių parkas	Miglinių šeimos augalų bei siauralapio gysločio žiedadulkės
7.	Durpyninės pievos, ribojamos Aukštabalio ir Liejyklos gatvių	Miglinių šeimos augalų bei paprastojo kiečio žiedadulkės
8.	Pietinio rajono rytinis pakraštys	Miglinių šeimos augalų bei paprastojo kiečio žiedadulkės
9.	Žaliūkų dykvietės prie Gimdymo namų	Miglinių šeimos augalų bei paprastojo kiečio žiedadulkės
10	Tilžės – Gegužių – Dariaus ir Girėno gatvių vidiniai	Paprastojo kiečio, miglinių bei balandinių šeimos

priemiesčiai	augalų žiedadulkės
--------------	--------------------

Nukelta į 29 psl.

Atkelta iš 28 psl.

11.	Pramonės gatvės dykvietės	Miglinių šeimos augalų žiedadulkės
12.	Pabalių dykvietės	Paprastojo kiečio, miglinių bei balandinių šeimos augalų žiedadulkės
13.	Dykvietės Gitarių rajone	Paprastojo kiečio, miglinių bei balandinių šeimos augalų žiedadulkės
14.	Dykvietė prie Kuršėnų pervažos	Paprastojo kiečio, miglinių bei balandinių šeimos augalų žiedadulkės

Šaltinis: LMS „Salduvės“ skyrius (1997). Botaninės dalies ataskaita. *Alerginių susirgimų ir jų profilaktikos galimybių tyrimas Šiaulių mieste.*

Augalinių teršalų pasiskirstymui ore didelę įtaką turi meteorologinės sąlygos. Šiaulių miesto meteorologiniai rodikliai mažai skiriasi nuo daugiamečių regiono rodiklių vidutinių reikšmių. Viena iš meteorologinių Šiaulių miesto ypatybių yra rečiau nei regione pasikartojantys stipresni (6-7 m/s) vėjai.

3 lentelė

Daugiamečiai Šiaulių miesto meteorologiniai duomenys

Vidutinis metų vėjo krypties pasiskirstymas (proc.)												
Š	ŠR	R	PR	P	PV	V	ŠV	Štilis				
7	8	9	12	15	22	18	9	8				
Vidutinis mėnesio ir metų vėjo greitis (m/s)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metų
4,2	4,1	3,8	3,6	3,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,5	4,0	4,3	3,7
Vidutinė mėnesio ir metų oro temperatūra (°C)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Metų
-5,3	-5,0	-1,6	5,0	11,2	14,6	17,0	15,7	11,6	6,1	0,8	-2,9	5,8

Šaltinis: Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos Šiaulių meteorologijos stotis

Aplinkos oro kokybės veiksnių vertinimo požiūriu svarbiausi yra tykos (štilio) dažnumas ir vyraujančios vėjų kryptys. Tyka Šiaulių mieste pasitaiko gana dažnai (apie 6 % vėjo greičio matavimų), t. y. dažniau negu kituose Šiaurės Lietuvos regiono miestuose. Sezoninė ir trumpalaikė

meteorologinių sąlygų kaita yra dažna, dėl to neišvengiami trumpalaikiai padidėjusios oro taršos laikotarpiai. Tačiau analizuojant žiedadulkių keliamą taršą Šiaulių mieste būtina apžvelgti kokios konkrečiai meteorologinės sąlygos buvo mūsų tiriamuoju laikotarpiu (2004-2006 m.), kad būtų galima patikimiau nustatyti oro taršą įtakojančius veiksnius, o vėliau apsvarstyti galimus oro kokybės gerinimo būdus.

2004 metų pavasario sezonas prasidėjo gana šiltais orais, kovo mėn. antroje pusėje nutirpo sniego danga, pavasario mėnesių vidutinė oro temperatūra buvo net 2 °C aukštesnė negu daugiamečiai (daugiamečiai oro temperatūra 5,1 °C). Kritulių kiekis sudarė tik 50 % daugiamečių normos, tačiau dirvožemio drėgmės balansas išsilaikė dėl pavasarinio sniego polaidžio. Pavasario laikotarpiu vėjo greitis sąlyginai buvo nedideli 2,7 m/s, vyravo pietvakarių krypties vėjai. Ypatingai ramūs orai užfiksuoti balandį, vėjo greitis buvo tik 2,2 m/s. Tokios pavasario oro sąlygos palankios augalų vegetacijai ir blogoms žiedadulkių išsisklaidymo sąlygoms. Žiedadulkių atnešimas iš kitų teritorijų mažesnis, tačiau palankios sąlygos vyrauti vietinių biologinės kilmės šaltinių taršai.

Vasaros pradžioje, birželio mėn. išsilaikė orai temperatūros atžvilgiu artimi daugiamečiams normoms, tačiau šį mėnesį kritulių išmatuota daugiau – 93,7 mm. Vyravo vakarų pietvakarių 2,4 m/s vėjai. Tokios birželio mėn. vyravusios oro sąlygos nepalankios teršalams kauptis, kadangi buvo užfiksuota net 19 lietingų. Likusi vasaros dalis sausesnė, išmatuota tik trečdalis vidutinės normos kritulių. Vidutinė oro temperatūra siekė net 17 °C. Augalų vegetacijos požiūriu oro sąlygos palankios augimui. Teršalų išsisklaidymo sąlygos prastos, vidutinis vėjo greitis per liepos mėn ir rugpjūčio mėn. - 2,1 m/s.

2004 metų sezoną galime įvardinti, kaip palankų augalų vegetacijai. Išsisklaidymo sąlygos buvo prastos, todėl miestuose didelė tikimybė kauptis vietinės kilmės teršalams.

2005 metų tyrimų etapo metu kovo mėn. buvo šaltas -4,3 °C, balandžio mėn. jau atšilo iki 6,5 °C, gegužės mėn. vidutinė oro temperatūra buvo artima daugiamečiai 11,9 °C. Vasaros pradžioje orai buvo vasariškai šilti ir drėgni, tačiau rugpjūčio mėn. pradžioje atvėso. Trečiojo liepos mėn. dešimtadienio vidutinė oro temperatūra Šiaulių mieste buvo 1 °C aukštesnė nei vidutinė daugiamečiai, o rugpjūčio mėn. pirmoje pusėje šiek tiek (0,2 °C) žemesnė nei vidutinė daugiamečiai. Tyrimų laikotarpiu vyravo drėgni orai, kritulių kiekis liepos trečiąjį dešimtadienį buvo daugiau nei 2 kartus, o rugpjūčio mėn. pradžioje net 4 kartus didesnis už vidutinę daugiamečių normą. Dažniausiai pūtė pietvakarių ir vakarų krypties vėjai, kurių vidutinis greitis siekė 2,3-1,8 m/s.

Oro sąlygos nebuvo palankios teršalams kauptis 2005 m. augalų vegetacijos periode. Sąlyginai rugpjūčio mėn. meteorologinės sąlygos buvo palankesnės teršalų išsisklaidymui aplinkos ore nei liepos mėnesį.

2006 m kovo mėn. dar vyravo žemiški ir palyginti šalti orai, tačiau trečiojo dešimtadienio viduryje orai atšilo. Nuo kovo 27 d. paros vidutinė oro temperatūra jau buvo teigiama (keliomis dienomis vėliau vidutinių daugiamečių terminų). Kovo mėn. Šiaulių mieste iškritusių kritulių kiekis buvo artimas vidutiniam daugiamečiui kiekiui. Balandžio mėn. pirmoje pusėje vyravo šaltoki orai, vėliau palaipsniui šilo, o mėnesio paskutinėmis dienomis jau buvo šilta ir sausa. Pirmojo ir antrojo dešimtadienio vidutinė oro temperatūra buvo 3 - 4 °C (beveik 1 °C žemesnė už vidutinę daugiametę), o trečiojo - 9 °C (2,7° viršijo vidutinę daugiametę). Daugiausiai kritulių (15 mm) iškrito pirmajame dešimtadienyje – tai sudarė 136 % vidutinio daugiamečio kiekio. Trečiasis dešimtadienis buvo ypač sausas. Dažniausiai pūtė pietų, pietryčių krypties vėjai (5 pav.). Vyravusios meteorologinės sąlygos buvo palankios kauptis teršalams pažemio sluoksnyje: susilpnėjęs vėjo greitis, nedidelis kritulių kiekis, anticiklonas.

2006 m. prasidėjusi vasara buvo šilta ir sausa, birželio mėn. vidutinė mėnesio temperatūra buvo 2 °C šiltesnė už normą, liepa – 3,8 °C. Per birželio ir liepos mėn. iškrito tik trečdalis normos kritulių, todėl prasidėjusi sausra sudarė nepalankias sąlygas augalams vegetuoti. Miesto teritorijoje nudžiuvo veja kur kerojo miglinių šeimos augalai.

2.2. Tyrimo metodologija

Oro kokybės valdymo įstatyminis pagrindas suformuluoja tris šio darbo dalis: oro kokybės įvertinimas, informacijos apie aplinką sklaidą bei oro kokybės gerinimas.

Siekiant pagrindinių šio darbo tikslų buvo įvertinta Šiaulių miesto ore esančių žiedadulkių kiekiai bei rūšinė sudėtis.

Žiedadulkių kiekiui fiksuoti ir skaičiuoti naudojami metodai pripažinti Tarptautinės Aerobiologų Asociacijos narių 1995 m.:

1. Fiksuota matavimo stotis, Burkard Volumetric Spore Trap. Ant gaudyklės viduje esančio mechaninio laikrodinio būgno tvirtinta 19 mm pločio ir 350 mm ilgio skaidri poliesterio juostelė, teptuku tolygiai padengta vazelino, parafino ir toluolo mišiniu.

2. Prietaisai įtvirtinti Klaipėdoje 20 m, Vilniuje 18 m ir Šiauliuose 18 m aukščiuose virš žemės paviršiaus, toliau nuo didelių statinių ir vietinių alergeniškų žiedadulkių sklaidos šaltinių.

3. Preparatų ruošimas: laboratorijoje nuimama juostelė nuo būgno sukarpoma į septynis gabalėlius po 48 mm, vienas gabalėlis atitinka viena paros laikotarpį. Šiuos gabalėlius dedame ant mikroskopavimo stiklelio su montavimo terpe, kurią pagaminame iš gelvatolio gelio. Į terpę pridama fenolio, išvengiant mikrobiologinio augimo. Po to juostelė uždengiama dengiamuoju stikleliu.

4. Preparatuose fiksuotos žiedadulkės skaičiuotos šviesiniu mikroskopu. Naudotas „CETI“ įmonės optinis prietaisas, didinantis 1000 kartų, skiriamosios gebos rodiklis 0,65. Žiedadulkės identifikuotos didinant vaizdą 400 kartų. Peržiūrėta tik dalis preparato – 12%. Stiklelis žiūrėtas vertikaliomis linijomis, kas keturis milimetrus, išviso 14 eilių. Norint gauti statistiškai patikimus duomenis, reikia išanalizuoti bent 10-12% juostos ploto.

5. Siekiant duomenis, apie žiedadulkių kiekius aplinkos ore pateikti standartine išraiška - pirminiai rezultatai buvo apdoroti ir išreikšti žiedadulkių kiekiu kubiniame metre (žied./m³) oro, taikant tokia formulę:

$$x = \frac{0,111 \cdot 14,4}{14,4} = 0,626$$

14,4 m³ - gaudyklės įsiurbtas oras per parą;

0,111 – išanalizuota juostos dalis;

x₁ – suskaičiuotas žiedadulkių kiekis

Vertinant žiedadulkių kiekius ore bei darant prielaidas jų koncentracijai buvo atsižvelgta į užsienio šalių mokslininkų darbus spausdintus tarptautiniuose „Grana“ ir „Aerobiologia“ žurnaluose. Žiedadulkių duomenys darbe apdoroti „Microsoft Excel“ programa.

Antrajai tyrimų daliai, siekiant išsiaiškinti aerobiologinio tyrimo reikšmę vartotojams ir informacijos prieinamumo visuomenei, buvo pasirinktas tikslinis apklausos metodas. Tyrimo instrumentas – anketa. Anketa buvo ruošiama bendradarbiaujant su gydytojais alergologais (3 priedas). Rengiant anketą buvo atsižvelgta į šiuos reikalavimus:

- 1) klausimai ir atsakymai turi būti gerai visiems suprantami, parašyti taisyklinga kalba;
- 2) klausimai neturi būti per daug abstraktūs ir per daug tiesmukiški, primityvūs;
- 3) klausimai ir atsakymai neturi įžeisti respondento;
- 4) atsakymai turi atspindėti realią tikrovę, tiriamos problemos turinį;

- 5) atsakymai turi būti išsamūs, aprėpti visus galimus variantus; kiekvienas respondentas turi rasti tarp jų priimtina jam atsakymą;
- 6) neturi būti vienašalių klausimų, kurie galėtų sukelti nereikalingą išankstinį nusistatymą;
- 7) klausiamojo neturi varginti anketos klausimų skaičius, klausimai neturi būti monotoniški;
- 8) reikia numatyti respondento kompetenciją atsakyti į klausimus, rinktis iš pateiktų atsakymų;
- 9) neteikti klausimų, kurie skatintų respondentą „pataikauti“ anketuotojui, arba atsakyti pagal susidariusius viešosios nuomonės standartus;
- 10) anketa turi turėti pažintinę reikšmę, turi dominti respondentą, žadinti jo norą atsakyti į visus klausimus, skatinti analizuoti ir objektyviai vertinti save ir aplinkinius, reiškinius ir įvykius (Tidikis, 2003).

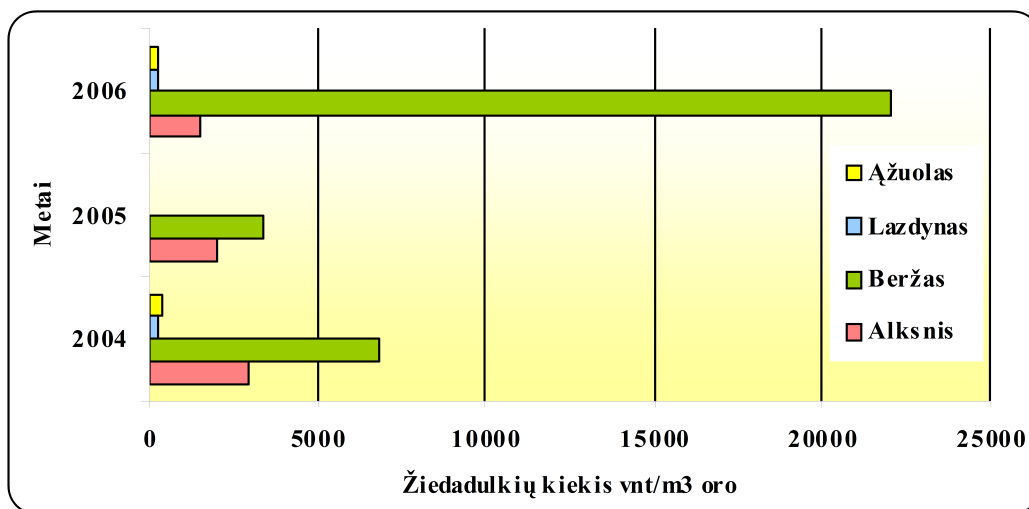
Iš viso apklausoje dalyvavo 41 respondentas. Tyrimo imtis, reprezentuoja Lietuvoje sergančius šienlige pacientus, kadangi tyrimas buvo vykdytas tris mėnesius ir apklausiami visi šia alergine liga sergantys ir besilankantys pas alergologus pacientai. Anketos buvo išdalintos ir pildytos VšĮ Šiaulių apskrities ligoninėje. Anketos duomenys darbe apdoroti „Microsoft Excel“ programa.

Trečiojoje tiriamojo darbo dalyje buvo pasiūlytas oro kokybės gerinimo planas. Atsižvelgiant į teorinėje dalyje analizuotą teisinį oro kokybės modelį ir į tiriamojoje dalyje oro kokybės vertinimo bei respondentų nuomonę atspindinčius rezultatus, buvo ieškoma pasiūlymų apie naujus, iki tol Lietuvos teisiniuose dokumentuose neužfiksuotus, aplinkos oro gerinimo būdus.

2.3. Žiedadulkių ribinių verčių įvertinimas ir sezoninė bei metinė taršos dinamika Šiauliuose

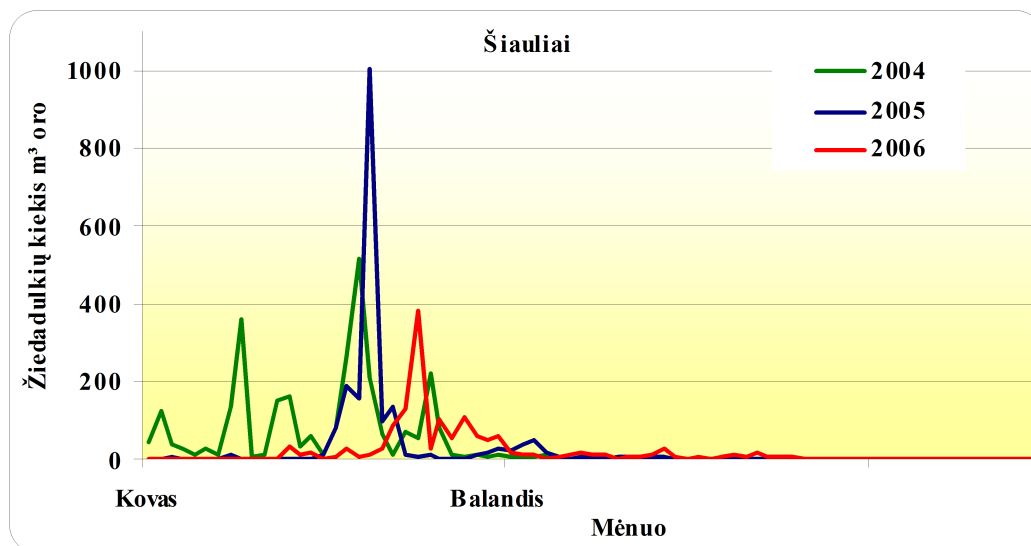
Oru plintančių žiedadulkių koncentracija labai skiriasi erdvės ir laiko požiūriu, šiems pokyčiams įtakos turi vietinė augalija, sezoniškumas, geografinė padėtis, meteorologinės sąlygos (Emberlin, 2000). Europoje pirmosios žiedadulkės pasirodo Viduržemio jūros regione, sausio mėnesį pražysta lazdynas bei kiparisinių šeimos augalai. Vasario mėn. lazdyno ir alksnio žiedadulkių daugėja Centrinėje Europoje, o kovo mėn. Viduržemio regione pasirodo pirmosios laukinių pievų augalų žiedadulkės (Motiekaitytė, 2002). Lietuvoje vieni pirmųjų pradeda žydėti lazdynai, alksniai, drebulės, guobos, ąžuolai, skirpstai, daugelis rūšių karklų ir gluosnių. Po pavasarinių medžių žydėjimo pražysta žolės, vasaros pabaigoje – piktžolės. Todėl ir šiame darbe žiedadulkių monitoringo rezultatai buvo padalinti į tris dalis: vasaros, rudens ir pavasario sezonai.

Lietuvoje pavasario sezono metu alergiją žmonėms sukelia dažniausiai alksnio, lazdyno, beržo ir ąžuolo žiedadulkės (Dubakienė, 2002). Tačiau vertinant Šiaulių monitoringo trijų metų rezultatus, matome, kad beržo žiedadulkių ore daugiausia (2 pav.). Beržynai, kaip biologiniai taršos šaltiniai yra dažni visoje Šiaurės Europoje. Lietuvoje užima 375,2 tūkst. ha, arba 19% visų medynų ploto (Navasaitis ir kt., 2003). Daugiausia beržynų yra vidurio žemumos šiaurėje ir šalies šiaurinėje dalyje. Alksnynai Lietuvoje užima 10,6 % visų medelynų ploto (Navasaitis ir kt., 2003), atitinkamai ir žiedadulkių užfiksuota mažiau. ąžuolas bei lazdynas paplitęs beveik visoje Europoje, tačiau jų žiedadulkių kiekiai ore, lyginant su alksnio ir beržo, yra nedideli.



2 pav. Pavasariinių medžių žiedadulkių gausumo dinamika Šiauliuose 2004–2006 m.

Žiedadulkių monitoringo duomenys parodė, kad Lietuvos ore pirmosios pasirodo alksnio žiedadulkės. Jos pradamos fiksuoti apie kovo mėn. vidurį, dar medžio lapams nepradėjus skleistis. Alksnio žiedadulkės priskiriamos trečiai alergeniškumo klasei [55], jos kryžmiškai žmogaus organizme reaguoja su beržo, rečiau su buko bei lazdyno žiedadulkėmis [55]. Lietuvoje savaime auga dvi šios genties rūšys: juodalksnis ir baltalksnis (Navasaitis, 2004). Alergijos simptomams pasireikšti mažiausiai kubiniame metre oro turi būti 80 žiedadulkių (Viander, 2003), todėl šį alksnio žiedadulkių kiekį galime įvardyti, kaip ribinę teršalo vertę.



3 pav. Alksnio žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose

Trijų metų tyrimų duomenys rodo, kad alksnio dulkejimo sezonas vidutiniškai trunka 29 dienas (3 pav.). Alksnio žiedadulkių ribinės užterštumo vertės 2004 metais buvo viršytos 13 dienų, tuo tarpu 2005 bei 2006 metais - tik 5 dienas. Verta atkreipti dėmesį į tai, kad miesto želdynuose alksnis yra labai retas, auga tik Cvirkos gatvėje bei Talkšos parke [34], tačiau žiedadulkių kiekiai yra dideli. Galime daryti tik vieną prielaidą, kad jas galėjo atnešti iš kitų apylinkių. Vertindami alksnio žiedadulkių pasiskirstymą aplinkos ore sezono bėgyje, matome ryškų žiedadulkių koncentracijų svyravimą, toks reiškinys buvo nulemtas vėjo bei žiedadulkių pernašų. Nurimus vėjui žiedadulkės nebeatpučiamos iki miesto teritorijos ir ribinės užterštumo vertės neviršijamos. Tad apibendrinami, galime daryti išvadą, jog dienomis be vėjo miesto oras mažiau užterštas alksnio žiedadulkėmis, o taršos šaltinių nebuvimas mieste sąlygoja daug švaresnį orą.

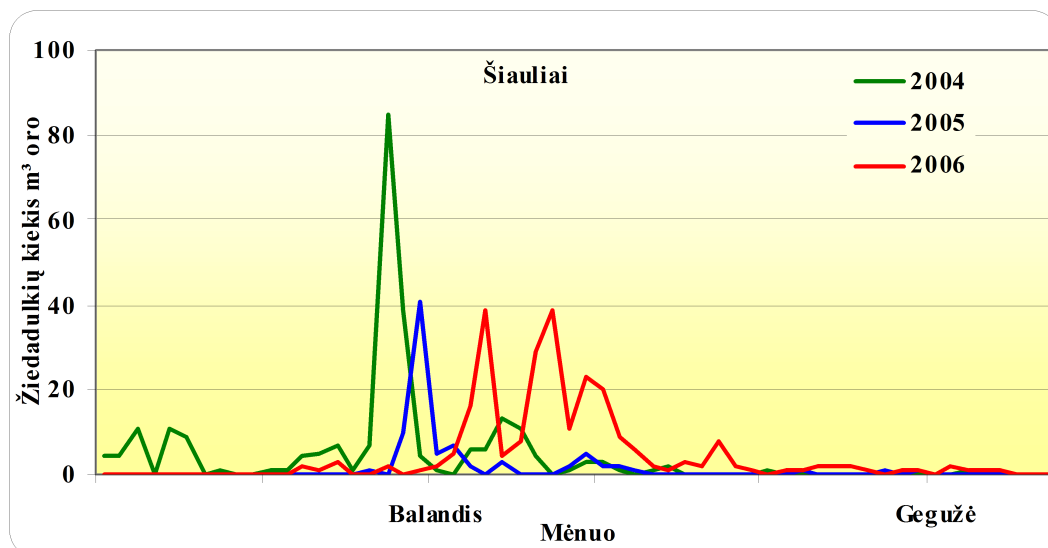
Lazdyno žiedadulkės pradedamos fiksuoti beveik tuo pačiu metu, kaip alksnio žiedadulkės. Lazdynas priskiriamas prie lazdyninių šeimos. Šiuolaikiniuose moksliniuose leidiniuose neaptikta konkretaus lazdyno žiedadulkių skaičiaus, kuris gali sukelti grėsmę žmonių sveikatai. Tačiau loginiai pasvarstymai galimi. Lazdynas daugelį metų sistematiškai priklausė beržiniams [72] ir jei atkreiptume dėmesį į paveikslą 4, tai pamatytume, kad ir žiedadulkės morfologiškai labai

panašios. Todėl ir lazdyno žiedadulkių ribinę užterštumo vertę laikysime tokią pat kaip ir prieš tai – 80 žiedadulkių kubiniame metre oro.



4 pav. Lazdyno, alksnio ir beržo žiedadulkių morfologiniai panašumai

Lazdyno žiedadulkių alergeniškumo klasė yra trečia [55]. Sinergetiškai organizme lazdyno žiedadulkės reaguoja su beržo žiedadulkėmis, o kartais ir su buko, alksnio žiedadulkėmis, pomidoruose esančiais baltymais [55]. Be to, lazdyno žiedadulkėms jautriems žmonėms, riešutai gali sukelti šienligės arba alergijos maistui būdingus simptomus, pasireiškiančius staiga prasidėjusiu viduriavimu, gerklės peršuliu, dilgėline (Dubakienė, 2002). Aeropalinologinis vertinimas gali padėti turistams ar šalies gyventojams išsiaiškinti, kokia yra grėsmė pasireikšti alergijos simptomams atvykus į miestą ar valstybę.

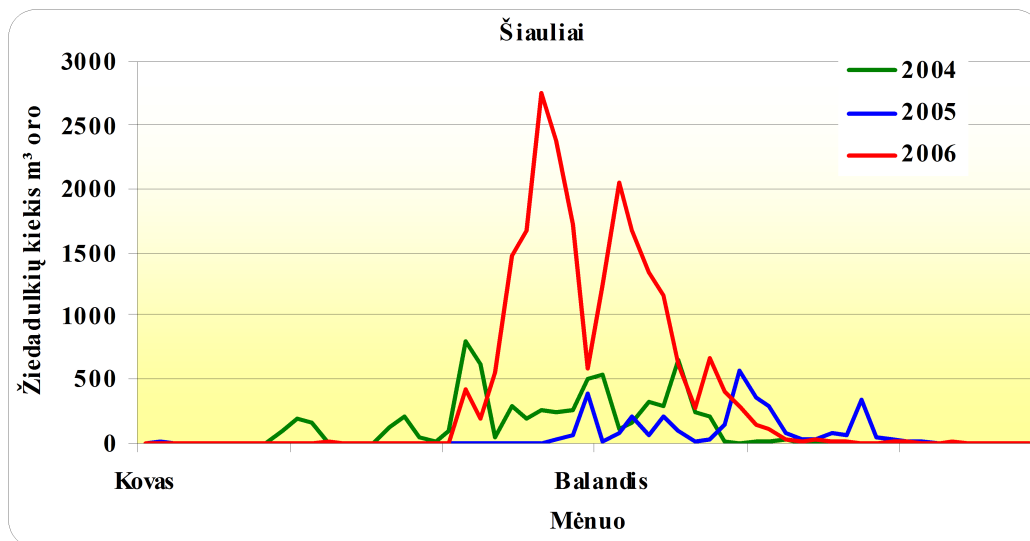


5 pav. Lazdyno žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose

Lazdynas, kaip ir alksnis retas miesto želdynų komponentas, tačiau oro kokybės palinologinis vertinimas atskleidė, kad lazdyno žiedadulkių situacija ore žymiai geresnė nei alksnio. Dendrologo M. Navasaičio 2003 m. [18] duomenimis lazdynas dažnas visoje Lietuvos teritorijoje, tačiau analizuojant monitoringo rezultatus, matome, kad jų žiedadulkių kiekiai ore yra nedideli (5 pav.). Per tris metus ribinė lazdyno žiedadulkių vertė buvo viršyta tik vieną kartą: 2004 metais balandžio 2 dieną, kai užfiksuotos 85 žied./m³ oro. Tokiam mažam lazdyno žiedadulkių kiekiui ore įtaką galėjo padaryti jo augimo forma, nors augalo žiedadulkių produktyvumas neatsilieka nuo alksnio ar beržo (Kabailienė, 1981). Lietuvoje dominuojantys lazdynai nesudaro medynų, o auga kartu su kitais miško medžiais, kurie krūmiškai augančius lazdynus užgožia savo aukštumu ir vešlia lapija, taip sudarydami natūralų barjerą lazdyno žiedadulkėms plisti.

Lietuvoje bene agresyviausias teršalas - pavasarį žydinčio beržo žiedadulkės. Beržo žiedadulkės priskiriamos trečiai alergeniškumo klasei ir turi kryžmines reakcijas su buko, ąžuolo, alksnio, uosio, alyvos, lazdyno, kaštainio žiedadulkėmis, taip pat žmogaus organizmas netipiškai reaguoja į obuolius, kriaušes, kivi, morkas, salierus bei pomidorus [55]. Beržo žiedadulkės daugiausiai turi kryžminių alerginių reakcijų. Alergijos simptomams pasireikšti mažiausiai turi būti

80 žied./m³ oro [72], kaip ir visoms beržinių šeimos rūšims. Ši beržo žiedadulkių kiekį atitinka sąvoka – ribinė teršalo vertė. Tyrimais nustatyta, kad Šiauliuose beržo žiedadulkių dulkėjimo periodas vidutiniškai trunka 26 dienas, o užterštumo ribinė vertė aplinkos ore dažnai viršijama (6 pav.).

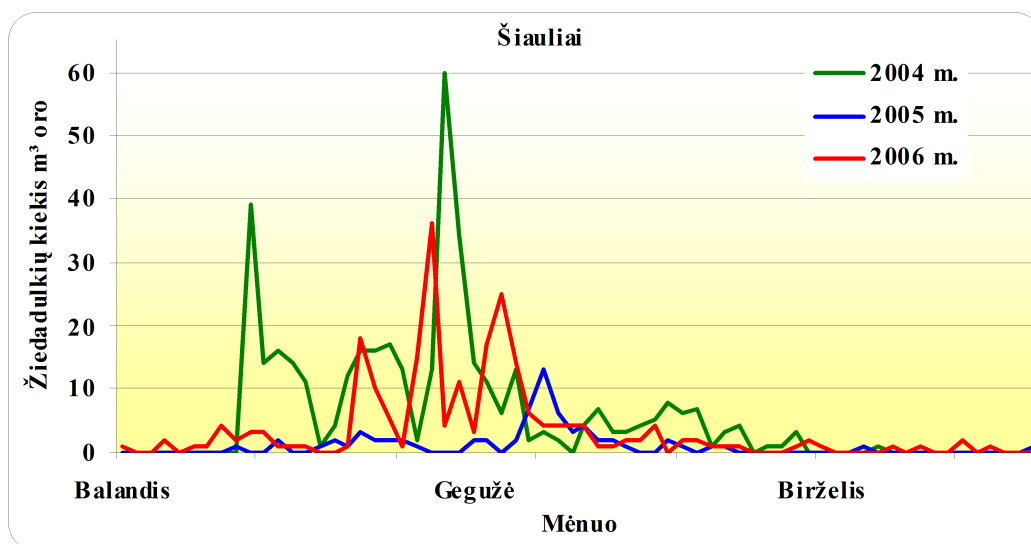


6 pav. Beržo žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose

2006 metais balandžio 30 dieną beržo žiedadulkių kiekis buvo 35 kartus didesnis, negu koncentracija, kuri nesukeltų alergijos. Tais metais beržo žiedadulkių sezonas truko 28 dienas ir visos dienos buvo pavojingos alergiškiems žmonėms. Tokiomis dienomis alergologai pataria organizuoti veiklą taip, kad kuo mažiau būtų kontaktuojama su alergenais. Tai reiškia mažiau būti gryname ore, nevėdinti kambarių, kad patalpų oras neprisisotintų žiedadulkėmis (Dubakienė, 2002). Tačiau 2004 bei 2005 metais pasitaikė 9 dienos, kuomet žiedadulkių kiekis nepasiekė pavojingumo kriterijaus. Tokių žiedadulkių sumažėjimą galėjo lemti meteorologinės sąlygos (Barnes ir kt., 2001; Kazlauskienė, 2006). Dienomis, kada žiedadulkių kiekiai yra maži, jautrūs žiedadulkėms žmonės gali lengviau atsikvėpti, pravėdinti kambarius, drąsiau išeiti į lauką. Todėl galime teigti, kad

žiedadulkių kiekio ore prognozavimas ir šios informacijos sklaida, padėtų jautriems žmonėms organizuoti savo veiklą.

Daugeliu atveju medžių genėjimas (šakų pašalinimas kartu su žiedynais) gali reikšti, potencialių alergenų taršos šaltinių mažėjimą. Beržo genėjimas praktikoje mažai taikomas, kadangi medis praranda estetinį vaizdą bei sunkiai atželia. Tačiau egzistuoja būdas sumažinti beržo žiedadulkių keliamą pavojų žmogaus sveikatai - tai miesto oro kokybės gerinimas. Iš miesto žaliojo rūbo turi išnykti beržo žiedadulkių taršos šaltinis, kadangi mieste medžiai auginami ne medienos pramonei, o dėl žmogaus komforto, tai reiškia geriau keisti šią gentį į mažiau alergeniską. Miesto parkuose, alėjose, sodybose beržą gali pakeisti medžiai, ne kiek nesusileidžiantys dekoratyvumu ir pakantumu miesto sąlygoms – tai kaštonai, klevai, liepos bei pušys (Navasaitis, 2004). Aišku, visiškai beržo žiedadulkių sumažinti iki ribinės vertės gal ir neišeitų, tačiau esant štiliui miesto ore žiedadulkių būtų žymiai mažiau. Šiuo atveju tarp miesto pastatų augančių beržų žiedadulkės yra sunkiai išnešiojamos vėjo, nes pastatai veikia panašiai kaip prieš tai apibūdinti lazdyno žiedadulkių barjerai. Taip pat mieste beržai civilizacijos veikiami pradeda ankščiau žydėti, kadangi mieste susiformavęs mikroklimatas būna keliais laipsniais šiltesnis, nei laukuose.

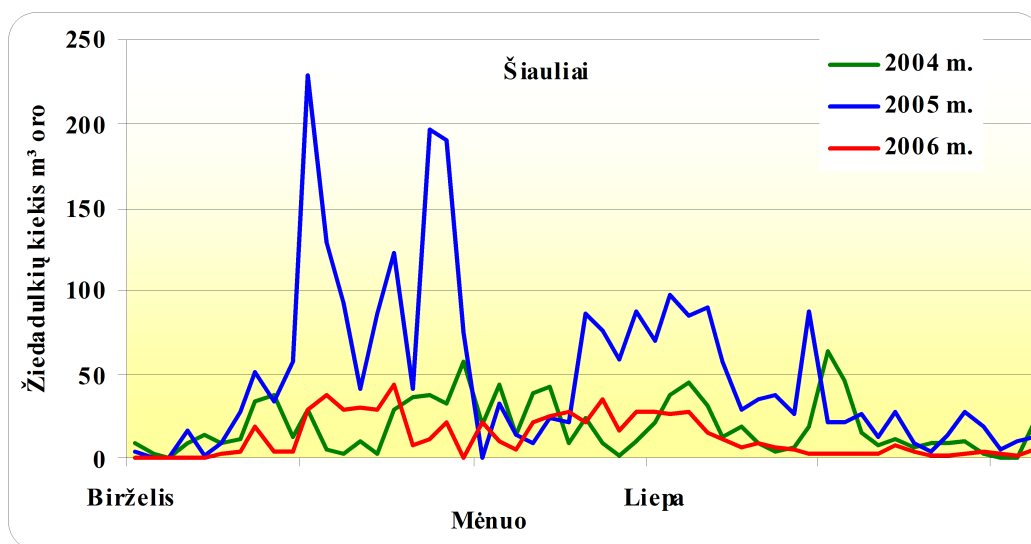


7 pav. Ažuolo žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose

Prieš alergenų sklaidos pavasario sezono pabaigą ore pasirodo ąžuolo žiedadulkės. ąžuolas priklauso bukinių šeimai, Lietuvoje savaime auga dvi ir keletas inrodukuotų rūšių (Navasaitis, 2004). ąžuolo žiedadulkės pagal savo agresyvumą žmogaus organizmui yra priskiriamos pirmai alergeniskumo klasei. Žmonėms, jautriems šioms žiedadulkėms, taip pat nemalonus pojūčius gali iššaukti ir gaminiai, sudėtyje turintys ąžuolo komponentų, pvz. alkoholinis gėrimas brendis (Dubakienė, 2002). Taip pat šienlige sergantys žmonės turi vengti beržo žiedadulkių, nes jose esantys komponentai organizme sudaro kryžmines reakcijas su ąžuolo žiedadulkių baltymais. Šienligės simptomus sukelia 50 ąžuolo žied./m³ oro [73].

Trijų metų Šiauliuose vykdyto žiedadulkių monitoringo duomenys rodo, kad pirmosios ąžuolo žiedadulkės pasirodo gegužės mėn. pradžioje (7 pav.). Didžiausi jų kiekiai fiksuojami apie gegužės mėn. vidurį, tačiau ąžuolo žiedadulkių užterštumo ribinė vertė buvo viršyta vieną kartą: 2004 metais gegužės 19 dieną 60 žied./m³ oro. Nors dabar Lietuvoje ąžuolas kaip ir lazdynas auga nesudarydamas medynų greta kitų miško medžių, tačiau šiuo atveju ne tai sąlygoja ąžuolo žiedadulkių mažesnę kiekį ore. ąžuolas yra viršutinio ardo medis ir jų žiedadulkių paleidimui į orą augmenija netrukdo. Mažesniai žiedadulkių kiekiui ore įtakoja žmogaus antropogeninė veikla. Daug ąžuolų buvo iškirsti dėl aukštos kokybės medienos, o dabar likę seni medžiai mažiau produkuoja žiedadulkių (Kabailienė, 1981). Dėl mažų ąžuolo žiedadulkių koncentracijų ore, reikšmingi jų kiekių ore svyravimai nepastebėti.

Gaudykle užfiksuoti ąžuolo žiedadulkių kiekiai ore tiek Klaipėdoje, tiek Vilniuje buvo panašūs, tačiau Kaune pastatyta gaudyklė galėtų patvirtinti arba paneigti ankščiau padarytą prielaidą. Kadangi Kaune esantis ąžuolynas (Žaliakalnyje) yra didžiausias miesto ąžuolynas Europoje, o vertindami jų žiedadulkių kiekį ore galėtumėm ištirti, kokią įtaką miesto aplinkos orui turi šis ąžuolynas.

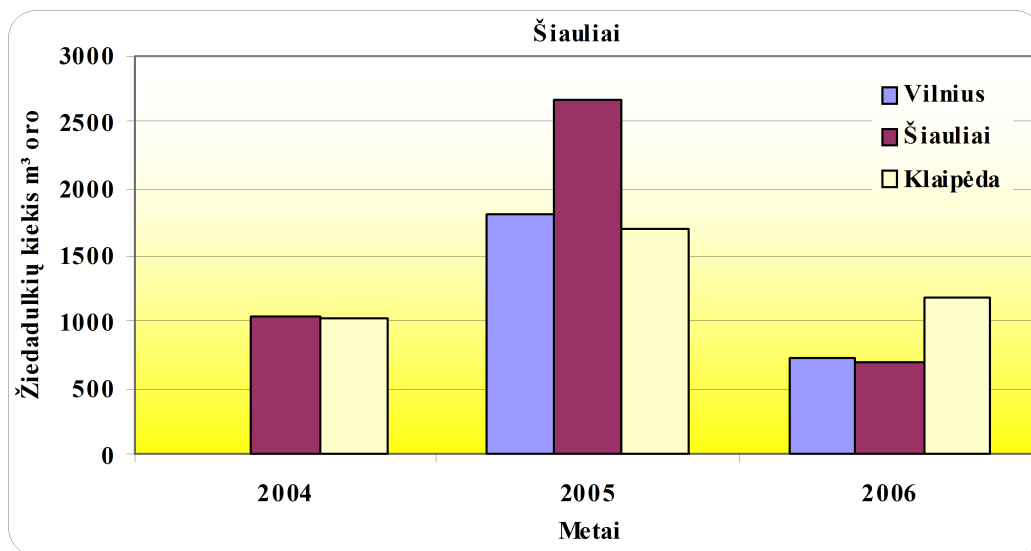


8 pav. Miglinių šeimos žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose

Birželio mėn. pirmą dešimtadienį su paskutiniomis ažuolo žiedadulkėmis pasibaigia ir pavasarinis šienligės protrūkis. Tačiau birželio mėn. antroje pusėje ore pradeda daugėti miglių šeimos augalų žiedadulkių. Šiai augalų šeimai priklauso motiejukas, šunažolė, miglė, eraičinas, dirsė, pašiaušėlis, rugys, avižuelė ir įvairūs kiti varpiniai augalai (Gudžinskas, 1999). Dauguma šių žolių žiedadulkių priskiriamos trečiai alergeniškumo klasei [55]. O žmogau organizme šios žiedadulkės kryžmiškai reaguoja su kivi, pomidoro bei salietrinių produktų baltymais. Taip pat šienlige susirgę žmonės nuo šių žiedadulkių netipiškai gali reaguoti ir į kitų augalų žiedadulkes: beržo, alyvmedžio, rapso, kiečio, saulėgrąžos. Taip pat pastebėta, kad žmonėms jautriems miglinių šeimos augalams kartais alergines reakcijas iššaukia ir lateksas [55]. Kad sukeltų alergines reakcijas miglinių šeimos augalų žied./m³ oro turi būti nemažiau kaip 50 (Lipiec, 2005).

Pagal žiedadulkių monitoringo duomenis, vidutiniškai miglinių šeimos augalų žiedadulkių tarša trunka du mėnesius: birželį ir liepą (8 pav.). Palyginus oro kokybės tyrimus apspręstus žiedadulkių kiekiu atskirais sezonais, matome, kad apie 50 % vasarą sklindančių alergenų periodas ilgesnis už pavasarinių medžių žiedadulkių. 2004 m. miglinių šeimos augalų žiedadulkių ribinė vertė buvo viršyta keturis kartus, 2005 m. – dvidešimt vieną kartą, o 2006 m. ribinė miglinių šeimos

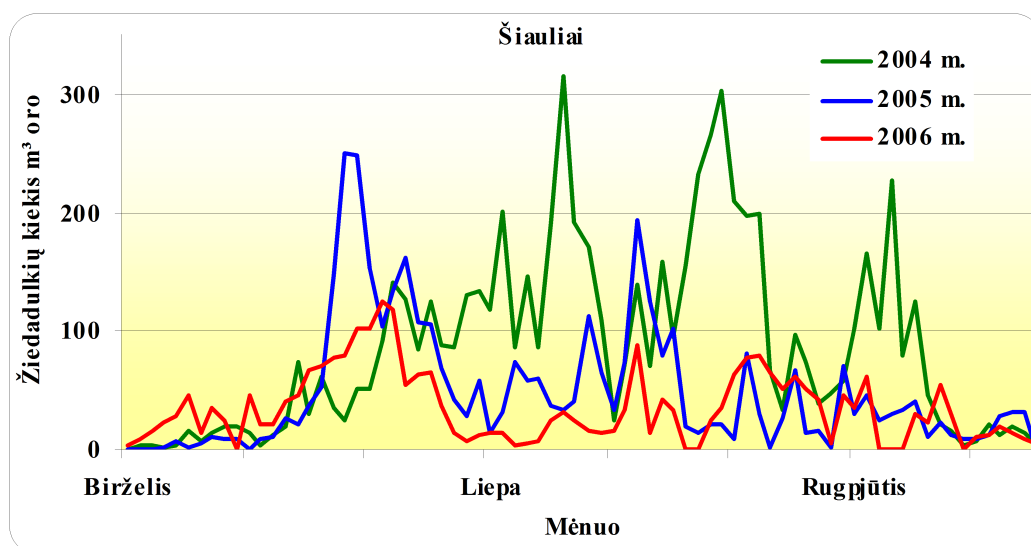
augalų tarša neviršyta. Palyginus šiuos oro kokybės tyrimo rezultatus, matome, kad ribinė šių teršalų vertė kai kuriais metais gali būti ir neviršyta, o tai rodo, kad neigiamas šio teršalo poveikis sveikatai 2006 m. galėjo ir nepasireikšti. Visuomenės informavimas šiuo atveju apsaugotų žmones nuo nereikalingo vaistų vartojimo bei finansinių išlaidų skirtų jiems išgyti. Jei alergenu kiekis ore yra mažas šienligės simptomai nepasireiškia.



9 pav. Miglinių šeimos žiedadulkių gausumo dinamika Šiauliuose 2004–2006 m.

Miglinių šeimos žiedadulkių gausa gali atskleisti ir miesto aplinkos priežiūros rezultatus. Nešienaujamos miestų teritorijose esančios pievos gali nulemti didesnius miglinių šeimos augalų žiedadulkių kiekius. Lygiaverčiai Šiaulių, Klaipėdos ir Vilniaus matavimai rodo, kad Šiaulių mieste pastebimi stiprūs miglinių šeimos žiedadulkių kiekių svyravimai (9 pav.). Didžiausi šių žiedadulkių kiekiai miestuose buvo fiksuojami 2005 m., kuomet meteorologinės sąlygos buvo palankios augti šiai augalų rūšiai. 2006 m. Hidrometeorologijos tarnybos duomenimis dėl sausros nudžiūvo mieste vešėjusios miglinių šeimos augalų pievos ir atitinkamai žiedadulkių fiksuota mažiau. Šiauliuose lyginat tuos du metus žiedadulkių sumažėjo nuo 2669 žied./m³ per 2005 m. iki 689 žied./m³ per

2006 m., Klaipėdoje nuo 1692 žied./m³ per 2005 m. iki 1190 žied./m³ per 2006 m., Vilniuje 1800 žied./m³ per 2005 m. iki 713 žied./m³ per 2006 m. Matome, kad Klaipėdoje ir Vilniuje žiedadulkių kiekių svyravimai ne tokie dideli, kaip Šiauliuose, nors augimo sąlygos buvo panašios. Tai gali reikšti, kad mažesnius svyravimus įtakojo miesto teritorijų šienavimai. Akivaizdu, kad Šiauliuose, sausras išdžiovinus miglinius šeimos augalus, žiedadulkių fiksuojama mažiau. Esant palankioms augalų vegetacijos sąlygoms augalai mieste klesti ir orą teršia natūralios kilmės teršalais. Tuo tarpu Klaipėdoje ir Vilniuje esant palankioms augalams augti meteorologinėms sąlygoms žiedadulkių ne tiek daug, kadangi plotai yra šienaujami.



10 pav. Dilgėlinių šeimos žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose

Dar nepasibaigus miglinių šeimos žiedadulkių dispersijai ore, pradeda žydėti piktžolės. Piktžolių žiedadulkės yra labai alergeniškos. Šienligei sukelti pakanka 15 žied./m³ oro (Lipiec, 2005). Lietuvoje alergeniškiausios rūšys yra kietis, balanda, dilgėlė (Dubakienė, 2002).

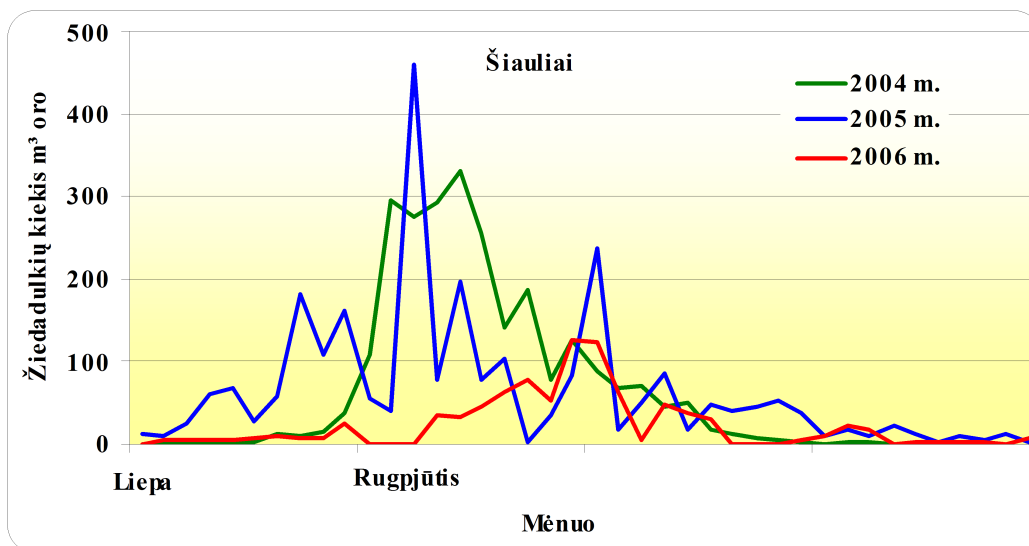
Aerobiologinio monitoringo rezultatai rodo, kad pirmasais piktžolėms priklausančių augalų žiedadulkių sklaidos sezonas prasideda liepos mėn. pradžioje, kai pradeda žydėti dilgėlinių

šeimos augalai. Ši šeima pagal savo neigiamą poveikį yra priskiriama pirmai alergiškumo klasei [37]. Nors jos retai žmonėms sukelia alergines reakcijas, tačiau dilgėlinių šeimos augalų žiedadulkės yra smulkios, nuo 10 iki 15 μm dydžio ir gali būti priskiriamos prie smulkių kietųjų dalelių. Smulkių kietų dalelių kiekis yra teisiškai reglamentuotas dėl neigiamo poveikio žmonių sveikatai, kuris pasireiškia plaučių takų užkimšimu. Dėl šio poveikio žmonių sveikatai dilgėlinių šeimos žiedadulkės taip pat apsprendžia oro kokybę.

Tyrimo laikotarpiu dilgėlinių šeimos žiedadulkių sezonas truko apie 58 dienas. Jų koncentracija ore sezono metu kito nuo 0 žied./ m^3 iki 314 žied./ m^3 oro per parą. Tačiau didžiausi dilgėlinių šeimos žiedadulkių kiekiai buvo užfiksuoti 2004 metais – 6563 žied./ m^3 oro (10 pav.), kuomet buvo palankios meteorologinės sąlygos augalams vegetuoti. Tuo tarpu esant nepalankioms meteorologinėms sąlygoms buvo užfiksuotas santykinai nedidelis žiedadulkių kiekis (2625 žied./ m^3 per 2006 m.). Toks pastebimas šios šeimos skleidžiamų kietųjų dalelių kiekių svyravimas gali padėti pagrindus prognozės kūrimui, kuri pasitarnautų žmonėms sergantiems įvairiomis plaučių ligomis. Tačiau egzistuoja ir šio teršalo sumažinimo būdai.

Didžioji dilgėlė – tai bene gausiausia dilgėlinių šeimos augalų rūšis. Ji aptinkama apleistose urbanizuotose teritorijose, šalia tvorų, sienų ar užleistuose dirvožemiuose, kur didelis kiekis azoto (Motiekaitytė, 2002). Todėl tvarkant apleistas miesto teritorijas, jų žiedadulkių kiekis turėtų mažėti. Taip Lietuvoje iš dalies būtų išspręsta kietųjų dalelių problema aplinkos ore.

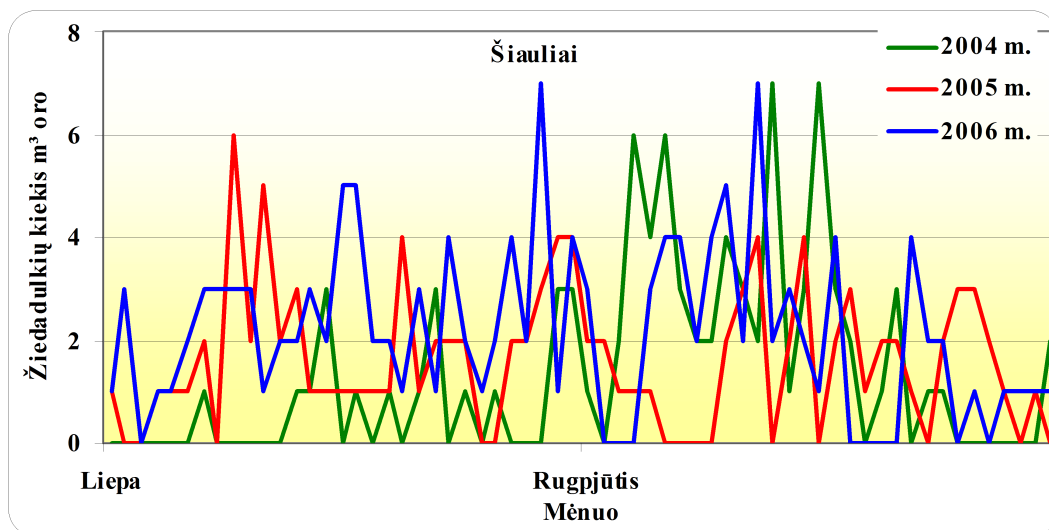
Liepos mėn. pabaigoje – rugpjūčio mėn. pradžioje ore pradedamos fiksuoti dar vienos augalų genties žiedadulkės – kiečio. Kiečio žiedadulkės pagal agresyvumą žmonių sveikatai priskiriamos antrai klasei [55]. Tačiau žmonės alergiški šiai rūšiai netipiškai reaguoja į beržo, alyvmedžio, varpinių bei astrinių šeimos augalų žiedadulkes, taip pat negali valgyti šių maisto produktų: kriaušių, obuolių, abrikosų, persikų, kivi, mango, žirnių, morkų, pomidorų, salietrinių daržovių, arachiso riešutų, paprikos, pipirų [55]. Kietis priklauso astrinių šeimai. Pirmuosius alergijos simptomus iššaukia astrinių šeimos žiedadulkės, kurių koncentracija ore siekia 13 žied./ m^3 .



11 pav. Kiečio žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose

Nagrinėjant trijų metų Šiauliuose kiečio žiedadulkių sezono charakteristikas, galime matyti, kad šio gamtinės kilmės teršalo sezono pradžia kiekvienais metais yra labai panaši, skiriasi daugiausia 7 dienomis (11 pav.). Sezonas trunka nuo 16 iki 31 dienos. Lyginant su dilgėlinių šeimos augalų išmetamų teršalų sklaidos trukme, kiečio žiedadulkių sezonas 50% trumpesnis, o ribinės vertės viršijamos nuo 16 iki 28 dienų per sezoną.

2004 m. monitoringo rezultatai parodė, kad per 16 dienų trukusį kiečio žiedadulkių sezoną visos dienos buvo pavojingos šiam teršalui jautriems žmonėms, kadangi ribinės vertės buvo viršytos. 2005 m. per 31 dieną trukusį sezoną užfiksuotos 3 dienos, o tuo tarpu 2006 m. net 15 dienų kuomet šie teršalai nepasiekė žmogaus sveikatai pavojingo slenksčio.



12 pav. Balandinių šeimos žiedadulkių sklaidos kitimas per 2004–2006 m. sezonus Šiauliuose

Prie piktžolių priskiriamos balandinių šeimos žiedadulkės turi taip pat alergizuojanti potencialą [55]. Šios šeimos augalai auga tik apleistose urbanizuotose teritorijose, kaip pionierinės rūšys (Motiekaitytė, 2002). Balandinių žiedadulkės pasirodo apie liepos mėn. vidurį, tačiau jų kiekiai aplinkos ore yra nedideli (12 pav.). Balandinių šeimai priskiriamų žiedadulkių per 2004 m. buvo užfiksuota tik 88 žied./m³ oro, o daugiausiai 2006 m. – 143 žied./m³ oro. Per parą daugiausiai užfiksuotos 7 žied./m³ oro 2004 bei 2006 metais, tačiau tokie kiekiai yra maži ir nesukelia alerginių reakcijų. Todėl galime teigti, kad oro kokybė šios rūšies žiedadulkių aspektu yra gera, atvykstantys turistai jautrūs balandinių šeimos žiedadulkėmis nepatirs diskomforto.

Žiedadulkių monitoringo duomenimis ir mokslininkų nustatytais minimaliais žiedadulkių kiekiais, kurie gali sukelti alergiją, atliktas gamtinės kilmės biologinių teršalų įvertinimas Šiauliuose mieste. Tirtų augalų žiedadulkių koncentracijų sezoninės bei metinės vertės išsklėdė preliminarines galimybes pagerinti oro kokybę natūralių biologinių teršalų atžvilgiu. Todėl įgyvendinat užsibrėžtą tikslą, sekančiu etapu identifikuojami galimi taršos šaltiniai Šiauliuose miesto teritorijoje ir smulkiai apibūdinamos galimos oro kokybės gerinimo priemonės.

2.4. Aerobiologinio monitoringo duomenų poreikis bei realizavimo būdai

2.4.1. Bendra respondentų charakteristika

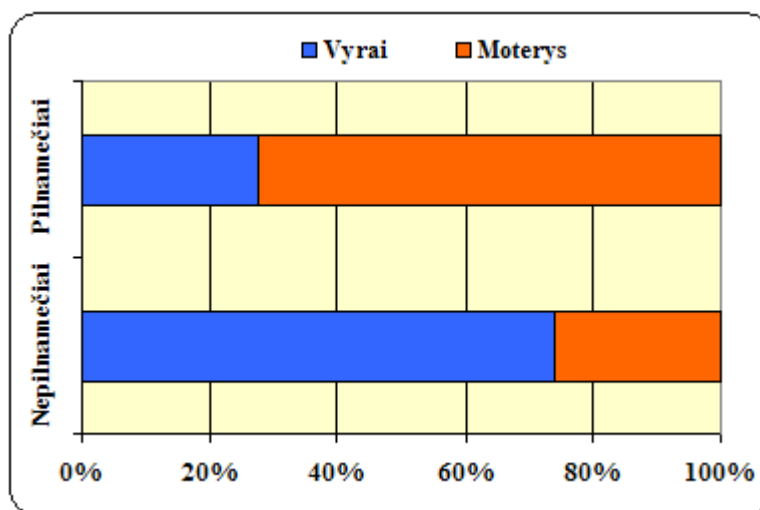
Tiriant pacientų poreikį bei nuomonę apie tinkamiausius jiems informavimo būdus, pateikti pirmieji klausimai skirti susipažinti su bendra pacientų charakteristika.

Pirmuoju anketos klausimu respondentų buvo prašoma nurodyti savo lytį. Susisteminus visus atsakymų rezultatus, buvo nustatyta, kad apklausoje dalyvavo 19 moterų ir 22 vyrai (13 pav.). Žinant, kad visi respondentai buvo ir VŠĮ Šiaulių apskrities ligoninės pacientai, tai toks respondentų pasiskirstymas (pagal lytį) parodė, kad didesnis procentas sergančiųjų alerginėmis ligomis yra vyrų.

13 pav. Respondentų bendrieji duomenys

Antrajame anketos klausime respondentai priskyre save vienai iš penkių amžiaus grupių. Atlikus apklausos rezultatų įvertinimą paaiškėjo, kad didžioji dalis jų patenka į 18 – 40 metų amžiaus grupę. Taip pat didelė dalis apklaustųjų buvo ir nuo 11-17 metų amžiaus. Padalinant šias penkias respondentų grupes pagal amžių į vaikus iki 17 metų ir suaugusius nuo 18 metų, tai pastebime, kad vaikų ligoninėje apsilankė 10 proc. daugiau nei suaugusių. Toks apklaustųjų pasiskirstymas pagal paskutinį minėtą kriterijų paaiškinamas tuo, kad pas alergologus vaikus dažniau atveda mamos. To priežastis kompensacijos taikymas. Vaistų įsigijimui, skirtų gydyti vaikų alergines ligas, taikoma 80 proc. Kompensacija, kuri ir paskatina kreiptis į medikus. Tuo tarpu suaugusieji, apsilankę vieną kartą, sužino diagnozę bei kokius vaistus reikia vartoti, norint susilpninti arba visiškai užgniaužti alergijos simptomus, reguliariai nebesilanko, kadangi nėra tokios

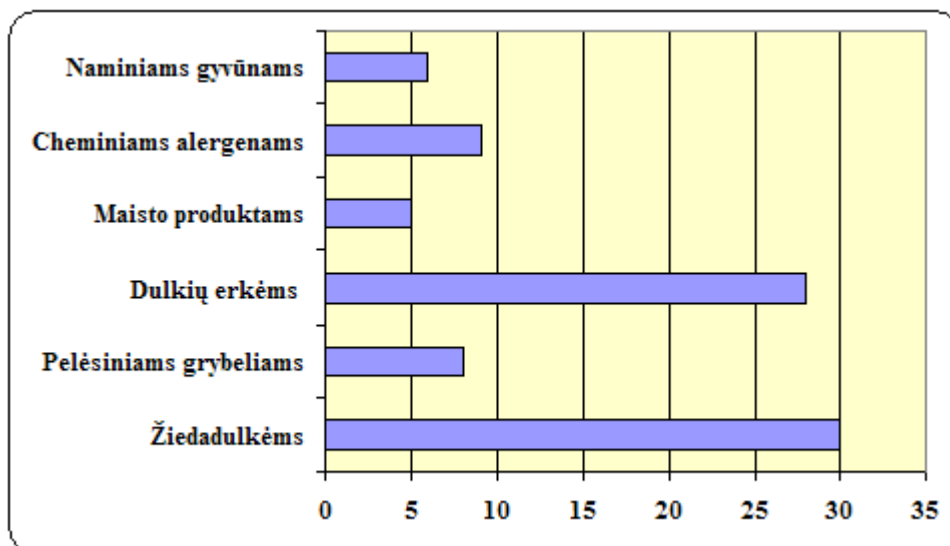
paskatos, kaip vaikams. Todėl vaikų suskirstymas pagal lytį parodo tikrąją padėtį, kokia dalis sergančiųjų yra vyriškos ir kokia dalis moteriškos lyties atstovų.



14 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal brandą ir lytį

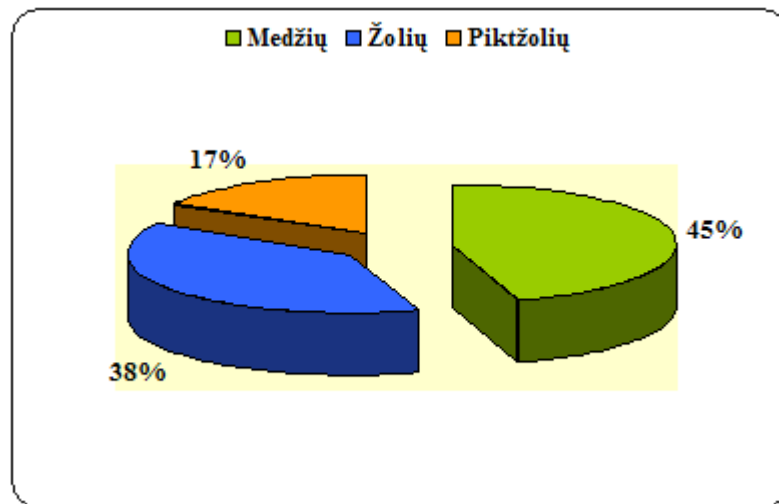
Respondentų iki 17 metų išskirstymas pagal lytį parodė, kad alerginėmis ligomis vaikų tarpe serga 76 proc. vyriškos lyties atstovų, tuo tarpu iš suaugusių analizės pastebėta tik 24 proc. vyrų. Todėl darome prielaidą, kad pilnamečiai vyrai nesilanko pas alergologus (14 pav.).

Respondentų gyvenamajai vietai nustatyti buvo skirtas trečiasis anketos klausimas. Respondentų nebuvo prašoma nurodyti tikslios gyvenamosios vietos, o tik pasirinkti vieną iš galimų variantų: mieste, miestelyje, kaime ar gyvenvietėje, vienkiemyje. Atsakymų rezultatai pasiskirstė, kaip ir buvo tikėtasi. Didžioji dalis respondentų gyvena mieste, nes antropogeninės taršos veikiami miesto gyventojai jautresni bioaerozoliams (Cauwenberge, 2002). Todėl dviejų taršų sąlygoti organizmai greičiau įsijautrina biologinės kilmės teršalams. Tyrime dalyvavo ir 9 miestelio gyventojai, 6 kaimo gyventojai bei 1 Šiaulių apskrities vienkiemio gyventojas.



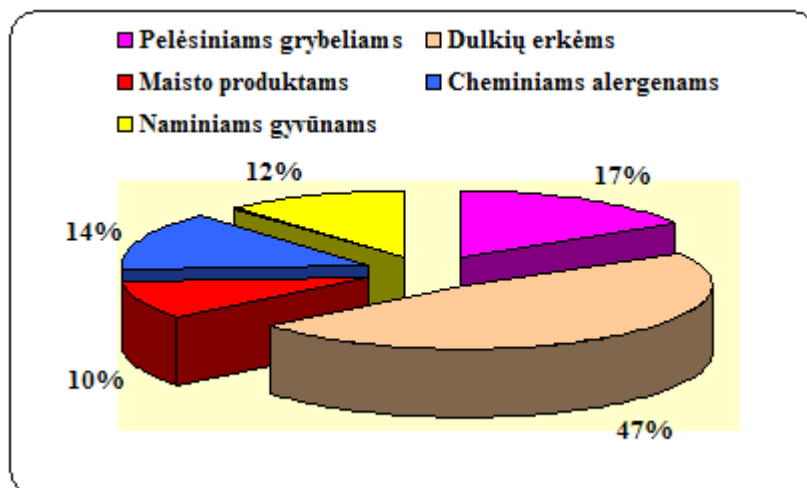
15 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal alerginių reakcijų sukėlėją

Ketvirtuoju klausimu buvo siekta išsiaiškinti, kokie alergenai dažniausiai sukelia nepageidautinas reakcijas. Kaip matome, paveiksle 15 didžiausia dalis pacientų buvo jautrūs žiedadulkėms, antroje vietoje dažnas alergijos sukėlėjas dulkių erkės. Tačiau negalime teigti, kad žmonių sergančių alerginėmis ligomis sukeltų dulkių erkių ar žiedadulkių kilmės alergenais yra daugiau, kadangi tokių alergenų, kaip maisto produktų, naminių gyvūnų ar cheminių alergenų poveikį lengviau nustatyti. Daugeliu atveju alergiški žmonės patys pastebi, kas jiems yra kenksminga ir stengiasi vengti nevalgydami tam tikrų maisto produktų, nevartodami kai kurių cheminių priemonių, atsisakydami savo augintinių. Žmonėms, kurie jautrūs dulkių erkėms patartina dažnai namuose valyti dulkes drėgna šluoste.



16 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal alergiją sukeliančių žiedadulkių tipus

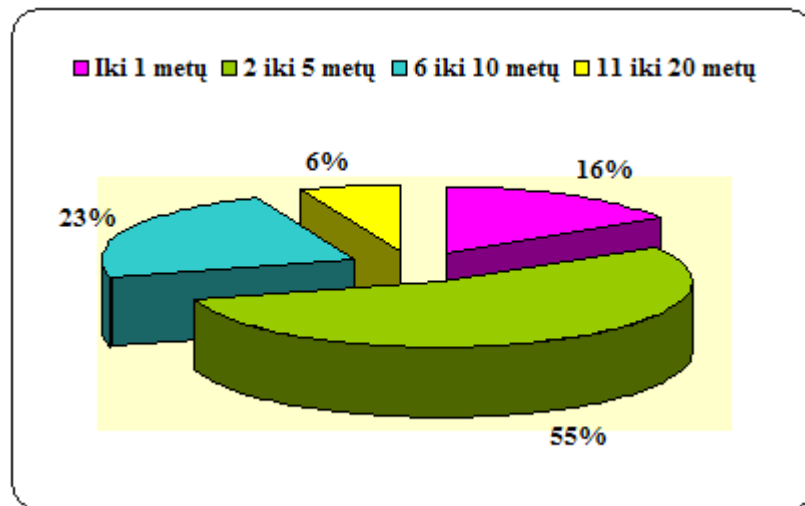
Anketos atsakymų rezultatai parodė, kad šienlige sergantieji respondentai daugiausiai yra kamuojami medžių, šiek tiek mažiau žolių, o mažiausiai piktžolių žiedadulkių (16 pav.). šis tyrimas rodo, kad didžiausi alergijos protrūkiai yra jaučiami pavasarį, kuomet žydi medžiai. Žiedadulkių kilmės alergenų išvengti sunkiau, nei prieš tai minėtų. Juolab, kad apie 50 proc. Žmonių kurie yra jautrūs žiedadulkėms, neigiamai reaguoja ir į dulkių erkes. Nemaža dalis sergančių polinoze turi vengti pelėsinių grybelių, naminių gyvūnų ir cheminių alergenų bei kai kurių maisto produktų (17 pav.), kurie taip pat įjautrina organizmą ir sustiprina ligos simptomus.



17 pav. Respondentų sergančiųjų polinoze pasiskirstymas pagal papildomą alergeną

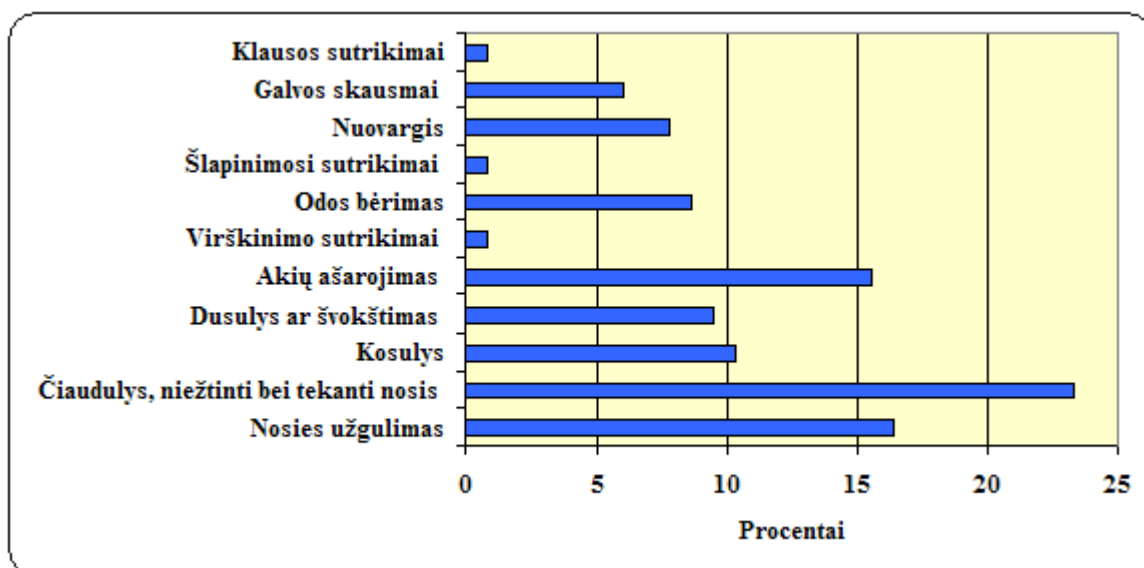
Sekančiuose anketos klausimuose siekta susipažinti su bendra alerginės ligos charakteristika ir bandyta išsiaiškinti kiek metų respondentai kovoja su alerginėmis ligomis bei kokiais simptomais pasireiškia alergija.

Šeštasis anketos klausimas atskleidė, kiek metų respondentai serga alergine liga. Jie turėjo pasirinkti vieną iš galimų atsakymų: iki vienerių, nuo dvejų iki penkerių, nuo šešerių iki dešimties, nuo vienuolikos iki dvidešimties ir virš dvidešimties metų. Susisteminus visus atsakymus į šį klausimą, paaiškėjo, kad nei vienas respondentas neserga ilgiau kaip 20 metų. Galime daryti išvadą, atsižvelgiant, kad alerginės ligos nėra pilnai išgydomos, o neseniai išsivysčiusios, žmonių šia liga skaičius nuolat auga. Tačiau jei atkreipsime dėmesį į 18 paveikslą, tai galime pamatyti, kad daugiausia sergančiųjų kenčia alerginius simptomus nuo dvejų iki penkerių metų.



18 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal sirgimo laiką

Apklausų rezultatai parodė, kad daugiausia respondentų jaučia nestiprius alerginius simptomus, tačiau net 19 proc. pacientų alergija pasireiškia dusuliu bei švokštimu, tai viena iš stipriausių žmogaus organizme pasireiškiančių alerginių reakcijų (19 pav.). Taip pat žmonės, sergantys alerginėmis ligomis dažnai jaučia nuovargį bei galvos skausmus dėl to, sutrinka normali žmogaus veikla, darbingumas, pablogėja gyvenimo kokybė. Virškinimo bei šlapinimosi sutrikimai reti, kadangi jie dažniausiai siejami su maisto alergenais, tuo tarpu tokių respondentų buvo mažai. Klausos sutrikimai taip pat reti, šis simptomas negydomos ligos padarinys, tai yra alerginės slogos peraugimas į klausos sutrikimus.



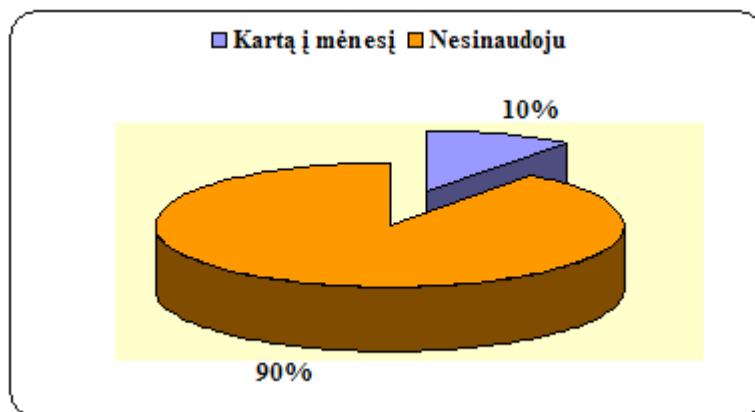
19 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal jaučiamus alerginius simptomus

Išanalizavus pirmos dalies anketos klausimus ir susipažinus su bendra respondentų charakteristika, galime pažvelgti giliau. 1.2. skyriuje nagrinėtų teisės aktų analizė parodė, kad visuomenės informavimas apie aplinkos oro kokybę yra neatsiejama oro kokybės vadybos dalis. Todėl sekantis skyrius padės pagrindus visuomenės informavimo sistemai sukurti apie natūralių biologinių teršalų būklę ore.

2.4.2. Respondentų nuomonės analizė dėl informacijos poreikio bei pateikimo

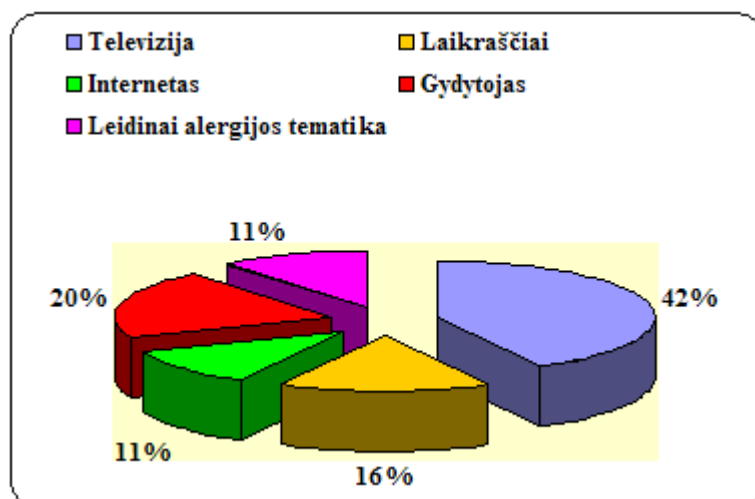
Išsiaiškinant, kokie informavimo būdai respondentams yra labiau priimtini, galima sukurti patogiausią informavimo sistemą apie natūralią biologinę taršą miesto aplinkos ore.

Aštuntajame anketos klausime respondentai buvo prašomi nurodyti kaip dažnai naudojami informacinėmis interneto svetainėmis alergijos tematika. Respondentai galėjo pasirinkti vieną iš keturių atsakymo variantų. Rezultatai parodė neprognozuotą situaciją. Respondentai šiomis interneto svetainėmis retai naudojami arba visai nesinaudoja (20 pav.). Tik 10 proc. pacientų atsakė, kad naršo šias svetaines vieną kartą per mėnesį, tuo tarpu nei vienas respondentas nesinaudoja kasdien ar nors kartą per savaitę. Todėl daromos dvi prielaidos: tik maža dalis respondentų naudojami internetiniu ryšiu arba pateikta informacija lankytojų nesudomina.



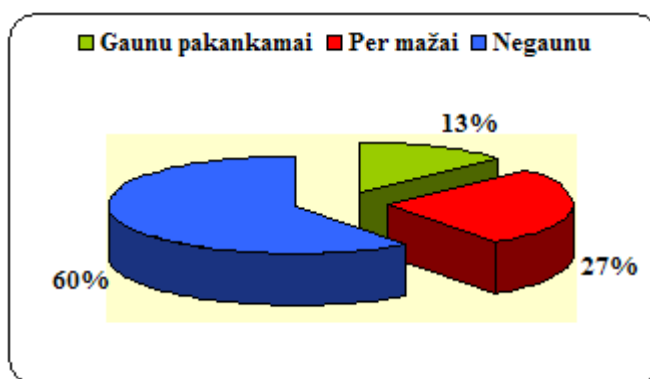
20 pav. Naudojimasis specializuotomis interneto svetainėmis tarp respondentų

Analizuojant devinto anketos klausimo atsakymų rezultatus situacija aiškėja. Daugiausiai informacijos respondentai gauna iš televizijos laidų, tuo tarpu interneto svetainės ir lankstinukai alergijos tematika yra nepopuliarūs, nors pastarųjų alergologų kabinetuose gausu. Tai parodo, kad gydymo įstaigose teikiama informacija pacientams yra neįdomi (21 pav.).



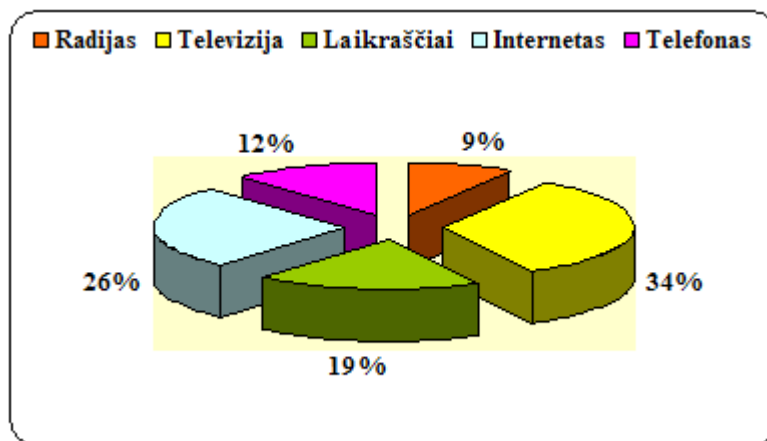
21 pav. Informacinių specializuotų kanalų populiarumas tarp respondentų

Respondentų sergančiųjų šienlige buvo dauguma, tačiau daugiau nei pusę jų negauna informacijos apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį ore ir tik keturi gauna tokią informaciją (22 pav.). Tai parodo, kad vienintelė svetainė www.polleninfo.org, kurioje yra teikiama informacija apie aerobiologinę būklę, mažai lankoma. Tuo tarpu aštuoni respondentai teigė, kad informacijos gauna per mažai. Ši dalis apklaustųjų išgirsta tik epizodinius pranešimus apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį per televiziją.



22 pav. Respondentų, sergančiųjų polinoze, požiūris pasiskirstymas pagal esamos informacijos, apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį ore, pakankamumą

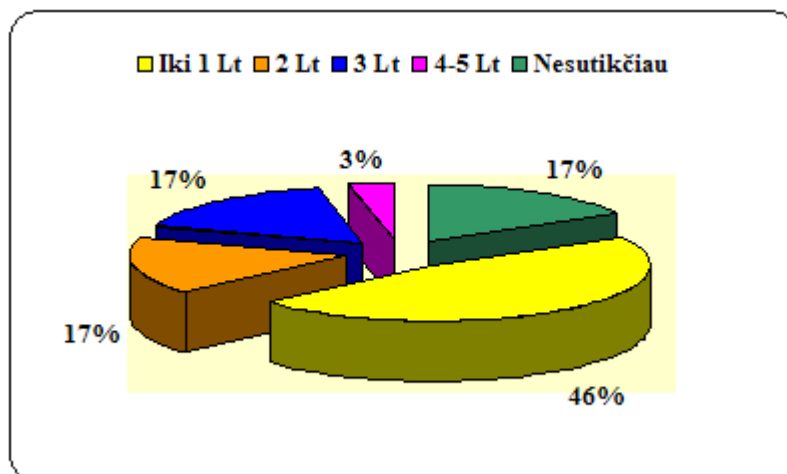
Anketos rezultatai parodė, kad pacientai gaunantys informaciją apie aerobiologinę būklę, dažnai išvengia alergijos simptomų, kadangi žino kada reikia pavartoti vaistus nuo alergijos. Tuo tarpu aštuoniems respondentams ši informacija kartais padeda išvengiant šienligės simptomų. Iš visų paklaustųjų, tik vienam respondentui informacija nepadeda laiku pavartoti vaistų. Tačiau jei tai gelbsti daugiau nei 60 proc. apklaustųjų, tai ši informacija turėtų būti pereinama. Be to, atlikus anketinį tyrimą paaiškėjo, jog net 29 šienlige sergantys respondentai norėtų gauti informacijos apie aerobiologinę padėtį aplinkos ore.



23 pav. Visuomenei patogiausi informavimo būdai.

Keturioliktuoju tyrimo anketos klausimu respondentų prašyta nurodyti, kokos informavimo būdas jiems yra patogiausias. Nustatyta, kad pacientams patogiausias informavimo būdas yra televizija bei internetas (23 pav.). Todėl informacija apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį aplinkos ore, turėtų būti teikiama televizijos laidose bei internete. Mažiau patrauklus informacijos sklaidos būdas – radijas.

Individualus informavimo būdas – tai paslauga, už kuria daugeliu atveju reikia mokėti. Todėl įdomu įvertinti, kaip šienlige sergantys respondentai reaguotų į pasiūlymą, informaciją teikti individualiai už kurią reikėtų sumokėti ir kiek tokia informacija jų nuomone galėtų kainuoti.



24 pav. Respondentų siūloma kaina už individualų perspėjimą apie aerobiologinę būklę.

Anketos duomenų analizė parodė, kad daugelis respondentų sutiktų mokėti už individualų pranešimą apie aerobiologinę būklę Lietuvoje. Tik penki šienlige sergantys pacientai pažymėjo atsakymą „nesutikčiau“, tuo tarpu 14 respondentų mokėtų iki vieno lito, dešimt apklaustųjų mokėtų nuo 2 iki 3 litų ir tik vienas respondentas sutiktų mokėti 5 litus.

Respondentų nuomonės vertinimas parodė, kad informacija apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį turėtų būti prieinama visuomenei ir yra būtina. Tinkamiausi informacijos sklaidos būdai yra televizija bei internetas.

2.4.3. Pranešimas visuomenei apie aplinkos oro užterštumo žiedadulkėmis lygius

Vertinant Šiaulių miesto aplinkos oro užterštumą augalų kilmės teršalais paaiškėjo, kad ribinės teršalų vertės dažnai viršijamos. Siekiant apsaugoti alergenu lengvai pažeidžiamas žmonių grupes, būtinas informavimas, kuris suteiktų žinių apie žiedadulkių rūšinę sudėtį, kiekį bei pavojaus slenkstčius nuo kurių prasideda alerginės reakcijos. Taip pat į informacinį pranešimą turėtų būti

įtraukti simptomų charakteristikos, nes daugelis gyventojų gali jausti alergijos požymius, bet gydytis nuo peršalimo. Rekomenduojamos atsargumo priemonės padėtų susivokti, kaip reikėtų elgtis, kad simptomai būtų švelnesni ar visai neįjuntami.

4 lentelė

Pranešimas visuomenei esant žiedadulkių pavojaus slenksčio viršijimams: oro teršalų poveikis sveikatai ir rekomenduojamos atsargumo priemonės

Teršalas	Pavojaus slenkstis	Gyventojų rizikos (jautri) grupė	Simptomai	Atsargumo priemonės
----------	--------------------	----------------------------------	-----------	---------------------

Medžių žiedadulkės	8 0 žied./m ³ oro	Žmonės sergantieji medžių žiedadulkių sukeltomis alerginėmis ligomis	Nosies užgulimas; čiaudulys, niežtinti bei tekanti nosis; kosulys; dusulys ar švokštimas; akių ašarojimas; virškinimo sutrikimai; nuovargis; galvos skausmai; klausos sutrikimai	Esant galimybei pakeisti arti namų augančius alergizuojančius augalus į kitas medžių rūšis; riboti darbinę veiklą ir fizinį aktyvumą lauke; neatidarinėti orlaidžių, langų ir durų; sandariai uždaryti visas vėdinimo angas; patalpų vėdinimui naudoti oro kondicionierius; važiuojant autotransporto priemonėmis sandariai uždaryti langus; blogai pasijutus, kreiptis į gydytoją; esant būtinybei ar kilus neaiškumams, konsultuotis su visuomenės sveikatos centro apskrityje specialistais.
Žolių žiedadulkės	5 0 žied./m ³ oro	Žmonės sergantieji žolinių augalų žiedadulkių sukeltomis alerginėmis ligomis	Nosies užgulimas; čiaudulys, niežtinti bei tekanti nosis; kosulys; dusulys ar švokštimas; akių ašarojimas; virškinimo sutrikimai; nuovargis; galvos skausmai; klausos sutrikimai	Šienauti namų aplinką supantį veją; riboti darbinę veiklą ir fizinį aktyvumą lauke; neatidarinėti orlaidžių, langų ir durų; sandariai uždaryti visas vėdinimo angas; patalpų vėdinimui naudoti oro kondicionierius; važiuojant autotransporto priemonėmis sandariai uždaryti langus; blogai pasijutus, kreiptis į gydytoją; esant būtinybei ar kilus neaiškumams, konsultuotis su visuomenės sveikatos centro apskrityje specialistais

Nukelta į 54 psl.
Atkelta iš 53 psl.

Piktžolių žiedadulkės	1 3 žied./m ³ oro	Žmonės sergantieji piktžolių žiedadulkių sukeltomis alerginėmis ligomis	Nosies užgulimas; čiaudulys, niežtinti bei tekanti nosis; kosulys; dusulys ar švokštimas; akių ašarojimas; virškinimo sutrikimai; nuovargis; galvos skausmai; klausos sutrikimai	Riboti darbinę veiklą ir fizinį aktyvumą lauke; neatidarinėti orlaidžių, langų ir durų; sandariai uždaryti visas vėdinimo angas; patalpų vėdinimui naudoti oro kondicionierius; važiuojant autotransporto priemonėmis sandariai uždaryti langus; blogai pasijutus, kreiptis į gydytoją; esant būtinybei ar kilus neaiškumams, konsultuotis su visuomenės sveikatos centro apskrityje specialistais
-----------------------	---------------------------------------	---	--	--

2.6. Oro kokybės gerinimas

Oro užterštumas natūralios kilmės teršalais labiausiai priklauso nuo teršalų emisijos bei meteorologinių sąlygų. Esant silpnam pažemio oro maišymuisi miestuose padidėja tarša, sąlygota vietinės augmenijos, o esant stipresniems vėjams teršalai atnešami iš gretimų miesto apylinkių. Šiaulių mieste, kur tirta oro kokybė, nustatyta didelė žiedadulkių koncentracija daug kartų viršijusi sveikatai nepavojingą ribą.

Šiai problemai spręsti gali būti taikomos priemonės visais lygmenimis: nacionaliniu, vietos ir individualiniu. Valstybės lygiu taikomoms priemonėms priskirtina teisinės bazės kūrimas biologinių teršalų atžvilgiu, reglamentuojant jų koncentracijų normas, vertinimo metodus, taisykles ribojančias sodinti alergogeniškų augalų rūšis, tam tikrose miesto vietose, bei taikant bausmes už teritorijų nepriežiūrą, įtraukiant nešienavimą bei miesto teritorijos užleidimą alergogeniškomis rūšimis.

Savivaldybės lygmeniu gerinant miesto aerobiologinę būklę paraleliai turi būti kuriamos tiek organizacinės, tiek techninės oro kokybės valdymo priemonės.

Aplinkos oro užterštumo alergogeninėmis žiedadulkėmis Šiaulių mieste mažinimo priemonių planas

Eil. nr.	Priemonės	Atsakingi vykdytojai	Numatomi lėšų šaltiniai
I. Organizacinės priemonės aplinkos oro užterštumui mieste mažinti			
1.	Numatyti Šiaulių miesto tvarkymo ir švaros taisyklėse specialiuosius reikalavimus oro apsaugai. Vykdyti teritorijų priežiūros ir tvarkymo darbus	Sanitarijos skyrius Miesto infrastruktūros skyrius Aplinkos skyrius	
2.	Reglamentuoti augalų rūšių sodinimą Šiaulių mieste	Aplinkos skyrius	
3.	Rengiant miesto bendrąjį planą, nagrinėti galimybes buferinėms želdinių zonoms formuoti (apsaugai nuo augalinės kilmės teršalų sklaidimo). Numatyti gyvenamųjų rajonų ir pramonės teritorijų plėtrą tik atsižvelgus į meteorologines sąlygas, lemiančias teršalų sklaidą aplinkos ore	Architektūros ir urbanistikos skyrius Aplinkos skyrius	
4.	Užtikrinti, kad Šiaulių miesto įmonėse būtų įgyvendinamos priemonės aplinkos oro užterštumui mažinti, prižiūrint ir tvarkant aplinką (neleidžiant tarpti urbanizuotas neprižiūrėtas teritorijas pamėgusiems alergogeniškiems augalams)	Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamento Šiaulių miesto agentūra	
5.	Informuoti visuomenę apie aplinkos oro kokybę, sąlygotą augalų kilmės teršalais mieste: pateikti informaciją internete, rengti puslapius populiariausiose periodiniuose leidiniuose, organizuoti seminarus ir kitus renginius	Aplinkos skyrius Šiaulių universitetas	
I. Techninės priemonės aplinkos oro užterštumui mieste mažinti			
6.	Rekultivuoti mietuose paplitusius ruderalinių ir segetalinių žolinių augalų plotus	Aplinkos skyrius	Savivaldybės biudžetas
7.	Organizuoti miesto žaliųjų plotų (prie gatvių) šienavimą gegužės–spalio mėnesiais, palankiu augalų vegetacijai metu	Aplinkos skyrius Miesto infrastruktūros skyrius	Savivaldybės biudžetas
8.	Atnaujinant parkų, šalia gyvenamųjų pastatų bei gatvių medžius, keičiant juos į nealergogeniškas rūšis	Aplinkos skyrius	Savivaldybės biudžetas

Šiaulių savivaldybėje oro kokybės valdymas augalinės kilmės alergogeniškų teršalų atžvilgiu turi būti pradėtas kuo greičiau. Reikia papildyti vietos lygio teisinius dokumentus, sukurti

vieningą žaliųjų plotų valdymo sistemą, informuoti visuomenę apie aerobiologinę būklę, kaupti informaciją bei remti mokslinius tyrimus apie žiedadulkių kiekių ir rūšinius svyravimus bei juos determinuojančius veiksnius Šiaulių mieste.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

- Aplinkos apsaugos politinių dokumentų analizė parodė, kad svarbiausias vaidmuo, įgyvendinant oro kokybės reikalavimus, atitenka savivaldybių lygmeniui. Tarptautinės organizacijos prisiima tik koordinavimo funkcijas, jos nukreipia, kokia linkme valstybės turi eiti užtikrindamos sveiką aplinką. Daugeliu atvejų, visus subalansuotosios plėtros vadybos etapus, pradedant koncepcijos ir programos turinio pagrindimu ir baigiant įgyvendintos programos rezultatų vertinimu, atlieka atitinkamos valstybės valdžios institucijos bei įstaigos.
- Teisinių aktų analizė parodė, kad oro kokybės valdymas pirmiausiai prasideda nuo vertinimo, nustatant ribines vertes ir pavojaus slenksčius. Antruoju etapu valstybės narės sudaro zonų ir aglomeracijų, kuriose vieno arba kelių teršalų lygis yra aukštesnis už ribinę vertę kartu su leistinu nukrypimo dydžiu, sąrašą, o toliau tose vietovėse siekiama mažinti taršą. Be to, jeigu viršijamas pavojaus slenkstis, valstybės narės turi kuo skubiau informuoti visuomenę (pvz. radijo, televizijos ir spaudos priemonėmis) ir imtis priemonių, kad būtų sumažintas pavojus žmonių sveikatai ir aplinkai.
- Susisteminius oro kokybę reglamentuojančius nacionalinius teisės aktus išskirta oro kokybę kontroliuojančių institucijų sistema. Pagrindinį vaidmenį Lietuvoje nustatant oro kokybę apsprendžiančių medžiagų ribines bei siektinas vertes, atlieka Aplinkos ir Sveikatos apsaugos ministerijos. Savivaldybėms ir Aplinkos ministerijai yra pavesta oro kokybę vertinti ir valdyti, tai reiškia pagal savo kompetenciją imtis reikiamų priemonių, kad ribinės ar kitos teisiniuose aktuose nurodytos užterštumo vertės bei pavojaus slenksčiai nebūtų viršyti. Savivaldybės savo ruožtu rengia įvairias programas taršai mažinti ir jas derina su Aplinkos ministerija.

Vertinant žiedadulkių monitoringo duomenis Šiaulių mieste nustatyta:

- Apžvelgus bendrąją situaciją Šiaulių mieste nustatyta, kad oro taršai kauptis yra palankios sąlygos (mažas išsisklaidymas), o dideli netvarkomi miesto žalieji plotai bei palankios meteorologinės sąlygos augalų vegetacijai padidina potencialių alergeninių taršos šaltinių funkcionavimą bei taršą.
- Vertinant žiedadulkių monitoringo duomenis nustatyta, kad Šiaulių miesto ore pirmosios pasirodo alksnio žiedadulkės ir jų sezonas vidutiniškai trunka 29 dienas. Tačiau šių taršos šaltinių nebuvimas mieste sąlygoja per alksnio žiedadulkių sezoną pasitaikančių dienų,

kuomet žiedadulkių kiekiai yra nedideli. Alksnio žiedadulkių ribinės vertės viršijamos vidutiniškai, nuo 5 dienų (2005 -2006) iki 13 dienų (2004) per metus.

- Įvertinus lazdyno žiedadulkių tarša Šiaulių miesto aplinkos ore nustatyta, kad ribinis šio teršalo slenkstis dydis retai viršijamas. Per tris tyrimo metus užfiksuota viena diena kai buvo viršyta ribinė lazdyno žiedadulkių vertė. Tokį mažą lazdyno žiedadulkių kiekį ore apsprendžia taršos šaltinių nebuvimas mieste.
- Šiauliuose, tyrimais nustatyta, kad beržo žiedadulkių dulkėjimo periodas vidutiniškai trunka 26 dienas, o užterštumo ribinė vertė aplinkos ore dažnai viršijama; pagrindinė priežastis – beržas dažnas miesto želdynų ir supančių miškų augalas.
- Trijų metų Šiauliuose vykdyto žiedadulkių monitoringo duomenys rodo, kad pirmosios ąžuolo žiedadulkės pasirodo gegužės mėn. pradžioje. Didžiausi jų kiekiai fiksuojami apie gegužės vidurį, tačiau ąžuolo žiedadulkių užterštumo ribinės vertės retai viršijamos.
- Monitoringo rezultatų analizė parodė, kad netinkamomis sąlygomis augalų vegetacijai, žmonėms pavojingi miglinių šeimos augalų žiedadulkių slenksčiai yra neviršijami (2006 m.), tuo tarpu palankiais metais – dažnai viršijami (2005 m. – dvidešimt vieną kartą).
- Tyrimo laikotarpiu nustatyta, kad dilgėlinių šeimos žiedadulkių sezonas trunka labai ilgai, vidutiniškai 58 dienas, o kiečio žiedadulkių sezonas trunka nuo 16 iki 31 dienos. Pastarojo ribinės vertės viršijamos nuo 16 iki 28 dienų per sezoną.
- Monitoringo rezultatais nustatyta, kad balandinių šeimos žiedadulkių aspektu Šiauliuose oro kokybė vertinama, kaip gera. Vietiniai gyventojai ir atvykstantys turistai jautrūs balandinių šeimos žiedadulkėmis nepatirs diskomforto.
- Atlikus respondentų nuomonės analizę, paaiškėjo, kad daugiau nei pusė sergančiųjų šienlige negauna informacijos apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį ore. O gaunantiems ši informacija padeda laiku pavartoti vaistus nuo alergijos.
- Anketinių duomenų sinteze nustatytas šienligę sergančiųjų poreikis informacijai apie aerobiologinę padėtį aplinkos ore, o patogiausias informavimo būdas televizija bei internetas.

Gerinant Šiaulių miesto oro kokybės valdymą rekomenduojamos tokios organizacinės – techninės priemonės:

1. Šiaulių universitetui tęsti aerobiologinio monitoringo tyrimus ir bendradarbiaujant su Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba kurti žiedadulkių prognozes.

2. Šiaulių savivaldybei diegti oro kokybės, apspręstos žiedadulkių kilmės teršalais ir taikyti tokias gerinimo organizacines ir technines priemones:

- Sanitarijos, Miesto infrastruktūros ir Aplinkos skyriams pagal savo kompetenciją tvarkyti žaliuosius miesto plotus, numatant tai savo taisyklėse;
- Aplinkos skyriui reglamentuoti augalų rūšių sodinimą;
- Architektūros ir urbanistikos bei Aplinkos skyriui rengiant miesto bendrąjį planą, nagrinėti galimybes buferinėms želdinių zonoms formuoti (apsaugai nuo augalinės kilmės teršalų sklidimo);
- Šiaulių regiono aplinkos apsaugos departamentui bei Šiaulių miesto agentūrai užtikrinti, kad Šiaulių miesto įmonėse būtų įgyvendinamos priemonės aplinkos oro užterštumui mažinti, prižiūrint ir tvarkant aplinką;
- Šiaulių savivaldybei taikyti oro kokybės, apspręstos žiedadulkių kilmės teršalais, gerinimo organizacines priemones finansuojant iš savo biudžeto;
- Aplinkos skyriui rekultivuoti bei šienauti mietuose paplitusius ruderalinių ir segetalinių žolinių augalų plotus;
- Miesto infrastruktūros skyrius šienauti šalikelėse augančius augalus;
- Aplinkos skyriui atnaujinti parkų, šalia gyvenamųjų pastatų bei gatvių medžių rūšis, keičiant į nealergizuojančias.

3. Šiaulių miesto savivaldybės internetinėje svetainėje www.siauliai.lt prie skilties „Aktualijos“ pastoviai informuoti visuomenę apie esamą aerobiologinę situaciją greta pateikiant „Oro teršalų poveikio sveikatai ir rekomenduojamų atsargumo priemonių, esant žiedadulkių pavojaus slenksčio viršijimams“ (lent. 4). Šiame puslapyje apsilankę jautrūs žiedadulkėms miesto, šalies ar kitų šalių gyventojai galės planuoti savo veiklą, laiku pavartoti vaistus, lengviau susiorientuoti kokias priemones naudoti pasireiškus alergijos simptomams ir kaip mažinti alergenų kiekį gyvenamojoje teritorijoje ar patalpoje.

LITERATŪRA

1. Alijošiūtė, A., Čepinskis, J., Liesionis, V. (2001). Subalansuotos plėtros lokalizavimo aspektai. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba*, 1(15), p. 47-56.
2. Barnes, C., Pacheco, F., Landuyt, J., Hu, F., Portnoy, J. (2001). The effect of temperature, relative humidity and rainfall on airborne ragweed pollen concentrations. *Aerobiologia*, 17, p. 61–68.
3. Blažienė, A., Bojarskas, J., Dubakienė, R., Ėmužytė, R., Kašinskas, R., Kudzytė, J., Leišytė, P., Povilaitis, K., Razgauskas, E., Valiulis, A., Valius, L. (2000). *Alerginio rinito diagnostika ir gydymas: metodinės rekomendacijos*. Vilnius: Polifax dizainas.
4. Cauwenberge, P. (2002). Advances in allergy management. *Allergy*, 75, p. 29-36.
5. D'Amato, G., Liccardi, G., D'Amato, M., Holgatew, S. (2005). Environmental risk factors and allergic bronchial asthma. *Clin Exp Allergy*, 35, p. 1113-1124.
6. Domarkas, R. (2002). Šiuolaikinių aplinkosaugos programų viešosios vadybos ypatybės. *Viešoji politika ir administravimas*, 3, p. 47-56.
7. Dubakienė, R. (2002). *Alergologija*. Vilnius: Žiburio leidykla.
8. Emberlin, J., Jaeger, S., Dominguez-Vilches, E., Galan, S., Hodal, L., Mandrioli P., Lehtimaki, A., Savage, M., Spieksma, F., Bartlett, C. (2000). Temporal and geographical variations in grass pollen seasons in areas of western Europe: an analysis of season dates at sites of the European pollen information system. *Aerobiologia*, 4 (16), p. 373-379.
9. Gražulevičienė, R. (2002). *Žmogaus ekologija*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universiteto leidykla.
10. Gražulevičienė, R. (2004). *Aplinkos politika*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universiteto leidykla.
11. Gražulevičienė, R. (2005). *Aplinkos epidemiologija ir rizikos sveikatai įvertinimas*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universiteto leidykla.

12. Gudžinsakas, Z. (1999). Lietuvos induočiai augalai. Vilnius: Botanikos instituto leidykla.
13. Kabailienė M. (1981). Žiedadulkės ore. *Mokslas ir gyvenimas*, 10, p. 14-15.
14. Kazlauskas, M. (2004). Alergogeninių žiedadulkių monitoringo organizavimo principai Europoje ir Lietuvoje. *Aplinkos apsaugos inžinerija: Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities: 7-tosios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos pranešimų medžiaga* [Vilnius, 2004 m. kovo 25 d.]. Vilnius: Technika.
15. Lipiec, A., Rapiejko, P., Samolinski, B., Krzych, E. (2005). Correlation between conjunctival provocation test results and conjunctival symptoms in pollinosis – preliminary report. *Ann Agric Environ Med*, 12, p. 17-20.
16. Motiekaitytė, V. (2002). *Urbofitocenožės. Sintaksonomija, toksikotolerantiškumas, sukcesijos, funkcijos*. Vilnius: Botanikos instituto leidykla.
17. Navasaitis, M. (2004). *Dendrologija*. Vilnius: Margi raštai.
18. Navasaitis, M., Ozolinčius, R., Smaliukas, D., Balevičienė, J. (2003). *Lietuvos dendroflora*. Kaunas: Lututė.
19. Nisole A. W., Prem L. B., Mohan B. S. (2002). Aeroallergens and polinosis: molecular and immunological characteristics of cloned pollen allergens. *Aerobiologia*, 6 (18), p. 87-106.
20. Riera, M. D., Cerda, M. T., Martin, J. (2002). A correlation study between airborne pollen and cases of pollinosis in humans. *Aerobiologia*, 18, p. 169-173.
21. Paulikas, V. (2004). *Europos sąjungos institucijos ir valdymas*. Vilnius: Lietuvos teisės universitetas.
22. Ragulskytė-Markovienė, R. (2005). *Aplinkos teisė: Lietuvos teisės derinimas su Europos sąjungos reikalavimais*. Vinius: Eugrimas.
23. Šaulienė, I., Motiekaitytė, V., Kazlauskas, M. (2003). Oro užterštumo žiedadulkėmis Šiaulių mieste ypatumai. *Vadyba*, 2 (3) p. 171-173.
24. Šaulienė, I., Veriankaitė, L. (2006). Application of backward air mass trajectory analysis in evaluating airborne pollen dispersion. *Journal of environmental engineering and landscape management*, 3 (14) p. 113-120.
25. Tidikis, R. (2003) *Socialinių mokslų tyrimo metodologija*. Vilnius: LTU I-kl.
26. Valiulis, A. (1997). *Vaikų bronchinė astma: diagnostika ir gydymas*. Vilnius: VU leidykla.
27. *Vaikų bronchinės astmos diagnostika ir gydymas: Lietuvos pediatru, šeimos gydytoju, vaikų reanimacijos ir intensyviosios terapijos gydytoju, alergologų ir vaikų pulmonologų sutarimas* (2001). Ats. red. A. Valiulis. Vilnius: Atkula.

28. Viander, M., Koivikko A. (2003). The seasonal symptoms of hyposensitized and untreated hay fever patients in relation to birch pollen counts: correlations with nasal sensitivity, prick tests and RAST. *Clinical & Experimental Allergy* 4 (8), p. 387–396.
29. Waldmann J. Protecting the Environment in the European Union [žiūrėta 2006-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://egora.unimuenster.de/ifp/lehrende/waldmann/bindata/-Environmental%20Policy%20-%20Complete%20Text.pdf> >
30. Weier, T. E., Stocking, C. R., Barbour, M. G., Rost, T. L. (1982). *Botany*. London: Cambridge university press.
31. (1985) Europos Sąjungos Tarybos direktyva. *Dėl tam tikrų valstybės ir privačių projektų poveikio aplinkai vertinimo* [1985 m. birželio 27 d.], (85/337/EEC).
32. (1996) ES Tarybos direktyva 96/62/EB *Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo*.
33. (1997) *Lietuvos respublikos aplinkos monitoringo įstatymas* 1997 m. lapkričio 20 d. Nr. VIII-529. (Žin., 1997, Nr. 112-2824).
34. (1997) LMS „Salduvės“ skyrius. Botaninės dalies ataskaita. *Alerginių susirgimų ir jų profilaktikos galimybių tyrimas Šiaulių mieste*.
35. (1999) ES Tarybos direktyva 1999/30/EB *Dėl sieros ir azoto dioksido, azoto oksidu, suspenduotų dalelių ir švino ribinių verčių aplinkos ore*.
36. (1999) *Lietuvos respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymas* (Žin., 1999, Nr.98-2813).
37. (1999) Tarybos reglamentas (EB) Nr. 933/1999, 1999 m. balandžio 29 d. iš dalies keičiantis Reglamentą (EEB) Nr. 1210/90 *Dėl Europos aplinkos agentūros bei Europos aplinkos informacijos ir stebėjimo tinklo sukūrimo*.
38. (2000) Aplinkos ir sveikatos apsaugo ministrų 2000.10.30 įsakymas Nr.470/581 *Dėl zonų ir aglomeracijų aplinkos oro kokybei vertinti bei valdyti sąrašo patvirtinimo* (Žin., 2000, Nr.100-3184).
39. (2000) Aplinkos ir sveikatos apsaugo ministrų 2000.10.30 įsakymas Nr.471/582 *Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo* (Žin., 2000, Nr.100-3185).
40. (2000) ES Tarybos direktyva 2000/69/EB *Dėl benzeno ir anglies monoksido ribinių verčių aplinkos ore*.
41. (2001) Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2001/81/EB *Dėl tam tikrų atmosferos teršalų išmetimo nacionalinių ribų*.

42. (2001) Aplinkos ministro 2001.12.12 įsakymas Nr.596 *Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo* (Žin., 2001, Nr. 106-3828).
43. (2001) Aplinkos ir sveikatos apsaugo ministrų 2001.12.11 įsakymas Nr.591/640 *Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo* (Žin., 2001, Nr.106-3827).
44. (2001) *Aplinkosaugos politikos vystymas ir institucinių pajėgumų stiprinimas oro srityje*. Galutinė ataskaita.
45. (2001) Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija. *Darbotavarkė 21: Subalansuotos plėtros veiksmų programa*: galutinis sutarčių tekstas, Vyriausybės svarstyta Jungtinių Tautų aplinkos ir plėtros konferencijoje [Rio de Žaneiras, 1992 m. birželio 3-14 d.]. Vilnius: Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijos leidykla.
46. (2001) Informacinė medžiaga PHARE Verslo paramos programos įgyvendinimui. *Europos sąjungos aplinkos apsaugos politika*, Vilnius.
47. (2001) *Bendra informacija: Aplinkos politikos sektorius* [žiūrėta 2006-01-12]. Prieiga per internetą: <http://www.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1050>.
48. (2002) ES Tarybos direktyva Nr. 544/508 *Dėl Ozono aplinkos ore normų ir vertinimo taisyklių nustatymo* (Žin., 2002, Nr. 105-4731);
49. (2002) ES Tarybos direktyva 2002/3/EB *Dėl ozono aplinkos ore*.
50. (2003) Nr. 517 *Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo programos patvirtinimo* (Žin. 2003, Nr. 103 - 618).
51. (2004) ES Tarybos direktyva 2004/107/EB *Dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore*.
52. (2005) Lietuvos respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr.D1-265/V-436 *Dėl visuomenės ir suinteresuotų institucijų informavimo apie aplinkos oro užterštumo lygius, viršijančius pavojaus ar informavimo slenksčius, tvarkos aprašo patvirtinimo* (Žin., 2005, Nr. 74-2688).
53. (2005) Komisijos komunikatas tarybai ir Europos parlamentui. *Teminė oro taršos strategija*. Briuselis.
54. (2005) Europos aplinka. Informacinė medžiaga: *Būklė ir perspektyvos, B dalis*.
55. (2005) *Index of Allergens and preparations*. Allergopharma. (reklaminė – informacinė knygelė).
56. (2005) Nr. D1-30 *Dėl Aplinkos ministro 2003m. spalio 23d. įsakymo Nr.517 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo programos patvirtinimo“ pakeitimo* (Žin. 2005, Nr. 14-440).

57. (2005) Šiaulių miesto savivaldybės aplinkos skyriaus sukurta medžiaga. *Apie Šiaulių parkus*.
58. (2006) 2006 m. spalio 23 d. ES Aplinkos Tarybos posėdžio ataskaita.
59. Accueil RNSA [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.pollens.fr/accueil.php>>.
60. Astma-Allergi Forbundet [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.astma-allergi.dk/>>.
61. Europos aplinkos agentūra [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <http://local.lt.eea.europa.eu/about_us>.
62. Europos Sąjungos aplinkosaugos klausimai ir veiklos principai [žiūrėta 2007-01-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.ueapme.com/business-support/Training%20tools/Lithuania/LT-SMECA%20European%20environmental.pdf>>.
63. Pollenriskprognos 28 april-2 maj 2007 [žiūrėta 2007-04-28]. Prieiga per internetą: <<http://www.pollenprognos.com/>>.
64. Pollen [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.meteosuisse.ch/web/en/weather/health/pollen.html>>.
65. Public Area [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.univie.ac.at/ean/>>.
66. The Sixth Environment Action Programme of the European Community 2002-2012 [žiūrėta 2005-08-02]. Prieiga per internetą: <<http://ec.europa.eu/environment/newprg/index.htm>>.
67. Stiftung deutscher pollen-informations-diens [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.pollenstiftung.de/>>.
68. Welcome [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <www.polleninfo.org>.
69. [žiūrėta 2007-04-20]. Prieiga per internetą: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/lt/com/2005/com2005_0447lt01.pdf>.
70. [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+REPORT+A6-2006-0235+0+DOC+WORD+V0//LT&language=LT>>.
71. [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <<http://209.85.129.104/search?q=cache:68hjVSeKvVIJ:eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do%3Furi%3DOJ:C:2006:206:0001:0004:LT:PDF+temin%C4%97+oro+tar%C5%A1a&hl=lt&gl=lt&ct=clnk&cd=4>>.

72. [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: <http://www.polleninfo.org/index.php?language=de&nav=_n2&module=article&action=first_page&id_parent=1135&id=21>.
73. [žiūrėta 2007-04-02]. Prieiga per internetą: < <http://vinceb.wordpress.com/> >.

PRIEDAI

Žiedadulkių klasifikavimas pagal alergiško laipsnį ir gausumą aplinkos ore

Species	Clinical Relevance	Pollination	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Hazel	●●●	W	■	■	■	■								■
Alder	●●●	W	■	■	■	■								
Poplar	●●	W			■	■								
Elm	●●	W			■	■								
Birch	●●●	W				■	■							
Beech	●	W				■	■							
Oak	●	W				■	■							
Ash	●	W				■	■							
Lilac	●	E/S				■	■							
Dandelion	●	S/E				■	■	■	■					
Rape	●	E				■	■	■	■					
Vernal Grass, sweet	●●●	W				■	■	■	■	■				
Willow tree	●●	W/E				■	■	■	■					
Meadow Foxtail	●●●	W				■	■	■	■					
Hornbeam	●	W				■	■	■	■					
Locust, black	●	E/S					■	■						
Hop	●	W					■							
Syringa	●	E					■	■						
Orchard Grass	●●●	W					■	■	■	■				
Plane Tree	●●	W					■							
Ray Grass, engl.	●●●	W					■	■	■	■	■	■		
Locust, black	●	E					■	■						
Rye	●●●	W					■	■	■	■				
Engl. Plantain	●●●	W					■	■	■	■	■	■		
Kentucky Blue grass	●●●	W					■	■	■	■	■	■		
Nettle	●	W						■	■	■	■	■	■	
Velvet Grass	●●●	W						■	■	■	■	■		
Timothy Grass	●●●	W						■	■	■	■	■		
Meadow Fescue	●●●	W						■	■	■	■	■		
Lamb's Quarters	●	W						■	■	■	■	■	■	
Barley	●●	W/S						■	■					
Oat	●●	W/S						■	■					
Dog's Tail grass	●●●	W						■	■	■	■	■		
Sorrel	●●●	W						■	■	■	■	■		
Linden	●	E/W						■	■					
Wheat	●●	W/S						■						
Mugwort	●●●	W							■	■	■	■		
Corn	●	W							■	■	■	■		
Ragweed	●●	W								■	■	■		

Clinical Relevance

- Often found and of high allergenic potency
- Often found but of less allergenic potency
- resp. seldom found but of high allergenic potency
- Seldom found or of less allergenic potency

Pollination

- W Wind pollinating plants
- E Entomophilous plants
- S Self pollinating plants

Time of Blossoming

- Main season
- Pre- and Post season

Kryžminės reakcijos tarp žiedadulkių ir kitų alergenų



ACARIENS

- 1 Acariens de stockage (A. siro, L. destructor) 2
2 Acariens domestiques (D. pteronyssinus) 1 35



POLLEN

3	Bouleau	4 5 6 7 9 10 11 16 18 19 21 22 23 24 25 26 28 33 34 35 36 37 39 40 42 43 45 47
4	Hêtre	3 6 9
5	Chêne	3
6	Aulne	3 4 9
7	Frêne	3 8 11
8	Lila	7 11
9	Noisetiers	3 4 6 47
10	Chataigne	3
11	Olivier	3 7 8 15 16 20
12	Peuplier	15
13	Saule	12
14	Colza	3 15
15	Graminées/Céréales	3 11 14 16 20 21 22 24 27 35 37 38 49 50 57
16	Armoise vulgaire	3 11 17 18 19 20 21 22 26 31 33 35 37 39 40 41 42 43 45 46 47 57
17	Ambroisie	16 18 21 27 35 57
18	Camomille	16 17
19	Marguerite	16 20
20	Tournesol	11 15 16 19



ALIMENTAIRE

21	Fruits à pépins (p. ex. pomme, poire)	3 15 16 17 22 34 35
22	Fruits à noyaux (p. ex. pêche, abricots)	3 15 16 21 45 57
23	Banane	3 24 27 30 57
24	Kiwi	3 15 16 25 30 47 49 51 52 57
25	Lichée	3
26	Mangue	3 16 35 35 57
27	Melon	15 17 23 32 35 35 57
28	Orange	3
29	Papaya	57
30	Avocat	23 24 57
31	Petit pois	15 46
32	Concombre	27 35 35
33	Carotte crue	3 16 26 27 32 35
34	Pomme de terre crue	3 21 57
35	Céleri (également épice)	3 15 16 17 21 26 27 32 33 40 49 43 44 45
36	Soja	3 46
37	Tomate crue	3 15 16 41 35 46 57
38	Oignon	15
39	Ombellifères (anis, coriandre, aneth, etc.)	3 16
40	Curry mélange d'épices	3 16 35
41	Aneth	16
42	Paprika condiment	3 16 35
43	Poivre	3 16 35
44	Cumin	3 16 35
45	Coriandre	3 16 45
46	Arachide	15 22 31 35 37 57
47	Noix en général	3 9 16 28 49 51 52
48	Marron	57
49	Farines (seigle, blé, avoine)	15 24 47 50 51 52
50	Riz	15 49
51	Sésam	28 47 49
52	Graine de pavot	28 47 49
53	Crustacée	2
54	Viande de porc	60
55	Gélatine alimentaire	58
56	Oeuf de poule	61



AUTRES

57	Latex	15 16 17 22 23 24 26 27 29 30 34 37 46 48 59
58	Succédané de plasma colloïdal	55
59	Ficus benjamina	57
60	Poil de chat	54
61	Plumes d'oiseaux	56

● ● ● ● ● fréquent
● ● ● ● ● possible

Etat d'information: Avril 2001

SERVICE

Naudotos anketos pavyzdys

ŠI ANKETA YRA VISIŠKAI ANONIMIŠKA. Jūsų atsakymai gali padėti pagrindus naujiems būdams kovoti su alergijos simptomais. Jums tinkančius atsakymus žymėkite taip

1. Jūsų lytis (jei serga Jūsų vaikas tai jo lytis):

- moteris vyras

2. Kiek Jums metų (jei serga Jūsų vaikas tai jo amžius):

- iki 6 7-11 11-17 18-40 40-60 virš 60

3. Kur gyvenate:

- mieste (daugiau nei 40 tūkst. žmonių) miestelyje kaime ar gyvenvietėje vienkiemyje

4. Kam esate alergiški:

- žiedadulkėms pelėsiniams grybeliams dulkių erkėms maisto produktams
 cheminiams alergenams naminiams gyvūnams

5. Kokiais mėnesiais jaučiate stipriausius alergijos simptomus:

- I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII
 nepriklausomai nuo metų laiko nežinau

6. Kiek metų jau sergate:

- iki 1 1-5 5-10 10-20 virš 20

7. Kokias simptomais pasireiškia alergija:

- galvos skausmai čiaudulys, niežtinti bei tekanti nosis nosies užgulimas klausos pažeidimai dusulys ar švokštimas akių ašarojimas kosulys virškinimo sutrikimai odos bėrimas šlapinimosi sutrikimai nuovargis

8. Ar naudojotės interneto svetainėmis kuriuose teikiama informacija alergijos tematika:

- beveik kasdien kartą į savaitę kartą į mėnesį nesinaudoju

9. Iš kur gaunate informacijos apie ligą:

- radijas televizija laikraščiai internetas kita (nurodykite) _____

10. Kokioms žiedadulkėms esate alergiški:

- medžių žolių piktžolių

11. Ar gaunate informacijos apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį ore:

- gaunu pakankamai per mažai negaunu

12. Jei gaunate informaciją, tai ar ši informacija padeda laiku pradėti vartoti vaistus nuo ligos:

- taip kartais ne

13. Ar norėtumėte gauti daugiau informacijos apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį ore:

- taip ne

14. Jums patogiausias informavimo būdas apie žiedadulkių kiekį bei rūšinę sudėtį ore:

- radijas televizija laikraščiai internetas telefonas kita (nurodykite) _____

15. Kiek sutiktumėte mokėti už individualų informavimą vieną kartą į savaitę apie žiedadulkių būklę ore:

- iki 1 Lt 2 Lt 3 Lt 4-5 Lt nesutikčiau

16. Kokių augalų žiedadulkėms esate alergiški (parašykite):
