

Egz. Nr. 1

**MAŽEIKIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS DIRVOŽEMIO  
(GRUNTO) IR KITŲ DANGŲ 2009 METŲ MONITORINGO**

**ATASKAITA**  
(SNIEGO DANGOS MONITORINGO REZULTATAI)

Parengta 2010 m. liepos mėn.

**UŽSAKOVAS: MAŽEIKIŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA**

**RANGOVAS: UAB „INGEO“**

**Įmonės vadovas**

**inž. hidrogeologas Vaidotas Piličiauskas**

**KLAIPĖDA 2010**

## TURINYS

	<i>psl.</i>
1. Įvadas .....	3
2. Monitoringo pagrindimas, jo tikslas ir uždaviniai .....	3
3. Monitoringo vykdymo apimtys, tinklas ir metodika.....	4
4. Monitoringo rezultatai.....	5
5. Literatūra.....	6
<b>ILIUSTRACIJOS .....</b>	<b>7</b>
1. Mikroelementų kiekiai sniego dangos dulkėse. Schema	
2. Mikroelementų atmogeninės apkrovos Mažeikių rajone. Schema.	
3. Švino Pb užterštumo koeficiento $k_0$ pasiskirstymas Mažeikių rajone.	
4. Cinko Zn užterštumo koeficiento $k_0$ pasiskirstymas Mažeikių rajone.	
5. Sniego mėginių nuotraukos	
<b>PRIEDAI.....</b>	<b>20</b>
1. Tyrimų rezultatų suvestinės lentelės	
1.1. Mikroelementų koncentracijos sniego dangos dulkėse .....	21
1.2. Mikroelementų sniego dangos dulkėse užterštumo koeficientai .....	22
1.3. Sniego dangos dulkių koncentracijos koeficientai.....	23
1.4. Mikroelementų sniego dangos dulkėse atmogeninė apkrova .....	24
2. Mėginių protokolai.....	28
3. Laboratorinių tyrimų protokolo kopija .....	38
4. Leidimas tirti žemės gelmes.....	31
5. Laboratorijos leidimas tyrimams.....	32

## 1. Įvadas

UAB „Ingeo“, pagal sutartį su Mažeikių rajono savivaldybės administracija, vykdo dirvožemio (grunto) ir kitų dangų monitoringą Mažeikių rajone. Darbai atliekami pagal Geologijos ir geografijos instituto Aplinkos geochemijos skyriaus parengtą aplinkos monitoringo programą 2008 – 2012 metams [1].

Pagrindiniai programoje [1] nurodyti stebėjimo objektai yra *dirvožemis (gruntas)*, paviršinių vandens telkinių *dugno nuosėdos* ir *sniego danga*.

Šioje ataskaitoje pateikiami 2009 - 2010 metų žiemos sezono sniego dangos tyrimų rezultatai

## 2. Monitoringo pagrindimas, tikslai ir uždaviniai

### Pagrindimas

Svarbūs gyvenamosios gamtinės aplinkos komponentai yra dirvožemis (gruntas), žiemą – sniegas ir vandens baseinų (upių, upelių, ežerų, tvenkinių) dugno nuosėdos.

Pagrindinė sezoninė natūrali danga, kaupianti oru pernešamus teršalus, yra sniegas. Sningant iš oro yra pašalinamos atmosferinės priemaišos (dulkės, suodžiai ir kt. dalelės). Vėliau šie teršalai toliau kaupiasi jau ant susiformavusios ir nuolat pasipildančios nauja kritulių porcija sniego dangos. Sniegui tirpstant, sniego vandenyje ir sniego dulkėse esantys teršalai kaupiasi dirvožemio (grunto) paviršiuje, o dalis jų su paviršine nuoplova patenka į vandens baseinus arba infiltruojasi į gruntą [1]. Sniego užterštumo tyrimai leidžia apskaičiuoti teršalų apkrovą (kiekį į ploto vieneta per laiko vieneta). Sudarius teršalų, esančių sniego dulkėse apkrovų sklaidos žemėlapius, galima atskleisti tiriamos teritorijos taršos struktūrą, taip gauti papildomą informaciją apie pažemio oro kokybę (Gregorauskienė, Kadūnas, 1988, Taraškevičius, 1999). Todėl sniego dulkių sudėties tyrimai aplinkos užterštumo vertinimo požiūriu yra vieni iš efektyviausių.

### Tikslai ir uždaviniai

Pagrindinis sniego dangos monitoringo tikslas – stebėti užterštumo sunkiaisiais metalais pokyčius ir juos prognozuoti.

Pagrindiniai uždaviniai:

- periodiškai rinkti mėginius sniego dangos dulkių cheminės sudėties tyrimams;
- surinktuose mėginiuose nustatyti mikroelementų kiekius;
- įvertinti mikroelementinės sudėties pokyčius ir jų tendencijas tiriamuose komponentuose;
- teikti žinias apie stebimų objektų užterštumą;

### 3. Monitoringo vykdymo apimtys, tinklas ir metodika

Pagrindiniai stebimi parametrai – mikroelementų (Ag, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Ni, Pb, Sn, V ir Zn) bendri kiekiai, viso 12 analizių. Papildomai nustatoma plotas, iš kurio paimamas sniego ėminys, taip pat sniego sluoksnio storis. Sniegingo periodo trukmė nustatoma pagal artimiausios meteorologinės stoties duomenis.

1 lentelė. Monitoringo stebėjimų periodiškumas.

Terpė	Analitė	Postų kiekis	Stebėjimų periodiškumas
Dirvožemis (gruntas)	Ag, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Ni, Pb, Sn, V Zn, mg/kg ir pH;	30	1 kartą per metus
Sniego danga (dulkės)	Ag, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Ni, Pb, Sn, V ir Zn, mg/kg, apkrova – kg/km <sup>2</sup> per metus	30	1 kartą per metus (jei pastovi sniego danga laikosi ne trumpiau 1 mėn.)
Paviršinių vandens telkinių dugno nuosėdos	Ag, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn, mg/kg ir pH;	20	1 kartą per metus

Sniego monitoringo aikštelės parinktos tose pačiose vietose, kaip ir dirvožemio (grunto) monitoringo. Tai leidžia susieti įvairių gamtinių terpių stebėjimo duomenis ir gauti patikimesnes išvadas.

Sniego dangos monitoringo stebėjimai vykdyti 30-yje postų: 5 – Mažeikių mieste, 7 – miesteliuose (Viekšniuose, Tirkšliuose, Šerkšnėnuose, Laižuvoje, Sedoje, Reivyčiuose, Židikuose), 9 – AB „Mažeikių nafta“ ir Mažeikių elektrinės įtakos zonoje, 9 – likusioje rajono teritorijos dalyje.

2010 metais lauko darbai vykdyti žiemos pabaigoje, vasario mėn. 24 – 25 dienomis. 2009 – 2010 metų žiemos sezonas buvo ypač dėkingas šio monitoringo vykdymui, nes iškritus pirmajam sniegui gruodžio mėn. 12 dieną iki pat mėginių paėmimo nebuvo didesnio atodrėkio, per kurį ši danga galėtų pilnai ištirpti. Taigi paimti mėginiai, kuriuose susikaupė gruodžio – vasario mėnesių (2.5 mėnesio) atmosferos dulkės.

Mėginius tyrimams paėmė, mėginių protokolus užpildė inž. geologas/hidrogeologas Vaidotas Piličiauskas ir technikas Laimonas Vaičiulis. Visi mėginiai paėmimo vietose nufotografuoti ( priedas).

2 lentelė. 2010 metais atliktų darbų apimtys.

Terpė	Tirta analitė	Data	Mėginių kiekis
Sniego danga	Ag, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Ni, Pb, Sn, V Zn ir pH;	2010.02.24-25d.	30

#### Darbų metodika

Ėminių ėmimas. Sniego danga imta PVC vamzdžiu, kurio vidinis skersmuo 200mm. Pastarasis įsmeigiamas per visą sniego storį, atkasamas vienas šonas, per kurį į tarpą tarp vamzdžio ir sniego dangos apatinės dalies su gruntu kontakto įkišamas plastikinis kastuvas. Tokiu būdu prilaikomas sniego mėginys iškeliamas ir dedamas į polietileninį maišą. Procedūra kartojama kelis – keliolika kartų, kol suformuojamas pakankamo svorio (apie 15kg) mėginys. Žinant vamzdžio skersmenį ir poėmių skaičių, nesunkiai apskaičiuojamas mėginio

paėmimo plotas. Po to išmatuojamas sniego dangos storis, nufotografuojamas mėginys ir užpildomas protokolas.

Tara su mėginiais pristatyta į Fizikos instituto atmosferos užterštumo tyrimų laboratoriją, kur tirtos mikroelementų koncentracijos sniege sukauptose dulkėse. Tuo tikslu ištirpusio sniego vanduo pirmiausia filtruotas per 0.5mm ertmių skersmens tinklę pašalinant atsitiktinai pakliuvusias stambesnes už dulkes daleles. Po to vanduo filtruotas per 0.4µm porų dydžio stiklo pluošto filtrus. Juose susikaupusios dulkės išskirtos 100°C temperatūroje naudojant koncentruotą azoto rūgštį.

Mikroelementų koncentracijos nustatytos atominiu absorbciniu spektrometru (LST EN ISO 15586:2004). Tyrimai atlikti Aplinkos ministerijos leidimą tokio pobūdžio tyrimams turinčioje laboratorijoje (6 priedas).

Laboratorinių tyrimų protokolas pateiktas 4 priede.

#### 4. Monitoringo rezultatai

Lietuvoje nėra normatyvinio dokumento, ribojančio mikroelementų koncentracijas sniego dangos dulkėse, todėl tolimesnė duomenų analizė ir taršos vertinimas atliktas pagal dirvožemiams taikomos higienos normos HN 60-2004 [3] reikalavimus. Dėl šios priežasties pateikti tyrimų rezultatai yra rekomendacinio pobūdžio.

Kaip minėta, 30-yje monitoringo postų stebimi 12 mikroelementų (Ag, Cd, Co, Cr, Cu, La, Mo, Ni, Pb, Sn, V Zn) kiekiai sniego dulkėse. Gauti rezultatai lyginami su foninėmis vertėmis, pateiktomis monitoringo programoje [1] ir higienos normoje HN 60:2004 [3] nustatytais didžiausiomis leistinomis koncentracijomis DLK.

*Mikroelemento atmogeninė apkrova  $A_n$ (mg/km<sup>2</sup> per parą) apskaičiuota pagal sniego dangos tyrimų rezultatus naudojant formulę:*

$$A_n = \frac{D \times X_n}{S \times T} \times 10^3, \text{ kur:}$$

$X_n$  – elemento koncentracija dulkėse, mg/kg;

D - dulkių, surinktų ant filtro, svoris, g;

S - plotas, iš kurio paimtas sniego mėginys, m<sup>2</sup>;

T - sniegingo periodo trukmė iki paimant mėginį, para.

*Užterštumo pavojingumo vertinimui apskaičiuotas kiekvieno mikroelemento užterštumo koeficientas  $k_0$  (faktinės koncentracijos ir DLK santykis, 2.3, 2.4 priedai).*

*Užterštumo lygio monitoringo poste vertinimui apskaičiuotas kiekvieno mikroelemento koncentracijos koeficientas  $k_k$  (faktinės ir foninės koncentracijos santykis, 2.5 ir 2.6 priedai).*

*Koncentracijos koeficientas  $k_k$  viršija vieneta 46% duomenų masyvo (166 analitės). Tačiau reikia atkreipti dėmesį, kad foniniu lygiu priimtos analizių koncentracijos dirvožemyje, o ne sniego dangos dulkėse. Vykdam monitoringą šių metų rezultatus reiktų priimti kaip atskaitos tašką ir sekančių metų duomenis jau vertinti pagal 2010 metų lygį.*

*Užterštumo koeficientas  $k_0$  viršija vieneta 13% duomenų masyvo (47 analitės) ir praktiškai visos vertės susijusios su didele cinko (Zn) (29 taškai) ir švino (Pb) (12 taškų) koncentracija.*

Analizuojant atmogeninę apkrovą, beveik visuose taškuose išsiskiria didelės cinko vertės bei dalyje taškų švino vertės, kas rodo, kad būtent šių metalų daugiausia patenka į dirvožemį iš atmosferos.

Vizualiniam tyrimų rezultatų pavaizdavimui sudarytos penkios schemos (žr. priedą „Iliustracijos“), kuriose pateikta mikroelementų koncentracija sniego dangos dulkėse kiekviename poste (1 iliustracija), atmoje ir dirvožemio (grunto) monitoringo postuose (2 iliustracija), švino ir cinko užterštumo koeficientų  $k_0$  pasiskirstymas rajone (3, 4 iliustracijos).

Monitoringo postai, kuriuose švino užterštumo koeficientas viršija 1 (t.y. koncentracija didesnė už leistiną higienos normoje), susikcentravę šiaurinėje Mažeikių rajono dalyje (3 iliustracija). Postuose Nr. 7 (Leckava), Nr. 10 (Auksūdys) ir Nr. 30 (Bugeniai) leistina norma viršijama daugiau nei 2 kartus. Visi trys postai patenka į AB „Orlen Lietuva“ ir Mažeikių elektrinės įtakos zoną. Kiek mažesni, tačiau viršijantys ribines vertes, švino kiekiai nustatyti taškuose Nr. 14 (Krakiai), Nr.20 (Šerkšnėnai), Nr.22 (Seda), Nr. 26 (Lūšė) ir Nr.29 (Naudvarė). Postas Nr. 14 priskiriamas išsklaidytos taršos pobūdžiui, likę kiti yra urbanizuotų teritorijų (Šerkšnėnai ir Seda) arba AB „Orlen Lietuva“ ir Mažeikių elektrinės (Lūšė ir Naudvarė) taršos zonoje.

Mažeikių mieste didžiausi švino kiekiai (leistina koncentracija viršijama 1.5 – 3 kartus) nustatyti monitoringo postuose Nr. 2 (Algirdo g.), Nr. 3 (Gamyklos g.) ir Nr. 5 (Smėlio g.).

Apibendrinant švino kiekio sniego dangos dulkėse pasiskirstymo dėsningumus, galima teigti, kad didesnės koncentracijos susiję su urbanizuotomis teritorijomis, tame tarpe ir naftos perdirkimo gamykla bei Mažeikių elektrine. Tačiau vienareikšmiškai teigti, kad būtent didieji pramonės objektai lemia toksinio metalo kiekius, negalima.

29 Mažeikių rajono monitoringo postuose ribinę vertę viršija cinko koncentracija. Ypač dideli šio metalo kiekiai (užterštumo koeficientas siekia 20 – 40) nustatyti keturiose vietose. Tai postai Nr.2 (Algirdo g. Mažeikių mieste), Nr.10 (Auksūdys), Nr.14 (Krakiai) ir Nr.21 (Žemalė). Algirdo gatvės mėginyje ribines vertes taipogi viršijo švino bei vario koncentracijos.

Iš visų monitoringo postų, kuriuose tirtos mikroelementų koncentracijos sniego dangos dulkėse, prie „švariausių“ galima priskirti Buknaičius (Nr.8), kur visų analizių kiekiai nesiekia ribinių verčių.

Labiausiai „užteršti“ postai Mažeikių mieste yra Algirdo ir Gamyklos gatvėse (Nr.2 ir Nr.3), kur DLK viršija trijų analizių – švino, cinko, vario – koncentracijos. Mažeikių rajone atitinkamai tai būtų Auksūdys (Nr.10) ir Krakiai (Nr.14), kur DLK viršija švino, cinko ir alavo koncentracijos.

## 5. Literatūra

1. *Mažeikių rajono savivaldybės dirvožemio (grunto) ir kitų dangų monitoringo programa 2008-2012 metams. Geologijos ir geografijos instituto Aplinkos geochemijos skyrius. Vilnius, 20087m.*
2. *ISO 10381-1:2002 „Soil quality –Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programmes“.*
3. *HN 60:2004. Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje. Valstybės žinios. 2004. Nr. 41-1357.*