

**DARIUS JAKIMAVIČIUS**

**STACIONARŪS HIDROLOGINIAI MATAVIMAI  
LIETUVOJE 1810-2005 METAIS**

**2007**

Vilniaus universitetas  
Hidrologijos ir klimatologijos katedra

**STACIONARŪS HIDROLOGINIAI MATAVIMAI LIETUVOJE  
1810-2005 METAIS**

**Magistro darbas**

Hidrometeorologijos specialybės

Magistro studijų programos

II kurso studento

Dariaus Jakimavičiaus

Darbo vadovas

doc. dr. **G.Valiuškevičius**

VILNIUS, 2007

## TURINYS

ĮVADAS.....	4
1. TYRIMŲ APŽVALGA.....	7
2. NAUDOTI DUOMENYS IR METODIKA.....	18
3. REZULTATŲ ANALIZĖ.....	23
3.1 Matavimai upėse.....	23
3.1.1 Matavimai visoje Lietuvoje.....	23
3.1.2 Matavimai atskiruose baseinuose bei pabaseiniuose.....	28
3.1.3 Matavimai sezoninėse vandens matavimų stotyse.....	43
3.2 Matavimai ežeruose ir vandens talpyklose.....	45
4. ESAMOS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS BEI ATEITIES PLĖTROS GAIRĖS ....	51
IŠVADOS.....	54
LITERATŪRA .....	56
SANTRAUKA.....	58
SUMMARY.....	60
PRIEDAI.....	62

## ĮVADAS

Upėmis, kaip natūraliu vandens keliu, buvo naudojamosi nuo neatmenamų laikų. Jomis pirkliai gabendavo krovinius bei prekes iš vieno kraštų į kitus, buvo keliaujama karybos tikslais. Žinios apie tyrimus ir stebėjimus, atliktus prie upių, yra labai negausios. Visų pirma dėl to, jog senais laikais žmonės buvo neraštingi. Kiek daugiau informacijos galima surasti senuose metraščiuose, pirklių užrašuose. Didžiausia dalis tokių įrašų yra apie upių pritaikymą laivybos tikslams.

Ši magistrinio darbo tema pasirinkta neatsitiktinai. Apsisprendimo priežastis buvo labai paprasta ir aiški, kadangi tokia informacija niekur nėra sukaupta vienoje vietoje, todėl ir magistrantas buvo tarsi paskatintas pradėti naują tyrimą, užpildyti šią spragą ir palikti kažką po savęs ateinančioms kartoms.

Pirmosios Lietuvos upių tyrinėjimų užuomazgos, minimos rašytiniuose šaltiniuose, siejamos su 1380 m. Rikiaus kronikose aprašomais uolų pašalinimo iš upių darbais (Kolupaila, 1924). Iki XVIII a. pradžios upės buvo tyrinėjamos vien tik iš paskatos jas naudoti kaip vandens kelius, jose nebuvo plėtojami sistemingi ir pastovūs hidrologiniai matavimai. XVIII a. pabaigoje, XIX a. pirmojoje pusėje norėta rasti vandens kelia iš Rusijos bei Lenkijos per Lietuvą į Baltijos jūrą aplenkiant Nemuno žemupį, nes jis priklausė vokiečiams, o pastarieji už plaukimą jų vandenimis imdavo dideles duokles. Buvo idėjų sujungti Nemuną su Venta per Dubysą, Nevėžį su Lėveniu, Vyslą su Nemunu. Dalis iš šių projektų taip ir liko tik gražios idėjos, kurios niekada ir nebuvo įgyvendintos, kita dalis projektų, tokių kaip Dubysos–Ventos kanalas nebuvo užbaigtas. Vienintelis įgyvendintas projektas – tai Augustavo kanalas – perkasų ir sureguliuotų upių sistema, prijungiant ežerus – sujungė Vyslą su Nemunu. Šis kanalas laivininkystei mažai tenaudotas, nes nebuvo baigtas statyti Dubysos–Ventos kanalas, per kurį būtų galima iš Juodosios jūros atplaukti iki Baltijos. Visiems šioms projektams buvo išleista milijonai rublių, į darbą įtraukta daugybė kareivių ir civilių, tačiau brandaus rezultato taip ir nesulaukta.

Pradedant rūpintis Nemunu kaip perspektyviu vandens keliu, pradėtos steigti vandens matavimų stotys. Pirmieji stacionarūs hidrologiniai matavimai Lietuvoje pradėti 1810–1811 m. Minėtu laikotarpiu Nemuno žemupyje buvo įkurtos keturios vandens matavimų stotys – Senieji Sėliai (1810 07 26), Rusnė (1810 08 22), Tilžė (1811 01 01) ir Smalininkai (1811 10 01). Nepaisant to, jog Nemuno–Smalininkų stotis įsteigta vėliausiai, tačiau jos duomenys yra išlikę nuo pat 1811 metų. Sistemingi stebėjimai šioje stotyje su pastovia matuokle pradėjo veikti tik 1812 m. sausio 23d. (Kolupaila, 1930). 1821 m. Nemuno atšakoje atidaryta stotis Gilija–Draustinis, 1827 07 01 – Minija–Mingė. Visos kitos stotys

pradėtos steigti po 1870 m. Pasak S. Kolupailos nuo 1876 metų Rusija pradeda rimčiau žiūrėti į vandens kelius: sutvarkoma administracija, steigiamos nuolatinės vandens matavimo stotys, siunčiamos „aprašymo“ partijos upėms tyrinėti (Kolupaila, 1924). Iš tiesų po 1876 metų pastebimas spartus stočių steigimas, turimais duomenimis vien per 1877 m. Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinyje atidarytos 8 vandens matavimo stotys ir Neries mažųjų intakų (su Nerimi) pabaseinyje 2 vandens matavimo stotys. Pastebėtina, kad iki XX a. pradžios vandens matavimo stotys veikė tik Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu), Neries mažųjų intakų (su Nerimi), Jūros bei Minijos pabaseiniuose. Visuose kituose pabaseiniuose vandens matavimo stotys pradėtos steigti tik XX a. Štai Dubysos pabaseinyje stacionarūs hidrologiniai matavimai pradėti pačioje XX a. pradžioje (1901 m.). XX a. 3 dešimtmetis išsiskiria tuo, jog buvo sparčiai plečiamas stacionarių hidrologinių matavimų tinklas. Tokių spartų tinklo plėtimą būtų logiška sieti su Hidrometrinės partijos įkūrimu (1923 m.). Tik įkūrus Hidrometrinę partiją pirmosios hidrologinės stotys atidarytos Šventosios baseine (1923 m.) bei Nevėžio pabaseinyje (1923 m.). Kitais Hidrometrinės partijos darbo metais (1924 m.) įsteigtos stotys Šventosios bei Mūšos pabaseiniuose ir Ventos baseine. Trečiais partijos veikimo metais (1925 m.) steigiamos stotys Merkio ir Šešupės pabaseiniuose. 1927 m. Hidrometrinę partiją reorganizavus į Hidrometrinį biurą stacionarūs hidrologiniai matavimai pradėti vystyti ir likusiuose hidrologiniai netirtuose baseiniuose ir pabaseiniuose, tačiau vienuose iš jų pradėti ankščiau, kituose žymiai vėliau. Štai Žeimenos pabaseinyje pirmosios vandens matavimo stotys pradėjo veikti 1930 m., Nemunėlio pabaseinyje – 1932 m., Lielupės mažųjų intakų pabaseinyje – 1935 m., Lietuvos pajūrio upių baseine – 1945 m., Bartuvos baseine – 1945 m., ir galiausiai Dauguvos baseine – 1962 m.

Kiek kitaip plėtoti hidrologiniai matavimai Lietuvos ežeruose. Pastarieji pradėti vystyti tik įkūrus Hidrometrinę partiją, o pirmoji stotis 1926 m. pradėjo veikti prie Metelių ežero. Antra hidrologinė stotis įsteigta 1929 m. tirti Žeimenų ežerą. Visos kitos stotys pradėtos steigti tik XX a. ketvirtojo dešimtmečio pabaigoje.

Išanalizavus turimą informaciją galima teigti, jog patys hidrologiniai matavimai iš mokslinės paskatos pradėti vystyti tik po 1923 m. įsteigus Hidrometrinę partiją, o iki tol upės buvo tyrinėjamos tik kaip vandens keliai. Stacionarūs hidrologiniai matavimai ežeruose iki šios partijos įkūrimo iš vis nebuvo vykdyti.

**Darbo tikslas – išanalizuoti visą prieinamą informaciją apie stacionarius hidrologinius matavimus Lietuvos teritorijoje esančiose upėse, ežeruose ir vandens talpyklose, jų istorinę raidą, regioninę specifiką ir numatyti esmines hidrologinių stebėjimų tinklo plėtros gaires.**

Siekiant įgyvendinti užsibrėžtą magistro darbo tikslą, iškelti šie svarbiausi **uždaviniai:**

1. Surinkti duomenis apie hidrologinių matavimų istorinę raidą bei stacionarius hidrologinius matavimus Lietuvos teritorijoje esančiose upėse ir ežeruose;

2. Sudaryti žemėlapius, kuriuose vaizduojami stacionarūs hidrologiniai matavimai Lietuvos teritorijoje esančiose upėse, ežeruose ir vandens talpyklose.

3. Įvertinti esamą Lietuvos hidrologinių matavimų tinklo būklę bei numatyti galimas ateities plėtros gaires.

Į darbą nebus įtraukiami duomenys apie ekspedicinius bei pavienius stebėjimus. Visa darbe pateikta informacija yra surinkta iš hidrologinių metraščių, saugomų Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos archyve.

Magistro darbas gali būti naudingas teoretikams ir praktikams, besidomintiems kaip buvo plėtojamas stacionarių hidrologinių matavimų tinklas Lietuvos upėse ir ežeruose. Šio darbo prieduose esančiose lentelėse pateikta informacija apie 300 hidrologinių stočių prie upių, 35 hidrologines stotis prie ežerų, 4 stotis prie Kauno marių ir 1 stotį prie Elektrėnų tvenkinio. Taip pat pateikta informacija apie 75 sezonines stotis prie upių. Visose šiose stotyse vykdyti stacionarūs hidrologiniai matavimai, o naudojantis lentelėse pateikta informacija galima sužinoti, kokie ir kokios trukmės matavimai ir stebėjimai buvo vykdyti šiose stotyse. Šis darbas taip pat gali būti naudingas plėtojant tolimesnius tyrimus, padedančius atskleisti stacionarių hidrologinių matavimų raidą Lietuvoje.

Darbo autorius nuoširdžiai dėkoja magistro darbo vadovui doc. dr. G. Valiuškevičiui už pateiktas pastabas, konsultacijas, kantrybę bei naudingą informaciją suteiktą per visus bendradarbiavimo metus.

# 1. TYRIMŲ APŽVALGA

Išanalizavus visą surinktą literatūrą ir įvertinus hidrologinių matavimų ypatumus, logiškiausia būtų visą stacionarių hidrologinių matavimų Lietuvoje laikotarpį skirstyti į tokius etapus: pirmasis etapas iki 1923 m. sausio 1 d., t. y. iki Hidrometrinės partijos (1930 m. reorganizuotos į Hidrometrinį biurą) įkūrimo, kadangi iki šių metų upės buvo tyrinėjamos kaip perspektyvūs vandens keliai, o įsteigtų stočių paskirtis – įvertinti laivybos galimybes tiriamose upėse; antruoju etapu būtų galima laikyti laikotarpį tarp Hidrometrinės partijos įkūrimo ir 1940 metų, nes įkūrus šią partiją prasidėjo tikrieji hidrologiniai stebėjimai iš mokslinių paskatų, o 1940 m. buvo pasiektas pikas steigiant stotis ir po šių metų stočių skaičius mažėjo; trečiuoju etapu galima laikyti laikotarpį nuo 1940 m. iki šių dienų.

Pirmieji stacionarūs hidrologiniai upių tyrimai Lietuvoje prasidėjo tik XIX a. pirmajame dešimtmetyje, tačiau istorinės žinios apie upių tyrimus siekia žymiai ankstesnius laikus. Tiesa, šie tyrimai buvo skirti įvertinti laivybos galimybes didžiosiose Lietuvos upėse bei nustatyti priemones, kurių reikia imtis, norint pagerinti laivų ir sielių plaukimą atskiromis upių atkarpomis, ypač seklumomis ir rėvomis. Pirmosios istorinės žinios apie upių tyrinėjimus siejamos su XIV a. pirmojoje pusėje Nemuno vagos reguliavimu laivybos tikslais, siekiant palaikyti prekybinius ryšius su Anglija. Pasak S. Kolupailos, jau 1380 m. Rivius'o kronikoje užsimenama, kad Lietuvos upės buvo valomos nuo kliudančių laivams uolu (Kolupaila, 1924). Taigi jau XIV a. Nemuno vaga pradėta reguliuoti siekiant išvengti finansinių sunkumų prekybiniam laivams ir sėliams sudužus seklumose ar rėvose. Poreikis kasti kanalus ir sujunkti vienas upes su kitomis, siekiant sukurti naujus vandens kelius, atsirado ganėtinai seniai. Pirmaisiais tokiais bandymais galima laikyti kryžiuočių 1415–1420 metais pradėtą kasti kanalą iš Deimenos į Nemunyną. Nepaisant to, jog tai buvo pirmieji aprašyti bandymai, tačiau jie buvo nevaisinti, nes pralaimėjus Žalgirio mūšį, Kryžiuočiai metė šį darbą ir spruko.

Tikrosios istorinės žinios apie Nemuno vagos reguliavimą pasiekia mus iš XVI a. S. Kolupaila mini, jog karaliui Zigmantui Augustui valdant, vienas jo dvarininkas – Peremyšlio karūza Mikalojus Tarla, kilęs iš Ščekaževičių, savo iniciatyva ir lėšomis pašalino iš Nemuno vagos stambesnius akmenis nuo Gardino ligi valstybinės sienos (Kolupaila, 1934).

Susiklostė tokia politinė situacija, dėl kurios Lietuva, Lenkija ir Rusija neturėjo laisvo išėjimo į Baltijos jūrą iš Nemuno ir Vyslos baseinų, nes pastarųjų žemupiuose buvo įsitvirtinęs iš pradžių kryžiuočių Ordinas, o kiek vėliau Prūsija. Tokia situacija pasinaudojo Prūsija ir siekdama iš to pasipelnyti pradėjo rūpintis Nemuno žemupiu. Pasak S. Kolupailos, prūsai padarė dirbtinį vandens kelią per Nemuno žiočių šaką – Giliją, daugybę kanalų ir

Deimena, Prėgliaus šaką, kuria buvo galima plaukti iš Nemuno į Prėglių, išvengiant pavojingų laivams Kuršių Marių (Kolupaila, 1934). XVI a. pabaigoje prūsai parengė kanalo iš Deimenos į Giliją projektą. XVII a. pradžioje buvo tiesinama Gilija, uždaryta Nemuno šaka Šalteikė (Macevičius, 1970).

Iš pačių pradžių privatūs asmenys rūpinosi upių reguliavimo darbais, o štai jau nuo XVII a. šia iniciatyvą perėmė valstybė. Prūsai apsiėmė išvalyti upes su sąlyga, kad jų išlaidos bus gražintos muitais už gabenamas prekes. Buvo ir leidžiami įstatymai, kurie rūpinosi jog laivybos plėtojimu, ir jos sąlygų gerinimu. Štai S. Kolupaila mini, jog 1631 m. įstatymu „plukdomose prekybos upėse“ neleista statyti užtvankų, šliužų, malūnų ir kitų įtvarų, kurie galėtų trukdyti laivininkystę (Kolupaila, 1934a).

1689–1697 m. buvo iškasti Didysis ir Mažasis Fridricho kanalai, 1775 m. valomos vienos pavojingiausių Nemuno rėvų, esančios žemiau Rumšiškių (Macevičius, 1970). Pastariesiems Nemuno valymo darbams vadovavo žymus matematikas Pranciškus Norvaiša, vėliau buvęs Vilniaus Akademijos matematikos profesoriumi.

Visi pirmieji hidrotechniniai darbai Nemune bei jo intakuose yra siejami su laivybos gerinimu. Jie labai intensyviai vyko XVIII a. pabaigoje ir XIX a. Pagal J. Macevičių, 1765—1789 m. buvo iškastas vadinamasis Oginskio kanalas, jungiantis kairįjį Nemuno intaką Sčarą, su Pripete, dešiniuoju Dniepro intaku, o XIX a. pradžioje Augustavo vandens keliu Nemunas buvo sujungtas su Vysla (Macevičius, 1970). Oginskio kanalas pavadintas jo statybą finansavusio Vilniaus vaivados, o vėliau ir didžiojo Lietuvos Hermano, Mykolo Kazimiero Oginskio garbei. Pasak S. Kolupailos, pastarasis 54 km ilgio kanalas buvo skiriamas sieliams plukdyti iš plačių Pripetės baseino miškų į Ščėrą ir Nemuną, o jo statybai prireikė net 1,8 mln. rublių (Kolupaila, 1934). Oginskio kanalas buvo plačiai naudojamas laivybai, kaip teigia E. W. Wedzinskis, kanalu ėjo gan gyvas judėjimas: per metus tranzitu praplaukdavo iki 100 baidokų, iki 600 valčių, iki 3000 sielių, nemaža laivų ir sielių išplaukdavo iš paties kanalo zonos (Wedziński, 1932).

XIX a. bendru Rusijos ir Prūsijos susitarimu buvo intensyviai pradėtas tirti Nemuno žemupys. Lietuvai iš Rusijos pusės atstovavo inžinierius T. Narbutas, o prūsams garsus to meto jų hidraulikos specialistas J. A. Eytelwain'as. Toki susirūpinimą Nemuno vagos tyrimais galėjo sukelti tai, jog tuo metu iš šešių Nemuno vaga plaukusių laivų, vienas neišvengdavo avarijos. Šiuo laikotarpiu ne tik steigiamos sotys vandens lygiui stebėti, bet ir padarytos Nemuno vagos nuotraukos, planai su dugno gyliu, pažymėti artimiausi kaimai (Kolupaila, 1934). Pirmieji stacionarūs hidrologiniai matavimai Nemune pradėti XIX a. pirmajame dešimtmetyje, įsteigta 13 vandens matavimo stočių siekiant registruoti vandens lygį, tačiau stebėjimo duomenys pasimetė ir iki šių dienų neišliko (Kolupaila, 1934a; Lasinskas, 1992;



Dilys, 1998; Linkevičienė, 2001; Juškienė, 2005). Tai buvo pirmosios Nemuno žemupyje veikusios stotys. Antrajame XIX a. dešimtmetyje Nemune įsteigtos keturios vandens matavimų stotys: Senieji Sėliai (1810 07 26), Rusnė (1810 08 22), Tilžė (1811 01 01) ir Smalininkai (1811 10 01). Nepaisant to, jog stotis Smalininkuose įsteigta vėliausiai iš keturių minėtų, tačiau laikoma, kad ji yra pirmoji Lietuvoje įsteigta vandens matavimų stotis, nes kitos trys stotys įsteigtos kairiajame Nemuno krante, t. y. tuometinės Prūsijos teritorijoje. Skirtinguose šaltiniuose yra pateikiama skirtinga Smalininkų stoties įkūrimo data. Vienur nurodoma, jog pastaroji stotis įkurta 1810 m. (Kolupaila, 1928a), kitur jau pateikiama, jog įkurta 1810 10 01 (Lasinskas, 1992; Dilys, 1998; Juškienė, 2005), dar kitur, jog veikia nuo 1812 01 01 (Kolupaila, 1929), o galiausiai yra nurodoma, jog ji įkurta 1835 m. (Kolupaila, 1927). Būtų logiška manyti, jog Smalininkų stoties įkūrimo data laikyti 1835 m. yra klaidinga. Teisingiausias toks paaiškinimas – pati stotis įkurta 1811 10 01, tačiau sistemingi matavimai su pastovia matuokle (nes iki tol tokios neturėjo) pradėti tik 1812 01 01.

Nemuno žemupio tvarkymo darbai tesėsi ir toliau. Didžiausią iniciatyvą XIX a. antrajame dešimtmetyje rodė Prūsija, o trečiajame šio amžiaus dešimtmetyje prie to prisidėjo ir Rusija bei Lenkija, nes Suvalkija pagal 1815 m. Vienos konvenciją buvo perleista Lenkijai. Pastarosios valstybės išleido milijonus rublių, bet norimų rezultatų negavo.

Tęsiant ankstesnę kanalų kasimo praktiką, jau 1825 m. pradėtas kasti Ventos–Dubysos kanalas. Iškasus pastarąjį kanalą tikėtasi sukurti vandens kelią, kuris suteiktų galimybę pasiekti Baltijos jūra, neplaukiant prūsų valdomu Nemuno žemupiu. Tai turėjo būti sudėtinga vandens susisiekimo sistema, sudaryta iš akmens mūro šliuzų, užtvankų, uostų, kanalų, sausumos kelių. Tai buvo didžiausi tokio pobūdžio darbai XIX a. Rusijos imperijoje. Kanalu turėjo plaukioti laivai, gabenantys iki 40 tonų svorio krovinius iš Nemuno per Dubysos, Ventos upes į Ventspilio Baltijos jūros uostą. Nepaisant dėtų pastangų šio kanalo kasimas nutrūko, dėl 1830 m. kilusio sukilimo, tačiau 1833–1839 m. jis buvo pabaigtas iš Lenkijos banko lėšų. Šiam kanalui iškasti buvo išleista daugiau kaip 2 mln. rublių.

Daug pastangų ir investicijų į Nemuno vagos tvarkymą įdėjo vokiečiai. Pradėjus reguliavimo darbus, ypač po 1830 metų, išsiplėtė hidrometriniai tyrinėjimai. Nepaisant to, kad vandens lygis Nemune matuojamas jau nuo pat stočių įsteigimo, t. y. 1810–1811 m., pirmasis debitas išmatuotas vokiečių tik 1845 m. Tam buvo panaudotas Voltmano malūnelis, o pas debitas matuotas ties Šancine (Kolupaila, 1934a; Macevičius, 1959; Macevičius, 1970; Dilys, 1998).

Susiklostė tokia politinė situacija, kad per Krymo karą, trukusį nuo 1853 metų spalio iki 1856 metų vasario, anglai blokavo Baltijos pajūrį ir Rusijai liko vienintelis vandens kelias į Vakarų Europą per Nerį ir Nemuną. Išanalizavus esamą upių padėtį buvo nustatyta, jog jos

yra labai apleistos: į jų rėvas ir akmenis kasmet buvo daužomi laivai bei sieliai. Kaip mini S.Kolupaila, tuo metu pirkliai ir valdžia turėjo dėl to daug nuostolių, nes be tinkamos priežiūros augo sekumos, kartais vidurvasary Nemunas visai netikdavo laivininkystei: 1874 metais laivai negalėjo pasiekti Kauno dėl Veršvų sekumos žemiau Neries žiočių (Kolupaila, 1934a). 1857–1859 metais atlikti nauji Nemuno tyrinėjimai ir 1865 m. inžinierius Lisovskis paruošė naują vagos tvarkymo projektą, tačiau jis būtų kainavęs 3 mln. rublių, o tai Rusijos vyriausybei pasirodė per daug ir jis neįgyvendintas, nors ir buvo daug kartų persvarstytas ir bandyta sudaryti naujas sąmatas, tačiau jos buvo didesnės nei pirmoji. Valstybei palikus Nemuno tvarkymo darbus nuošalyje, to ėmėsi privatūs asmenys, ir štai 1874 metais grafai Zubovas, Ožarovskis ir Chreptavičius įsteigė akcinę bendrovę, turėjusią ryšių su Anglijos kapitalistais, atstovaujamais Vanstropo. Kaip teigia S.Kolupaila, Bendrovė manė surinkti 9,5 mln. rublių akcinio kapitalo, iširti Nemuną, sureguliuoti visą Nemuno vagą tarp Ščėros ir Smalininkų ir įrengti „tuažą“ – mechaninį laivų varymą prieš srovę per upės dugne padėtą grandinę (Kolupaila, 1934a). Tvarkymo darbams išleistas lėšas norėta susigražinti imant mokesčius iš praplaukiančių laivų, tačiau tai nepatiko Rusijos valdžiai, kadangi šis projektas būtų davęs pelną ir nenorėta Nemuną atiduoti į privačias rankas, todėl iš akcinės bendrovės nieko neišėjo. Pradėjus statyti geležinkelius upėmis kroviniai plukdyti vis rečiau, nes traukiniais prekės buvo pristatomos greičiau nei laivais, todėl upės buvo labai apleistos ir netvarkomos.

Iki XX šimtmečio pradžios žinių apie Lietuvos ežerus beveik neturėta, tik 1861 metais išleistoje Kauno ir Vilniaus gubernijų statistikoje ir 1863 metais išleistoje Gardino gubernijos statistikoje randame šiek tiek duomenų apie didesnius tų gubernijų ežerus, nurodytas kai kurių ežerų ilgis, plotis ir net gylis (Bieliukas, 1958). Kiek vėliau ežerai pradėti detaliau tyrinėti, tačiau tik morfologiniu ir biologiniu požiūriu.

XIX šimtmečio pabaigoje vėl atgijo susidomėjimas vandens keliais. Platesni hidrometriniai darbai iš vokiečių pusės pradėti 1864–1866 m. Nemuno žiotyse ir 1873–1874 m. prie Tilžės. 1863–1865 metais pradėtas kasti Karaliaus Vilhelmo kanalas iš Minijos į Dreverną, o 1872–1873 metais jis pratęstas iki Smeltės, t. y. iki Klaipėdos uosto. 1874–1892 metais vokiečiai bunomis sureguliuavo visą Nemuno vagą tarp Smalininkų ir Kuršių Marių. Žemutinis Nemuno ruožas ne kartą buvo rimtai tiriamas, paruošta tikslų jo planų. Pasak S. Kolupailos, pravartu žinoti, jog Nemunui reguliuoti Vokietijos valdžia nuo 1853 iki 1897 metų išleido 13,5 milijonų markių (Kolupaila, 1934a).

Po to, kai prūsai pavyzdinčiai sureguliuavo savo ruožą, kontrastas tarp žemutinio ir aukšutinio Nemuno pasidarė ganėtinai ryškus. Rusai ir vėl susirūpino Nemunu. Kaip mini M. Lasinskas, XIX a. pabaigoje pradėjo veikti keletas vandens matavimo postų viduriniame ir

aukštutiniame Nemuno ruožuose – 1876–1877 m. šiame ruože buvo įsteigta 15 vandens matavimo postų, dalis iš jų veikia ir dabar: nuo 1877 m. veikia Stolbcuose (854 km nuo žiočių), Belicoje (673 km), Mostuose (598 km), Gardine (514 km), Druskininkuose (450 km), Nemunaityje (384 km), Birštone (290 km), Kaune (210 km), Seredžiuje (168 km), Jurbarke (125 km) (Lasinskas, 1992).

Nemuno tyrinėjimai tęsėsi ir toliau, o šie darbai pavesti įvairios organizacijoms ir partijoms. Kaip pasakoja S. Kolupaila, 1893 metais Nemuno tyrinėjimo partija, vadovaujama inžinieriaus V. N. Cholševnikovo, pradėjo daryti naują Nemuno nuotrauką nuo aukštupio ir iki 1897 metų buvo išmatuotas visas Nemunas iki Smalininkų, o 35 vietose Amslerio malūnėliu buvo išmatuotas vandens debitas (Kolupaila, 1934a). Tuo metu kitos Rusijos upės dar neturėjo nei planų, nei hidrometrinių duomenų, todėl 1893–1897 metų tyrinėjimai parodė didelę pažangą.

Naujo amžiaus pradžioje prasidėjo nauji tyrinėjimo darbai, o į visus smulkesnius tyrimus imta žiūrėti kiek rimčiau nei ankstesniais laikais. Pasak S. Kolupailos, 1904 metais Vilniuje sušauktas „Vilniaus laivininkystės suvažiavimas“, kuriame laivų savininkai ir pirkliai išdėstė savo pageidavimus, o vandens kelių inžinieriai supažindino su numatytais darbais ir priemonėmis, Kauno miesto valdyba ir Vilniaus žemės ūkio draugija prašė vyriausybę baigti Dubysos–Ventos vandens kelią (Kolupaila, 1934a). Iš naujo buvo peržiūrėti ir seni projektai, štai 1901–1905 ir 1913–1914 metais vėl tyrinėjamas Ventos–Dubysos vandens kelias. Atgaivinti šį kanalą buvo skirtos nemažos pastangos, nes 1901–1902 metais padarytos naujos vagos nuotraukos, o 1903–1904 metais buvo tyrinėjamas jau visas kanalas, kiek vėliau 1913 metais Dubysoje ir Ventoje išmatuota 115 debitų. Visos viltys sutvarkyti senus kanalus žlugo prasidėjus karams.

Šio šimtmečio pradžioje susirūpinta Nemunu ne vien kaip vandens keliu, o ir kaip hidroenergijos šaltiniu. Iškėlus šį klausimą ir jį gerai apsvačius paaiškėjo, jog tai reali galimybė upės tėkmę transformuoti į elektros energiją. Tokia energijos rūšimi susidomėjo rusų vyriausybė. Pagal S. Kolupailą, 1909 metais ji paskyrė tarpžinybinę komisiją „Rusijos vandens jėgoms tirti“, kuriai pirmininkavo Petrapilio Susisieikimo instituto profesorius Jurgis Merčingas (Kolupaila, 1934a). Tyrimams buvo parinkta Nemuno kilpa tarp Birštono ir Nemajūnų, ir jau 1911–1912 metais buvo atlikti aprašomieji darbai (Kolupaila, 1924a). Kad ir kaip atrodytų keista, bet pirmieji tyrimai susiję su hidroenergija atlikti Lietuvoje, ankščiau minėtoje Nemuno kilpoje.

1915 m. karas nutraukė visų Rusijos stočių veikimą, o rusų invazija trumpam sutrukdė kai kurių vokiškų stočių matavimus. Kaip pasakoja S. Kolupaila, vokiečiai, teisingai įvertindami tų matavimų reikšmę, okupavę Lietuvą, netrukus pastatė matuokles prie

daugumos Lietuvos tiltų ir pradėjo matavimus (Kolupaila, 1928a). Gaudami iš Nemuno nemaža naudos, vokiečiai vietomis pradėjo reguliavimo darbus, pastatė Kauno uostą ir padarė šiek tiek hidrometrinių matavimų. Jau esant nepriklausomai Lietuvai, 1919 m. įsteigtas Kauno vandens kelių rajonas, kuriam vadovavo inžinierius E. Kurganavičiaus. Jo iniciatyva 1919–1920 m. atnaujintas kelerių buvusių rusų ir vokiečių vandens matavimo stočių funkcionavimas, būtent: Alytuje, Nemajūnuose, Birštone, Dvareliškyje, Kaune, Seredžiuje, Jurbarko ir Jonavoje. 1921 metais rugsėjo 15 dieną Ott'o IV tipo elektriniu malūnėliu buvo išmatuoti pirmieji debitai Neryje ties Kaunu.

Pagal M. Lasinską, 1923 metais, įsteigus Hidrometrinę partiją ir išplėtus vandens matavimų postų tinklą, pradėta ruošti plačiau vystyti vandens ūkį Lietuvoje (Lasinskas, 1992). Stotčių skaičius nuolat augo, 1923 m. buvo 30, iki 1933 metų jų skaičius išaugo iki 92, o 1941 m. jau siekė 119. Savo darbą pradėjus Hidrometrinei partijai įrengti postai Merkinėje (Nemunas, 1924 m.), Vingėje (Nemunas, 1926), Briauniškiuose (Skirvytė, 1926), Nidoje (Kuršių marios, 1924), Kopgalyje (Kuršių marios, 1924), Ukmergėje (Šventoji, 1924), Jablonavoje (Merkys, 1925), Panevėžyje (Nevėžis, 1925), Kėdainiuose (Nevėžis, 1924), Tauragėje (Jūra, 1925), Marijampolėje (Šešupė, 1925), Kartenoje (Minija, 1924), Ventoje (Venta, 1924), Šakarniuose (Mūša, 1925), Šventosios uoste (Šventoji, 1925), Meteliuose (Metelio ež., 1926), Šventosios uoste (Baltijos j., 1925) (Lasinskas, 1992).

Pirmoji stacionari vandens matavimo stotis 1926 m. pradėjo veikti prie Metelių ežero, kiek vėliau, 1929 m. prie Žeimenų ežero. Šios dvi minėtos stotys įsteigtos jau veikiant Hidrometrinei partijai. Iki tol jokie stacionarūs hidrologiniai matavimai ežeruose nebuvo vykdyti.

Pasak R. Petrulytės, tik 1925–1929 metais Hidrometrinė partija įsteigė pirmąsias vandens matavimo stotis Mūšoje ties Šakarniais ir Lėvenyje ties Kupiškiumi ir Piniava, nors kai kurios iš jų po kelerių metų buvo uždarytos ir iki 1940 m. karstiniame regione veikė šešiolika vandens matavimo stočių (Petrulytė, 1997). Šiose stotyse buvo matuojamas vandens lygis, o kai kuriose iš jų nuolat buvo matuojamas debitas, kitose atlikti tik pavieniai debito matavimai.

Tuometinis Hidrometrinės partijos viršininkas S. Kolupaila labai domėjosi Smalininkų vandens matavimų stotimi. Iki 1890 m. Smalininkuose matuotas tik vandens lygis, tad S. Kolupaila, naudodamasis debitų kreive ir įvesdamas laiko pataisas dėl sistemingo dugno kilimo, apskaičiavo Nemuno nuotėkį nuo 1812 iki 1932 metų (Kolupaila, 1932). Toks nuotėkio skaičiavimas susilaukė nemažai kritikos. Išanalizavęs S. Kolupailos skaičiavimo metodus ir įvertinęs gautus rezultatus A. Barysas paskelbė 3 išvadas: „1. Vidutiniai metiniai nuotakiai per visą laikotarpį yra maždaug vienodi ir tinka praktiniams skaičiavimams. 2. Maksimalinio nuotakio duomenimis naudotis galima, įvertinus nedidelį skirtumą tarp abiejų

periodų. 3. Minimalinio nuotakio ir nuotakio pasiskirstymo metų eigoje duomenys pakankamai patikimi tik nuo 1890 metų“ (Barisas, 1965). Po ilgų diskusijų priimta išvada, jog ypatingų netikslumų nėra, ir duomenys gali būti naudojami.

Trumpai apie pačią Smalininkų stotį: kaip jau anksčiau minėta, ji įkurta 1811 10 01 dešiniajame Nemuno krante, tačiau dėl įvairių priežasčių patikimi duomenys randami tik nuo 1812 m. Daug kartų keistos matuoklės, nes pastarosios būdavo sulaužomos ledu, taip pat keitėsi ir stoties nulis. Nuo 1872 m. įvesta metrinė sistema, Nuo 1925 m. pradžios matavimai jau daryti 3 kartus per dieną: 7 val., 13 val. ir 19 val., potvynių metu dažniau, iki 12 kartų per parą, kas 2 val. Iki tol matavimai atlikinėti tik 1 kartą – 12 val. dienos (Kolupaila, 1930). Baigdama penkerius veikimo metus Hidrometrinė partija, turėjo tokį personalą: nuolat dirbo 1 inžinierius, 3 technikai, 1 skaičiuotojas ir 1 dešimtininkas; laikinai dirbo 1 technikas ir 1 praktikantas. Pagal S. Kolupailą, Hidrometrinė partija atliko šiuos uždavinius:

- Organizavo bendrą Lietuvos vandens tyrinėjimą.
- Steigė vandens matavimo stotis ir tvarkė jų veikimą.
- Tyrinėjo upių vandens debitus ir kitus hidraulinius elementus.
- Rinko, tvarkė ir leido senų bei naujų tyrinėjimų rezultatus.
- Tikrino naudojančias vandens energiją įmones ir nustatė jų galingumą.
- Aprūpino hidrometrine medžiaga visas suinteresuotas įstaigas.
- Palaikė ryšius su užsienio hidrografinėmis įstaigomis ir atstovavo Lietuvai savo srities konferencijose (Kolupaila, 1928a).

Vandens debitams matuoti paprastai yra naudojami hidrometriniai malūnėliai. Hidrometrinė partija vartojo 8 malūnėlius su elektrine signalizacija Ott'o firmos ir vieną amerikietišką malūnėli Gurley'o firmos. Vienas malūnėlių tiko matuoti debitą potvynio metu, 4 eiliniams didesnių upių matavimams, kiti nedidelio tipo – kelionėms ir mažesniosioms upėms (Kolupaila, 1928a).

Nedaug turime duomenų apie Nemuno nuotėkį XIX a. jo vidurupyje ir aukštupyje. Pagal M. Lasinską, nuo 1893 iki 1897 metų grupė hidrologų, vadovaujama V. Cholščevniko, išmatavo 38 debitus Stolbcų–Jurbarko ruože, 1910–1911 metais debitas matuotas prie Nemajūnų, o Hidrometrinė partija nuo 1922 iki 1931 metų išmatavo 475 debitus Nemune, o Nemuno aukštupyje Lenkijos centrinis hidrografinis biuras išmatavo 165 debitus.

Pirmojo pasaulinio karo metu vokiečiai ypatingai domėjosi upių hidrologiniu režimu. Pagal S. Kolupailą, 1916 metais, pirmojo pasaulinio karo metu, vokiečiai prie visų didesnių tiltų įrengė matuokles, iš viso nuo Oginskio kanalo iki Smalininkų įsteigė 60 stočių, taip pat po 13 Neryje ir Ščiaroje, buvo daroma vagos nuotrauka, matuojami skersiniai profiliai, o svarbią šių tyrinėjimų dalį sudarė debitų matavimai (Kolupaila, 1992). Debitams matuoti

Nemune buvo parinkta 16 profilių, taip pat debitai matuoti Neryje, Merkyje ir Ščiaroje. Iš viso 1917–1918 metais išmatuota 111 debitų. Šie matavimai labai papildė senąją hidrometrinę medžiagą (Kolupaila, 1992).

Pasak R. Linkevičienės, Nemuno žemupyje anksčiausiai pradėti ir vandens nuotėkio stebėjimai. 1910 m. pradėtas stebėti nuotėkis Nemune ties Nemajūnais. Čia įsteigta vandens matavimo stotis, 12 kartų išmatuotas debitas. Jau 1919 m. Kauno vandens kelių rajono darbuotojai pratęsė stebėjimus keliose senose vandens matavimo stotyse. 1919–1923 m. laikotarpiu buvo įsteigtos devynios naujos stotys (Linkevičienė, 2001). Tačiau nepaisant to, jog pirmasis debitas išmatuotas 1845 m., sistemingi debito matavimai pradėti tik po 1920 m. Pradėjus debitus matuoti 1921 metais, matuotų debitų skaičius 1927 metais viršijo 120 ir iki 1935 metų per metus buvo išmatuojama iki 150 debitų. 1940 metais išmatuoti 373 debitai, Be to, debitų matavimai nebuvo sistemingi, tai ribojo galimybes gauti patikimus duomenis apie upių nuotėkį (Dilys, 1998). Išmatuotų debitų skaičius palaipsniui didėjo ir 1956 metais jis jau viršijo 2000, 1958 metais daugiau kaip 3000, 1967 metais išmatuota daugiausia debitų per visą jų matavimų istorija – 3250. Nuo to laiko Lietuvos upėse matuotų debitų skaičius ne daug, bet tolygiai mažėja ir 1996 metais jų išmatuota kiek daugiau kaip 1500 (Dilys, 1998).

Apžvelgę nuotėkio matavimus, sugrįžkime vėl prie senesniu laikų. 1920–1940 metai Lietuvai hidrometriniu atžvilgiu yra labai reikšmingi ir turtingi, o surinkus daug informacijos apie upes atsirado poreikis ją susisteminti. Mūsų hidrologijos klasikas profesorius S. Kolupaila labai daug prisidėjo prie hidrologijos ir hidrometrijos plėtojimo ne tik mūsų šalyje, bet ir svetur. Minėtuose dviejuose dešimtmečiuose buvo paskelbti geriausi profesoriaus darbai, kurie yra labai reikšmingi tiek savo moksline, tiek ir praktine verte. 1924 m. buvo išleistas Lietuvos upių baseinų plotų sąrašas (Kolupaila, 1924b). Šis leidinys buvo labai reikalingas to meto inžineriniams darbuotojams, tvarkantiems vandens ūkį bei kelius. Iš jo galima sudaryti bet kurios upės baseino ploto augimo grafiką.

1928 m. S. Kolupaila pasiūlė originalų metodą nuotakiui apskaičiuoti žiemą, kai vanduo teka po ledu (Kolupaila, 1928b). Šitas metodas, literatūroje žinomas kintamųjų žiemos redukcijų metodo vardu, plačiai prigijo visame pasaulyje ir leido didesniu tikslumu apskaičiuoti nuotakį žiemos metu. 1932 m. S. Kolupaila paskelbė išvadas apie Nemuno nuotakį ties Smalininkais per 121 metus (Kolupaila, 1932). 1934 m. buvo paskelbtos pirmosios empirinės formulės maksimaliems debitams apskaičiuoti. Viena formulė skirta upėms, kurių baseinai didesni už 50 km<sup>2</sup>, kita – upėms, kurių baseinai mažesni už 50 km<sup>2</sup>. Nors šios formulės nebuvo tobulos (nenusakoma skaičiuojamoji debito tikimybė, parametrai respublikos teritorijoje diferencijuoti labai schematiškai ir t.t., tačiau atliko didžiulį vaidmenį statant ir projektuojant tiltus (Kolupaila, 1934b). Ligi 1943 m. jos praktiškai buvo pagrindinės

inžinerinių skaičiavimų formulės. 1937 m. hidrologiniuose apskaičiavimuose pradėta nustatinėti skaičiuojamųjų debitų tikimybė. Tai buvo didelis žingsnis į priekį inžinerinės hidrologijos skaičiavimuose. Patys pirmieji hidrometrijos vadovėliai Lietuvoje yra S. Kolupailos 1939–1940 m. išleistas dvitomis „Hidrometrija“. Jo svarba, gerinant hidrometrinių tyrimų metodiką, didžiulė. Vadovėlis parašytas gana glaustai, skiriamas hidrometrijos specialistams (Macevičius, 1970). Žymiai išplėtus vandens matavimo postų tinklą, buvo surinkta daug vertingos medžiagos ne vien apie Nemuno ir Neries, bet ir apie kitų upių hidrologinį režimą. Nuo 1929 m. pradėtos tirti ir mažesnės upės. Upių hidrologinius tyrimus skatino siekimas panaudoti hidroenergijos išteklius. Buržuazinės Lietuvos laikotarpiu upių tyrimo darbuose būta ir nemaža trūkumų. Vandens matavimo postuose atliekami stebėjimai turėjo labai ribotą programą, debito matavimai buvo nesistemiški ir negausūs, trūko ryšio tarp hidrologinių ir meteorologinių stebėjimų (Macevičius, 1970).

Atsižvelgiant į tai, jog tuo metu buvo plačiai plėtojami melioraciniai darbai, tai ir hidrometrinius duomenis kaupė bei tvarkė ne tik hidrometeorologinė tarnyba, bet ir melioracinės įstaigos. Antai, 1930 metais melioratoriai įsteigė dvi vandens matavimo stotis mažose upėse, nes Hidrometrinis biuras steigė vandens matavimo stotis didesnėse upėse, o 1936 metais melioratorių administruojamos jau veikė 27 vandens matavimų stotys ir jų skaičius nepakitęs išliko iki 1944 metų (Macevičius, 1992).

Anot J. Macevičiaus, dauguma vandens matavimo stočių, net 61,2%, įsteigtos upėse, kurių baseinai yra tarp 100 ir 5000 km<sup>2</sup>, tuo tarpu upėse, kurių baseino plotas viršija 10000 km<sup>2</sup>, įsteigta 32,6% visų stočių. Tai stotys, veikusios Neryje ir Nemune. Ypač mažai stočių buvo įsteigta upėse, kurių baseino plotas mažesnis už 100 km<sup>2</sup>. Pastarosios užima tik 2,8% (Macevičius, 1992).

Europoje 1939 m. rugsėjo 3 d. prasidėjo antrasis pasaulinis karas, kuris baigėsi tik 1945 m. gegužės 8 d. Šio karo metu visa Europa bei jos pramonė patyrė vienokių, ar kitokių nuostolių. Neišvengiamai streikavo ir hidrologinių stebėjimų tinklas. Po karo hidrologinių stebėjimų tinklas buvo atkuriamasis ir plečiamas visoje Lietuvoje, taip pat ir Lietuvos karstiniame regione. Stotyse pradėta stebėti daugiau parametrų: vandens temperatūra, ledo reiškiniai, sniego dangos ant ledo storis. Kai kuriose stotyse atliekama cheminės vandens sudėties analizė. 1957–1959 metais hidrologinių stebėjimų tinklas buvo iš dalies pertvarkytas. Įsteigus Vandens ūkio projektavimo institutą, jam buvo pavesta melioracijos sistemos vandens matavimo stočių priežiūra ir tuo pačiu peržiūrėtas jų tinklas, nemažai stočių buvo uždaryta, įsteigtos kelios naujos (Petruolytė, 1997).

1941 m. vasario 4 d. buvo įkurta Lietuvos TSR Hidrometeorologinės tarnybos valdyba. Su šios tarnybos įkūrimu prasidėjo naujas hidrologinių stebėjimų etapas. Lietuvoje

postai ir stotys buvo atkurtos iki 1946 m., o Kaliningrado srityje – iki 1950 m, be to, dalis postų, buvusių ne visai tinkamuose upių ruožuose, buvo uždaryti arba perkelti į kitas vietas (Bezuglovas, 1970). Pradėjus veikti Lietuvos TSR Hidrometeorologinės tarnybos valdybai ypač pagausėjo vandens matavimo postų prie mažųjų upių ir ežerų, nes iki tol buvo tiriami tik didesni objektai. Jei iki 1940 m. reguliarius ežerų vandens režimo stebėjimai buvo atliekami 3 postuose, tai 1968 m. – jau 16 postų. Pasak A. Bezuglovo, jau 1950 m. pastatyti pirmieji limnigrafai labai svarbūs tiriant sureguliuotų upių hidrologinį režimą, o iki 1968 m. įrengta 48 limnigrafai, 17 iš jų ilgalaikiai. Vandens debitų matavimams palengvinti 29 hidrometriniuose profiliuose pastatyti specialūs trosiniai įrenginiai (GR–64 ir GR–70) (Bezuglovas, 1970). Praplėtus ir atnaujinus stebėjimų tinklą, taip pat buvo papildytos ir stebėjimų programos: nuo 1951 m. Lietuvoje pradėti vandens paviršiaus garavimo stebėjimai garintuvu GGI-3000; Dotnuvos agrometeorologinėje stotyje nuo 1964 m. stebimas garavimas iš dirvos paviršiaus; daugumoje hidrologinių postų, rudenį ir pavasarį atliekami ledo reiškinių kartografavimai; ižo ir ledo debitų matavimai Nemune ir Neryje; kasmet, prieš prasidedant pavasariui, Nemune ir Neryje daromos keliasdešimties kilometrų maršrutinės ledo nuotraukos; Kauno HE patvankos zonoje stebimos ledų sangrūdos; upių užšalimo ir ledonešio metu reguliariai vykdoma aviažvalgyba. Taip pat gausėjo nuotėkio tyrimų, pradėtas tirti nešmenų režimas, imami vandens pavyzdžiai drumstumui nustatyti. Nuo 1946 metų pradėta tirti vandens cheminė sudėtis, o nuo 1964 m. pradėtas tirti Lietuvos ir Kaliningrado srities upių ir ežerų užteršimas buitinėmis ir pramoninėmis atliekomis. Tvarkomos pačios stotys, aukščių altitudės, nes anksčiau jos priklausė įvairioms sistemoms, todėl jas norėta pervesti į vieningą Baltijos absoliutinių aukščių sistemai virš Kronštato nulio. Nuo 1950 m. vykdyti ekspediciniai netirtų upių ir ežerų tyrimai.

1956 m. įkūrus Respublikinį vandens ūkio projektavimo institutą vandens matavimo stočių priežiūra, hidrometriniai stebėjimai, duomenų apdorojimas bei publikavimas buvo pavestas šiai institucijai. R. Linkevičienė teigia, jog Lietuvos hidrometrinių tyrimų pobūdį tarybiniu laikotarpiu daugiausia lėmė taikomųjų tyrimų poreikiai (Linkevičienė, 2001).

Plečiantis nusausinimo darbams buvo pradėti ir mažiausių upių hidrologiniai tyrimai. Ežerams nebuvo skirta pakankamai dėmesio, šis požiūris išsilaukė iki šiol. Pagal N. Juškienę, 1945 m. Lietuvoje veikė 67 vandens matavimo stotys, iš jų šešios ežerinės. 1940 m. kasdieninis nuotėkis apskaičiuotas 10 vandens matavimo stočių (8 upių), o 1980 m. – 70 (52 upių) (Juškienė, 2005). Nuolat skaičiuojamas Nemuno, Neris, Minijos nešmenų debitas. Remiantis turimais duomenimis 2005 m. veikė 52 vandens matavimų stotys, 3 sezoninės, 3 prie Kauno marių. 50 iš jų skaičiuojamas vandens nuotėkis. Šiuo metu planuojama hidrologinių stebėjimų tinklo plėtra. Numatyta įsteigti 35 vandens matavimo stotis prie upių ir



11 prie ežerų. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba parengė projektą, kuris numato Lielupės baseino upių vandens matavimo stočių tinklo modernizavimą ir plėtrą. Pagal projektą turi būti įsteigtos 6 vandens matavimo stotys ir modernizuotos 2 veikiančios. Naujosios stotys bus automatinės, jos registruos vandens lygį, vandens ir oro temperatūrą. Debitus modernia įranga matuos mobili hidrologų grupė. Pasak N. Juškienės, šiuo metu veikia 10 automatinių vandens matavimo stočių (Juškienė, 2005).

## 2. NAUDOTI DUOMENYS IR METODIKA

Norint išanalizuoti ir susisteminti visą informaciją apie stacionarius hidrologinius matavimus Lietuvos upėse, ežeruose, Kauno mariose ir Elektrėnų tvenkinyje pirmiausia reikėjo surinkti tokio pobūdžio informaciją. Toli gražu duomenys apie hidrologinius stebėjimus nėra patalpinti vienoje vietoje, o išbarstyti po skirtingus metraščius. Dalis Lietuvos šiaurėje esančių VMS buvo talpinami latviškuose metraščiuose, kita dalis rusiškuose, dar kita informacija buvo talpinama pačių melioratorių leidžiamuose metraščiuose. Informacija apie stotis, veikusias tarp 1810 m. ir 1959 m., paimta iš rusiško leidinio (Управление Гидрометеорологической..., 1963), nuo 1960 m. iki 1989 m. naudoti rusiški metraščiai (Управление Гидрометеорологической..., 1969–1989), o nuo 1990 m. iki 2005 m. naudoti jau lietuvių kalba Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos leidžiami hidrologiniai metraščiai (Lietuvos hidrometeorologijos..., 1990–2005). Kaip jau anksčiau minėta, informacija apie kai kurias šiaurinėje Lietuvos dalyje iki 1962 m. veikusias stotis paimta iš latviško leidinio (Управление Гидрометеорологической..., 1964), nuo 1963 m. iki 1980 m. naudoti latviški metraščiai (Управление Гидрометеорологической..., 1963–1980), o nuo 1981 m. informacija apie šias stotis jau talpinama kartu su Lietuvos teritorijoje veikiančiomis stotimis. Vyriausios melioracijos valdybos prie LTSR ministrų tarybos respublikinė kontora „Melioracija“ (VMV), kuri vėliau vadinosi Valstybinis vandens ūkio projektavimo institutu, leido savo atskirus metraščius ir juose talpino informaciją apie visas jai pavaldžias ir nuo 1945 m. iki 1970 m. jai priklausiusias (Valstybinis vandens..., 1950–1970).

Visas darbas susideda iš šių pagrindinių etapų:

1. Pirmasis labiausiai varginantis ir užėmęs daugybę laiko – surinkti duomenis iš anksčiau minėtų hidrologinių metraščių, nes kitokių literatūros šaltinių nėra. Tiesa, nereikia pamiršti straipsnių bei leidinių parašytų panašia tematika. Tačiau pastaruosiuose tik apžvelgiamos atskiros stebėjimų dalys, o juose pateiktos informacijos negalima panaudoti įgyvendinant pagrindinį darbo tikslą. Minėtina tai, jog nepaisant to ar stotis prie upių, ežerų ir vandens talpyklų, turėjo stoties, ar posto statusą, jos toliau esančiame tekste įvardijamas kaip stotys. Minėtina ir tai, jog darbe pateiktų upių ir ežerų pavadinimai patikrinti pasinaudojus Lietuvos TSR upių ir ežerų vardynu (Lietuvos kalbos..., 1963) bei Lietuvos TSR hidronimų darybos tyrimui skirtu A. Vanago darbu (Vanagas, 1970).

2. Surinkti duomenys apdorojami ir pateikiami lentelių pavidalu:

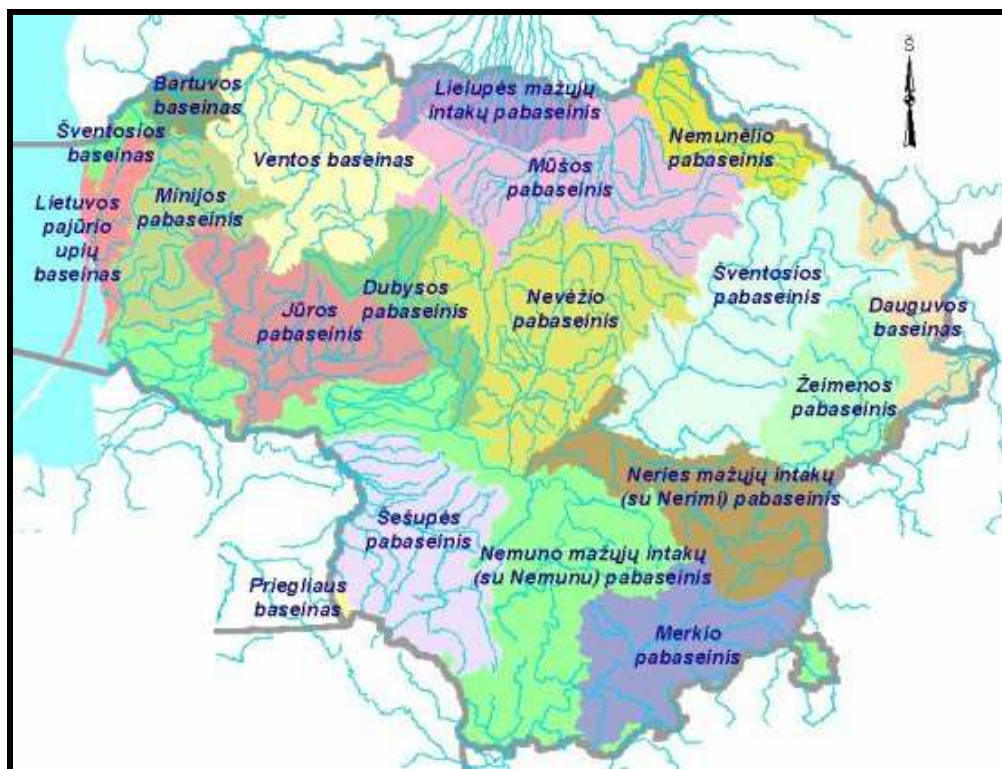
2.1. Analizuojant **nuolatinius matavimus upėse**, lentelėje pateikiama: upė, stoties pavadinimas, atstumas iki žiočių (km), baseino plotas (km<sup>2</sup>), atidarymo bei

uždarymo datos, stoties grafiko nulis. Skiltyje „Matavimai ir stebėjimai“ pateikti tokių hidrologinių charakteristikų, kaip vandens lygis, vandens temperatūra, ledo storis, nuotėkis, nešmenys, cheminė vandens sudėtis, vandens drumstumas bei ledo reiškinių stebėjimų laikotarpiai (**1 priedas**). Upės išdėstytos pagal Aplinkos apsaugos agentūros pateiktą Lietuvos skirstymo į pabaseinius principą (1 pav.) ([http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric\\_id=1659](http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1659)). Beveik analogiškas skirstymo į baseinus ir pabastinius principas naudojamas nuo seno, jis pateikiamas Lietuvos upių kadastruose (Lasinskas, Macevičius, Jablonskis, 1959), todėl ir mes pasirinkome šį principą. Tiesa, mūsų pasirinktas skirstymas yra kiek naujesnis ir nežymiai skiriasi nuo senųjų. Pagal minėtą principą Lietuvos teritorijoje yra šie baseinai bei pabaseiniai: Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinis, Merkio pabaseinis, Neries mažųjų intakų (su Nerimi) pabaseinis, Žeimenos pabaseinis, Šventosios pabaseinis, Nevėžio pabaseinis, Dubysos pabaseinis, Šešupės pabaseinis, Jūros pabaseinis, Minijos pabaseinis, Lielupės mažųjų intakų pabaseinis, Mūšos pabaseinis, Nemunėlio pabaseinis, Dauguvos baseinas, Ventos baseinas, Bartuvos baseinas, Šventosios baseinas, Lietuvos pajūrio upių baseinas. Panaudojus upynų hidrografines schemas (Kilkus, 1998; Gailiušis, Jablonskis, Kovalenkoviėnė, 2001) stotys buvo išdėstytos nuo aukštupio, žemupio link. Tokiu pat principu išdėstytos ir likusios stotys, t.y. tos stotys kurios veikė ne ant pagrindinės upės, bet ant jos intako. Sudaryta atskira lentelė, kurioje pateiktas stočių pavaldumas (**2 priedas**). Šioje lentelėje nurodytos institucijos, kurioms vienu ar kitu laikotarpiu buvo pavaldžios stotys prie upių: Lietuvos kelių ministerijos vandens kelių tarnybos hidrometrinis biuras (**HMB**), Rusijos imperijos transporto ministerija (**RITM**), Vokietijos hidrologinė valdyba Prūsijoje (**VHVP**), Lenkijos valstybinė hidrografijos tarnyba (**LVHT**), Valstybinis durpių pramonės projektavimo institutas, Leningrado skyrius (**VDPPI**), Leningrado melioracijos tyrimų institutas (**LMTI**), Vyriausia melioracijos valdyba prie LTSR ministrų tarybos (**VMV**), Lietuvos melioracija, Aplinkos apsaugos departamentas (**AAD**), Valstybinis vandens ūkio projektavimo institutas (**VVUPI**), Hidroprojektas, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba (**LHMT**), Valstybinis vandens ūkio projektavimo institutas (**VVŪPI**). Taip pat nurodyti laikotarpiai, kada stotis buvo pavaldi vienai, ar kitai institucijai. Minėtina tai, jog Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba iki 1977 m. vadinosi УГМС Лит. ССР, 1978–1986 m. – Литовское УГКС, 1987–1989 m. – Литовгидромет, 1990–1995 – Lietuvos HМV, o nuo 1996 m. – Lietuvos

hidrometeorologijos tarnyba (LHMT). Tad analizuojant pavaldumą yra nurodoma jog stotis priklausė LHMT.

Analizuojant **sezoninius matavimus upėse**, sudaromos lygiai tokios pat lentelės kaip ir nuolatiniams stebėjimams, tik stoties grafiko nulis pateikiamas arba absoliutus, arba santykinis, o skiltyje „Matavimai“ pateikiami tik vandens lygio, ledo storio bei nuotėkio matavimų laikotarpiai (**3 priedas**). Visos šios sezoninės stotys priklausė Vyriausiai melioracijos valdybai, tad sudaryti atskirą lentelę, kurioje būtų pateikiamas stočių pavaldumas, netikslinga.

**2.2.** Duomenys apie matavimus prie ežerų ir vandens talpyklų apdorojami taip pat, kaip ir matavimų upėse, skiriasi tik lentelių pavidalas (**4 priedas**). Visi ežerai pateikti abėcėlės tvarka, žemiau ežerų pateikiami matavimai Kauno mariose ir Elektrėnų tvenkinyje. Lentelėje pateikta: ežeras arba vandens talpykla, stoties pavadinimas, pavaldumas, atidarymo ir uždarymo datos, stoties grafiko nulis, vandens paviršiaus plotas (km<sup>2</sup>). Skiltyje „Matavimai ir stebėjimai“ pateiktą šių hidrologinių charakteristikų matavimų ir stebėjimų laikotarpiai: vandens lygio, vandens temperatūros, ledo storio, cheminės vandens sudėties, bangavimo bei išgaravimo iš vandens paviršiaus.



1 pav. Lietuvos upių skirstymas į atskirus pabastinius ([http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric\\_id=1659](http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1659)).

**2.3. Žemėlapių sudarymas.** Remiantis surinktais duomenimis ir pasinaudojus Marytės Dumbliauskienės knygoje „Kartografinės komunikacijos pagrindai“ (Dumbliauskienė, 2005) pateiktais pasiūlymais sudaryti žemėlapiai: **Hidrologiniai matavimai Lietuvos upėse 1810-2005 metais, (5a priedas), Hidrologiniai matavimai Kauno apylinkių upėse (5b priedas) bei Hidrologiniai matavimai Lietuvos ežeruose ir vandens talpyklose 1926-2005 metais (6 priedas).** Svarbu, jog nebuvo sudaromas žemėlapis, kuriame vaizduojamas sezoninių vandens matavimo stočių pasiskirstymas Lietuvos teritorijoje. Didžioji dalis tokių stočių yra prie sąlyginai mažų upių, o jas būtų keblu pavaizduoti žemėlapyje. Tokiose stotyse gauta informacija nubuvo ganėtinai tiksli, o ir matavimai atlikinėti ganėtinai retai. Be to 5 a priedo žemėlapyje nepažymėtos stotys, esančios ne Lietuvai priklausančioje Nemuno deltos dalyje, nors jas aptarnavo LHMT. Remiantis 5 ir 6 priede pateiktais žemėlapiais galima įvertinti stočių pasiskirstymą Lietuvos teritorijoje. Taip pat galima sužinoti, kokios stotys kokius matavimus atliko ir kiek laiko buvo matuotos pastarosios charakteristikos, ar stotis yra uždaryta, ar dar veikianti.

### **3. Rezultatų analizė.**

**3.1. Matavimai upėse. Nuolatinės stotys.** Sudarytos stulpelinės histogramos, kuriose vaizduojama įvairius matavimus vykdžiusių nuolatinių stočių prie upių skaičiaus kaita atskirais dešimtmečiais. Šios histogramos sudarytos atsižvelgiant į tai, kiek stočių atskirais dešimtmečiais matavo šias charakteristikas: vandens lygį, vandens temperatūrą, ledo storį, nuotėkį bei į atskirą grupę išskirti nešmenų, vandens cheminės sudėties, vandens drumstumo matavimai bei ledo reiškinių stebėjimai. Pastaroji grupė pavadinta „Kiti“. Atskirose histogramose analizuota stočių skaičiaus kaita visoje Lietuvoje bei atskiruose baseinuose ir pabaseiniuose. Analizuojami stočių veikimo laikotarpiai. Norint įvertinti kaip ilgai veikė viena ar kita stotis, išskirti atskiri intervalai apibūdinantys veikimo trukmę: veikimo laikotarpis mažesnis kaip 10 metų, nuo 10 iki 20 m., nuo 20 iki 40 m., nuo 40 iki 60 m., nuo 60 iki 80 m., nuo 80 iki 100 m. ir ilgiau kaip 100 metų. Apžvelgiamas stočių prie upių pavaldumas vienai ar kitai institucijai.

**Sezoninės stotys.** Tokio pobūdžio stočių, kuriose matavimai atlikinėti kas penkios dienos, o esant potvyniams kasdien, visoje Lietuvoje buvo sąlyginai mažai – turimais duomenimis tik 75. Nepaisant to, jog kai kurios stotys veikė nuo 1960 m. pabaigos, tačiau informaciją apie jų matavimus pavyko surasti tik nuo

1963 m. Kiekviename baseine ar pabaseinyje jų buvo ne daugiau kaip 10, o patys matavimai apima tik ne visą dešimtmetį, tad analizuoti matavimus atskiruose baseinuose ar pabaseiniuose netikslinga. Nuspręsta ištirti kaip visoje Lietuvos keitėsi stočių, matavusių vandens lygį, ledo storį ir nuotėkį, skaičius atskirais metais pradedant nuo 1963 m. Sudarytos atskiros histogramos vandens lygiui ir nuotėkiui, jose skirtingomis spalvomis pažymėti skirtingi baseinai ir pabaseiniai.

**3.2. Matavimai ežeruose ir vandens talpyklose.** Grafiškai pavaizduota stočių prie ežerų ir vandens talpyklų kaita 1926–2005 m. Analizuota kaip keitėsi ežerų ir vandens talpyklų plotas, kuriuose vykdyti matavimai, t. y. norėta išsiaiškinti prie kokių ežerų ir vandens talpyklų iš pradžių pradėtos steigti stotys: mažų ar didelių. Trumpai apžvelgtas toks stočių pasiskirstymas.

Analizuojami stočių veikimo laikotarpiai. Norint įvertinti kaip ilgai veikė viena ar kita stotis, išskirti atskiri intervalai, apibūdinantys veikimo trukmę: mažiau kaip 10 metų, nuo 10 iki 20 m., nuo 20 iki 30 m., nuo 30 iki 40 m., nuo 40 iki 50 m. ir daugiau kaip 50 metų. Rezultatai pavaizduojami grafiškai.

Trumpai apžvelgiamas stočių prie ežerų ir vandens talpyklų pavaldumas bei matavimų programos. Įvardijamos visos institucijos, kurioms buvo pavaldžios stotys. Rezultatai pavaizduojami grafiškai.

Sudaryta stulpelinė histograma, kurioje vaizduojamas įvairius matavimus vykdžiusių stočių prie Lietuvos ežerų ir vandens talpyklų skaičiaus kaita atskirais penkmečiais. Ši histograma sudaryta atsižvelgiant į tai, kiek stočių atskirais penkmečiais matavo vandens lygį, vandens temperatūrą, ledo storį, cheminę vandens sudėtį, bangavimą bei garavimą nuo vandens paviršiaus. Trumpai apžvelgiama kaip keitėsi stočių, kuriose matuotos ankščiau minėtos charakteristikos, skaičius atskirais penkmečiais.

### 3. REZULTATŲ ANALIZĖ

Šiame skyriuje analizuojamos vandens matavimų stotys (toliau VMS) prie upių, ežerų, Kauno marių ir Elektrėnų tvenkinio. Analizuojama kaip keitėsi **nuolatinių stočių**, kuriose vykdyti įvairūs matavimai, **prie upių** skaičius ne tik visoje Lietuvoje, bet ir atskiruose baseinuose bei pabaseiniuose. Tiriama kaip keitėsi stočių, kuriose matuotos įvairios hidrologinės charakteristikos, skaičius atskirais dešimtmečiais. Norint apibūdinti VMS veikimo trukmę išskirti atskiri intervalai, kuriais remiantis galima apibūdinti kaip ilgai veikė viena ar kita stotis. Įvardijama kiek VMS priklausė vienam ar kitam intervalui (pagal veikimo trukmę). Analizuojamas stočių pavaldumas.

Be nuolat veikusių VMS veikė ir **sezoninės vandens matavimo stotys upėse**, kuriose buvo vykdyta ribota matavimų programa. Tiriant sezonines VMS analizuojama kaip visoje Lietuvoje kito stočių, matavusių vandens lygį, ledo storį ir nuotėkį, skaičius.

Tiriant **matavimus ežeruose ir vandens talpyklose** informacija analizuojama visos Lietuvos lygmeniu neskaidant jos į atskirus regionus. Analizuojama kaip kito VMS skaičius per visą matavimų laikotarpį (1926–2005 m.). Norint apibūdinti VMS veikimo trukmę išskirti atskiri intervalai, kuriais remiantis galima apibūdinti kaip ilgai veikė viena ar kita stotis. Įvardijama, kiek VMS priklausė vienam ar kitam intervalui (pagal veikimo trukmę). Trumpai apžvelgiamas stočių pavaldumas, matavimų programos bei stočių pasiskirstymas pagal ežerų ir vandens talpyklų vandens paviršiaus plotus.

#### 3.1. Matavimai upėse

Surinkus visus duomenis nubraižytos histogramos, kuriuose vaizduojama, kaip kito nuolatinių stočių, kuriose vykdyti įvairius matavimus, skaičius atskirais dešimtmečiais ne tik visoje Lietuvos teritorijoje (2–6 pav.), bet ir atskiruose baseinuose ir pabaseiniuose (7–21 pav.). Analizuojami matavimai sezoninėse VMS. Nepaisant to, jog turimais duomenimis visoje Lietuvos teritorijoje veikė 75 sezoninės VMS (22–23 pav.), tačiau atskiruose baseinuose ir pabaseiniuose jų buvo nedaugiau kaip 10, todėl nuspręsta jų kaitą analizuoti visos Lietuvos mastu, histogramose pažymint kiek stočių priklauso vienam, ar kitam baseinui ar pabaseiniui.

##### 3.1.1 Matavimai visoje Lietuvoje

**Visoje Lietuvos teritorijoje** turimais duomenimis veikė 300 nuolatinių VMS. Daugiausiai stočių buvo Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinyje – 82 VMS. Kituose pabaseiniuose atitinkamai: Merkio – 21, Neries mažųjų intakų (su Nerimi) – 23, Žeimenos – 9, Šventosios – 14, Nevėžio – 30, Dubysos – 14, Šešupės – 18, Jūros – 11, Minijos – 19, Lielupės mažųjų intakų – 3, Mūšos – 19, Nemunėlio – 12, Dauguvos baseine –

1, Ventos baseine – 18, Bartuvos baseine – 1, Šventosios baseine – 3, Lietuvos pajūrio upių baseine – 2.

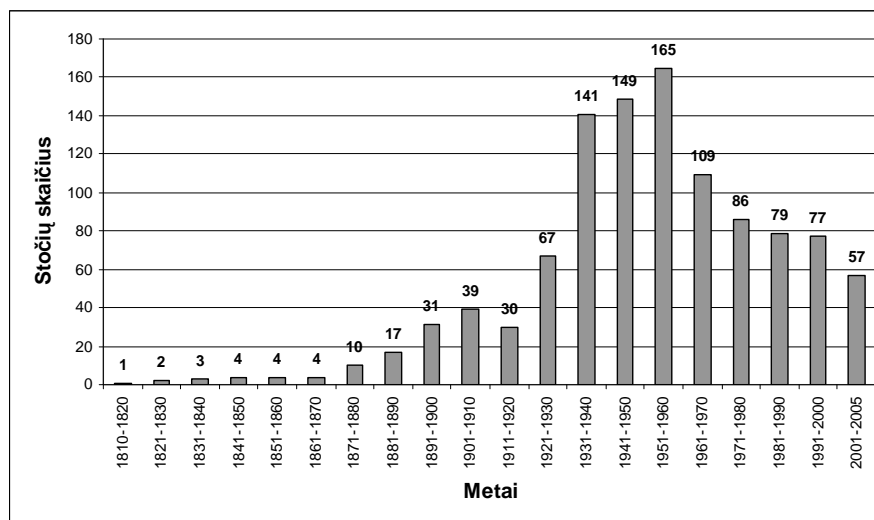
Visoje Lietuvoje buvo 12 VMS, kurios veikė ilgiau kaip 100 m., 7 – nuo 80 iki 100 m., 24 – nuo 60 iki 80 m., 32 – nuo 40 iki 60 m., 60 – nuo 20 iki 40 m., 53 – nuo 10 iki 20 m., 112 – mažiau kaip 10 metų.

Analizuojant stočių pavaldumą vienai ar kitai institucijai nustatyta, jog iš 300 VMS, veikusių visoje Lietuvoje per tyrimų laikotarpį, 59 buvo pavaldžios HMB, 7 – RITM, 12 – VHVP, LVHT – 2, VDPPI – 17, 1 – LMTI, 69 – VMV, 125 – LHMT ir 8 stotys keitė savo pavaldumą (atskiris laikotarpiais priklausydavo vis kitai institucijai).

**Vandens lygis** (2 pav.) pradėtas matuoti iš karto vos tik pradėjus veikti VMS. Pirmosiomis VMS laikomos stotys įsteigtos Nemune, tai Senieji Sėliai, Rusnė, Sovietskas (Tilžė) (Tilžė yra kairiajame Nemuno krante, t. y. ne Lietuvos teritorijoje, nors ją aptarnavo tie patys specialistai, kaip ir kitas Lietuvos stotis) ir Smalininkai. Nepaisant to, jog jos buvo pirmosios VMS, tačiau tik Smalininkų stoties išliko visi stebėjimo duomenys. Turimais duomenimis pirmiausia vandens lygis pradėtas matuoti 1811 m. VMS Nemunas–Smalininkai, nuo 1827 m. Minijos pabaseinyje įsteigta nauja VMS Minija–Mingė, kurioje taip pat pradėta matuoti pastarąją charakteristiką, nuo 1831 m. vandens lygis pradėtas matuoti ir VMS Nemunas–Rusnė, nuo 1846 m. VMS Nemunas–Senieji sėliai. Stočių, kuriose matuotas vandens lygis, skaičius nesikeitė iki XIX a. 8 dešimtmečio. Nuo XIX a. 8 dešimtmečio iki XX a. pačios pradžios stočių skaičius augo ir pirmame XX a. dešimtmetyje jau buvo 39 VMS, kuriose matuotas vandens lygis. XX a. 2 dešimtmetyje VMS vykdytųjų vandens lygio matavimus sumažėjo iki 30, tai būtų galima paaiškinti tuo, jog pirmojo Pasaulinio karo metu kai kuriose stotyse matavimai buvo sustabdyti, arba stotys iš vis uždarytos. Po pirmojo Pasaulinio karo stočių skaičius iki XX a. 6 dešimtmečio didėjo ir pastarajame dešimtmetyje, buvo net 165 VMS, vykdytųjų vandens lygio matavimus. Tai buvo didžiausios VMS, kuriose matuotas vandens lygio skaičius per visą tyrimų laikotarpį. Po pastarojo dešimtmečio VMS, kuriose matuotas vandens lygio skaičius nuolat mažėjo ir 2001–2005 m. veikė tik 57 VMS, kuriose matuota pastaroji charakteristika.

Iš visų analizuotų VMS, vandens lygis matuotas beveik visose stotyse veikusiose tarp 1810–2005 m., iš 300 VMS vandens lygi matavo 295 VMS, išimtis tik dvi VMS Nemune – Pypliai ir Šančiai bei trys VMS Verknėje – Ustronė, Babronys, Medeikonys.

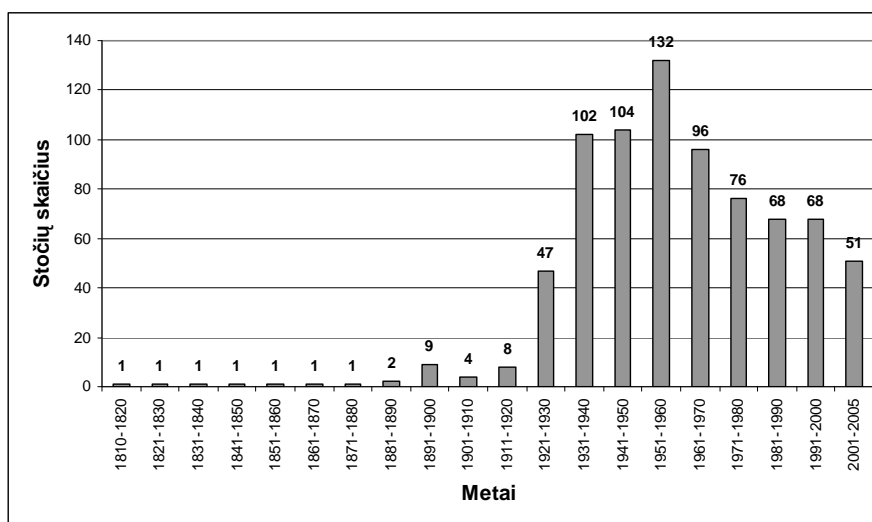




2 pav. Vandens lygį matavusių stočių skaičiaus kaita Lietuvos teritorijoje 1810–2005 m.

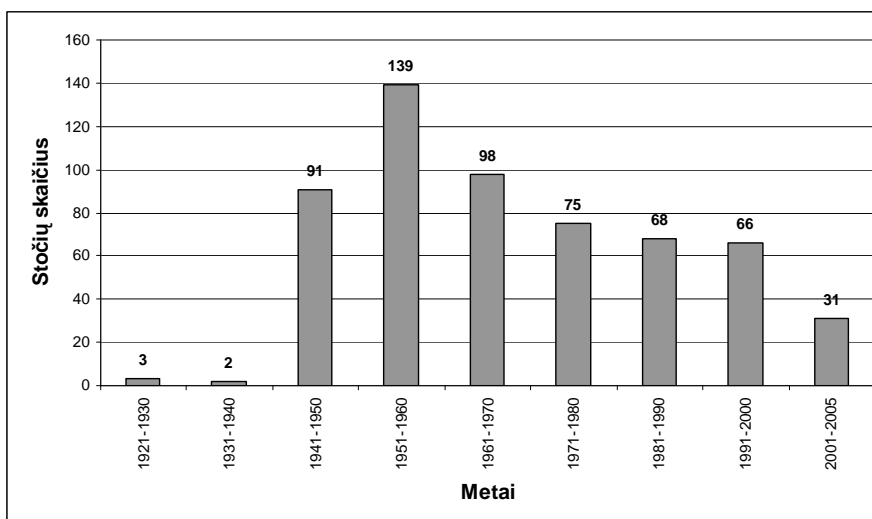
Metraštyje (Управление Гидрометеорологической..., 1963) yra pateikiama, jog VMS Nemunas–Smalininkai **nuotėkis** matuojamas nuo 1812 m., tačiau tai ne visiškai tiesa. Iš tiesų nuotėkis pradėtas matuoti tik nuo 1890 m., o iki tol nuotėkis apskaičiuotas pasinaudojus debitų kreive ir įvertinus galimą dugno kilimą. Nepaisant to, jog nuotėkis (3 pav.) yra apskaičiuotas, tačiau tai yra patys seniausi duomenys apie nuotėkį, ir nuo 1812 m. iki 1880 m. tai buvo vienintelė VMS, turinti tokią informaciją. Nuo 1889 m. nuotėkis pradėtas matuoti VMS Nemunas–Šancinė. Paskutiniame XIX a. dešimtmetyje nuotėkis pradėtas matuoti ir šiose stotyse Nemune: Nemunaityje, Gastylienuose, Veršvuose, Seredžiuje, Jurbarke, Rusnėje ir Skirvytėje. Prasidėjus XX a. sumažėjo stočių, kuriose matuodavo nuotėkį, iš devynių liko tik šios keturios VMS Nemune, tai Smalininkai, Šancinė, Rusnė ir Skirvytė. Nuo šio laikotarpio iki XX a. 6 dešimtmečio VMS skaičius nuolat didėjo ir 6 dešimtmetyje veikė 132 VMS, kuriose matavo nuotėkį. Tai buvo didžiausias VMS, kuriose matuotas nuotėkis, skaičius per visą tyrimų laikotarpį. Po minėto laikotarpio VMS, kuriose matuotas nuotėkis, skaičius nuolat mažėjo ir 2001–2005 m. veikė tik 51 VMS, kuriose vykdyti pastarosios charakteristikos matavimai.

Iš visų analizuotu VMS, nuotėkis matuotas toli gražu ne kiekvienoje stotyje. Tarp 1810–2005 m. iš 300 veikusių VMS nuotėkis buvo matuotas tik 236 VMS. Kaip ir seniau, taip ir dabar debitas matuojamas ne kasdien. Dažniausiai nuotėkis yra apskaičiuojamas remiantis debitų kreive, nes tai – palyginti tikslus metodas, o ir nereikalauja daug pastangų ir lėšų, užtenka turėti patikimą debitų kreivę, paremtą ne keliais, o keliolika, ar net keliasdešimt debitų matavimų, ir žinoti vandens lygį.



3 pav. Nuotėkį matavusių stočių skaičiaus kaita Lietuvos teritorijoje 1810–2005 m.

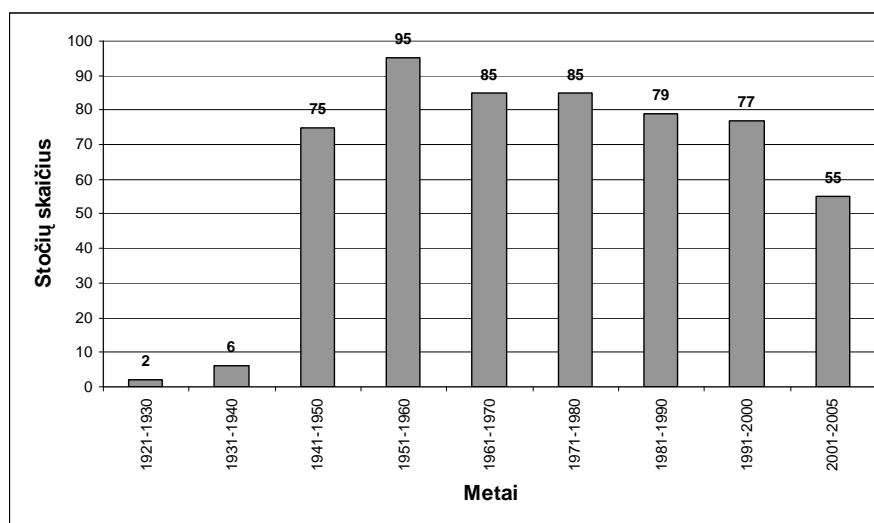
Upinio **ledo storis** (4 pav.) pradėtas matuoti tik XX a. 3 dešimtmetyje, o tokius matavimus atlikinėjo tik šiose VMS: Nemunas–Druskininkai, Neris–Žalioji tyla ir Vilnelė–Leoniškiai. XX a. 4 dešimtmetyje VMS Nemunas–Druskininkai bei Vilnia–Leoniškiai tokie matavimai neatlikinėti, ledo storis matuotas jau tik VMS Neris–Žalioji tyla bei naujai įsteigta VMS Verknė–Verbyliškės. 1941–1950 m. ledo storis matuotas jau 91 VMS, o tarp 1951–1960 m. jau net 139 VMS. Gausumu išsiskiria 6 XX a. dešimtmetis iš viso tiriamojo laikotarpio stočių, kuriose matuotas ledo storis. Po šio dešimtmečio VMS, kuriose matuotas ledo storis, nuolat mažėjo ir tarp 2001–2005 m. veikė jau tik 31 VMS, kuriose atlikinėti pastarieji matavimai.



4 pav. Ledo storį matavusių stočių skaičiaus kaita Lietuvos teritorijoje 1921–2005 m.

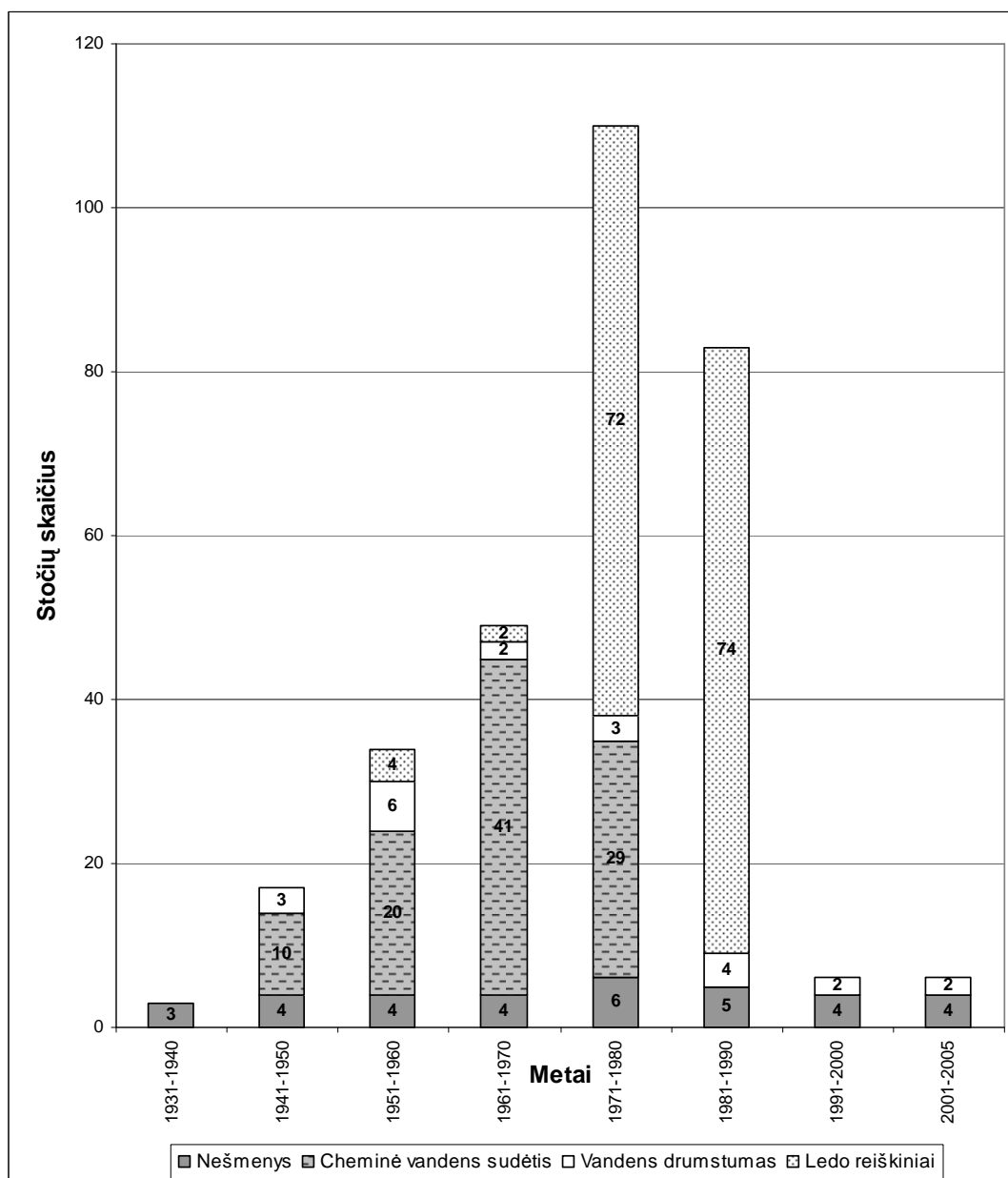
**Vandens temperatūra** upėse (5 pav.), kaip ir ledo stotis, pradėta matuoti tik XX a. 3 dešimtmetyje. Dešimtmetyje tarp 1921–1930 m. veikė šios dvi VMS, tai Nemunas–Kaunas ir

Neris–Žalioji tiltas, kuriose matuota vandens temperatūra. Kitame dešimtmetyje, t. y. 1931–1940 m. jau veikė net 6 VMS, kuriose matavo vandens temperatūrą. Iš jų trys stotys pačiam Nemune – Petrašiūnai, Kaunas ir Sovietskas (Tilžė), viena Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinyje Verknė–Verbyliškės, ir dvi Neryje – Nemenčinė ir Žalioji tiltas. Analizuojant stočių, kuriose vykdyti vandens temperatūros matavimai, skaičių pastebėta, jog nuo XX a. 3 dešimtmečio iki to pačio amžiaus 6 dešimtmečio VMS skaičius nuolat didėjo ir 6 dešimtmetį pasiekė maksimumą – 95 VMS kuriose matuota vandens temperatūra. Toliau VMS skaičius nuolat mažėjo ir 2001–2005 m. veikė tik 55 VMS, kuriose matuota vandens temperatūra.



5 pav. Vandens temperatūrą matavusių stočių skaičiaus kaita Lietuvos teritorijoje 1921–2005 m.

Atskirose VMS upėse buvo matuojami nešmenys, vandens cheminė sudėtis, vandens drumstumas bei atliekami ledo reiškinių stebėjimai (6 pav.). Kadangi tokius matavimus vykdė tik dalis VMS, todėl jie apjungti į vieną grupę, kuri pavadinta „**Kiti**“. Šie matavimai bei stebėjimai pradėti tik XX a. 4 dešimtmetyje ir juos vykdė 3 VMS: Nemunas–Kaunas1, Neris–Eiguliai bei Neris–Vilijampolė matuoti nešmenys. Vėliau VMS skaičius didėjo ir XX a. 8 dešimtmetį veikė 110 VMS, nuo šio dešimtmečio stočių skaičius nuolat mažėjo XX a. pabaigoje XXI a. pradžioje veikė tik 6 VMS, kuriose vykdyti tokio pobūdžio matavimai. Per visą stebėjimų laikotarpį daugiausia veikė tokių VMS, kuriose buvo atliekami ledo reiškinių stebėjimai, kiek rečiau, tačiau taip pat gausu VMS, kuriose matavo cheminę vandens sudėtį ir mažiausia VMS, kuriose matuotas vandens drumstumas bei nešmenys.



6 pav. „Kitus“ (paaiškinimai tekste) matavimus ir stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Lietuvos teritorijoje 1931–2005 m.

### 3.1.2 Matavimai atskiruose baseinuose bei pabaseiniuose

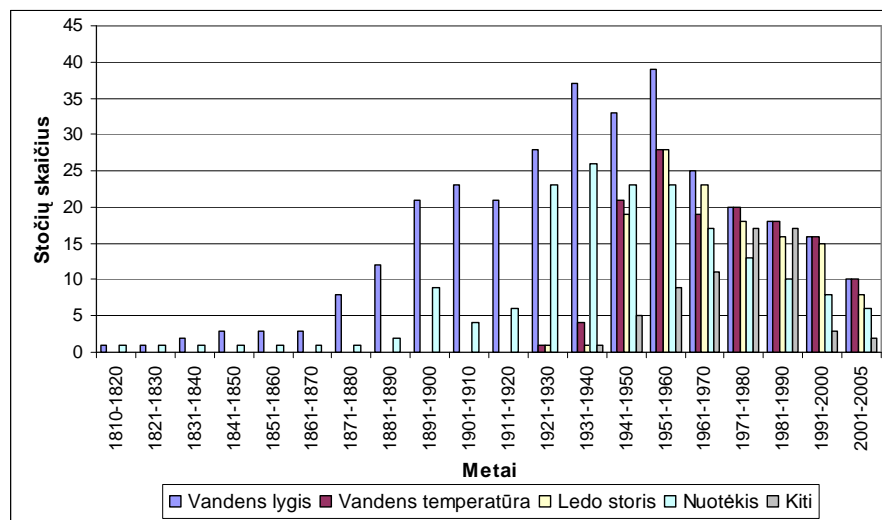
Šiame skyrelyje analizuojama kaip kito stočių, kuriose vykdyti įvairius matavimus, skaičius tam tikrais dešimtmečiais atskiruose baseinuose ir pabaseiniuose.

Didžiausias yra **Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinis** (7 pav.). Jame per tyrimų laikotarpį veikė 82 VMS. Ilgiausiu veikimo laikotarpiu pasižymi 3 VMS: Rusnėje nuo 1810 m. rugpjūčio 22 d., Tilžėje nuo 1811 m. sausio 1 d. ir nuo 1811 m. spalio 1d. Smalininkuose.

Šiame pabaseinyje yra 9 stotys, kurios veikė ilgiau kaip 100 metų, 5 – nuo 80 iki 100 m., 3 – nuo 60 iki 80 m., 10 – nuo 40 iki 60 m., 13 – nuo 20 iki 40 m., 12 – nuo 10 iki 20 m., ir 30 VMS – veikė trumpiau, kaip 10 metų.

Iš histogramos nesunku pastebėti, jog didžiausias skaičius yra tų VMS, kuriose vykdyti vandens lygio matavimai. Tarp 1931–1940 m. jų skaičius siekė 37. Antra pagal gausumą matuota charakteristika yra nuotėkis – tame pačiame dešimtmetyje tokie stebėjimai vykdyti 26 VMS. Reiktų pabrėžti ir tai, jog šios abi charakteristikos buvo matuotos per visą VMS veikimo laikotarpį. Dešimtmetyje tarp 1951–1960 metų gausu stočių, kuriose vykdyti vandens paviršiaus temperatūros ir ledo storio matavimai. Šių VMS buvo po 28. Kitų matavimų, tokių kaip nešmenys, vandens cheminė sudėtis, vandens drumstumas, ledo reiškiniai, gausa išsiskiria du dešimtmečiai: 1971–1980 bei 1981–1990 metų. Šiais laikotarpiais buvo net po 17 stočių, kuriose vykdyti pastarieji matavimai.

Iš 82 vandens matavimų stočių 20 priklausė HMB, 1 – RITM, 9 – VHVP, 12 – VDPPI, 8 – VMV, 29 – LHMT. Buvo 3 stotys, kurios keitė savo pavaldumą. Nemunas – Darsūniškis, Nemunas – Uostadvaris ir Alsa – Paalsys. Nemunas – Darsūniškis 1951–1959 m. priklausė VDPPI, o 1960 – 1978 m. priklausė LHMT. Nemunas – Uostadvaris 1880 – 1938 m. priklausė VHVP, o 1960–1987 m. priklausė LHMT. Dažniausiai buvo keičiamas Alsa – Paalsys pavaldumas: 1959–1965 m. priklausė VMV, 1966–1970 m. priklausė LHMT, 1971–1990 m. LM, 1991–1992 m. VVUPI, o nuo 1996 iki 1999 m. vėl priklausė LHMT.



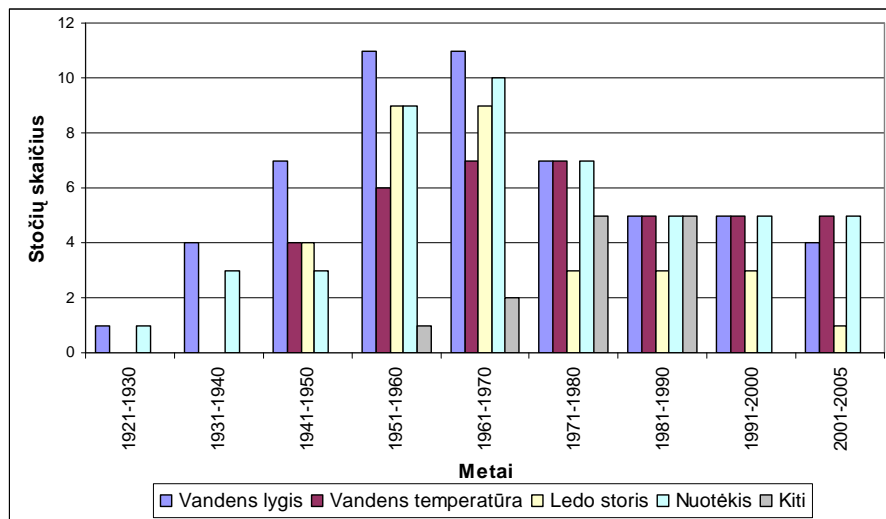
7 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinyje 1810-2005 m.

**Merkio pabaseinyje** (8 pav.) per visą stebėjimų laikotarpį veikė 21 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi VMS įsteigta Puvočiuose. Ji veikia nuo 1944 m. spalio 1 d.

Šiame pabaseinyje yra 1 stotis, kuri pagal veikimo trukmę priskiriama intervalui nuo 60 iki 80 m., 2 – nuo 40 iki 60 m, 3 – nuo 20 iki 40 m., 4 – nuo 10 iki 20 m., 11 – veikė trumpiau kaip 10 m.

Gausiausiu VMS skaičiumi pasižymi du dešimtmečiai: 1951–1960 m. bei 1961–1970 m. Šiais laikotarpiais veikė daugiausiai stočių per visą stebėjimų laikotarpį Merkio pabaseinyje. 1951–1960 m. veikė 11 stočių, kuriose vykdyti vandens lygio matavimai, 6 stotyse matuota vandens temperatūra, 9 stotyse buvo atlikinėjami ledo storio bei nuotėkio matavimai ir 1 stotyje vykdyti „kiti“ matavimai. 1961–1970 m. veikė 11 stočių, kuriose vykdyti vandens lygio matavimai, 7 stotyse matuota vandens temperatūra, 9 stotyse atlikinėti ledo storio, 10 stočių matuotas nuotėkis ir 2 stotyse vykdyti „kiti“ matavimai. Minėtinas laikotarpis tarp 1971–1980 m. Pastarajam dešimtmetyje veikė po 7 VMS, kuriose vykdyti vandens lygio, vandens temperatūros bei nuotėkio matavimai. Tuo pačiu laikotarpiu veikė 3 VMS, kuriose vykdyti ledo storio bei 5 VMS, kuriose atlikinėti „kiti“ matavimai.

Iš 21 VMS 3 priklausė HMB, 1 – LMTI, 6 – VMV, 9 – LHMT ir 2 stotys keitė savo pavaldumą. Tai Merkys – Žagarinė ir Varėnė – Varėna. Merkys – Žagarinė 1951–1959 bei 1962–1966 m. priklausė VMV, o 1967–2000 m. priklausė LHMT. Varėnė – Varėna 1934–1951 m. priklausė HMB, o 1951–1963 m. priklausė LHMT.



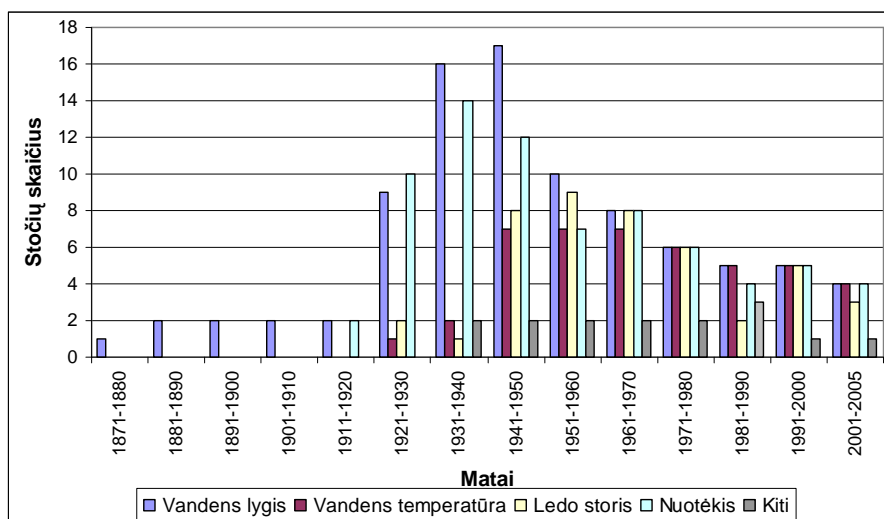
8 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Merkio pabaseinyje 1921-2005 m.

**Neries mažųjų intakų (su Nerimi) pabaseinyje** (9 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 23 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi dvi VMS. Viena jų įsteigta 1877 m. liepos 13 d. Jonavoje, o kita – tų pačių metų liepos 14 d. Vilniuje prie Žaliojo tilto.

Šiame pabaseinyje yra 2 stotys, kurios veikė ilgiau, kaip 100 metų, 2 – nuo 40 iki 60 m., 5 – nuo 20 iki 40 m., 7 – nuo 10 iki 20 m., 7 – veikė trumpiau nei 10 metų.

Gausiausiu VMS skaičiumi pasižymi dešimtmetis tarp 1941–1950 m. Šiuo laikotarpiu veikė 17 VMS, kuriose vykdyti vandens lygio matavimai, 12 VMS matuotas nuotėkis, 8 VMS matuotas ledo storis, 7 VMS matuota vandens temperatūra bei 2 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Pažymėtini dar du dešimtmečiai, išsiskiriantys stočių skaičiumi, kur vykdyti vandens lygio bei nuotėkio matavimai. Tai dešimtmetis tarp 1921–1930 m., tuo metu veikė 9 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, ir 10 VMS matuotas nuotėkis bei dešimtmetis tarp 1931–1940 m., tuo metu veikė 16 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, ir 14 VMS matuotas nuotėkis. Visas likusias charakteristikas matavusių stočių skaičius neviršijo 2.

Iš 23 VMS, kurios veikė per tyrimų laikotarpį, 10 priklausė HMB, 1 – LVHT, 1 – VDPPI, 2 – VMV ir 9 priklausė LHMT. Stojų, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



9 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Neries mažųjų intakų (su Nerimi) pabaseinyje 1877-2005 m.

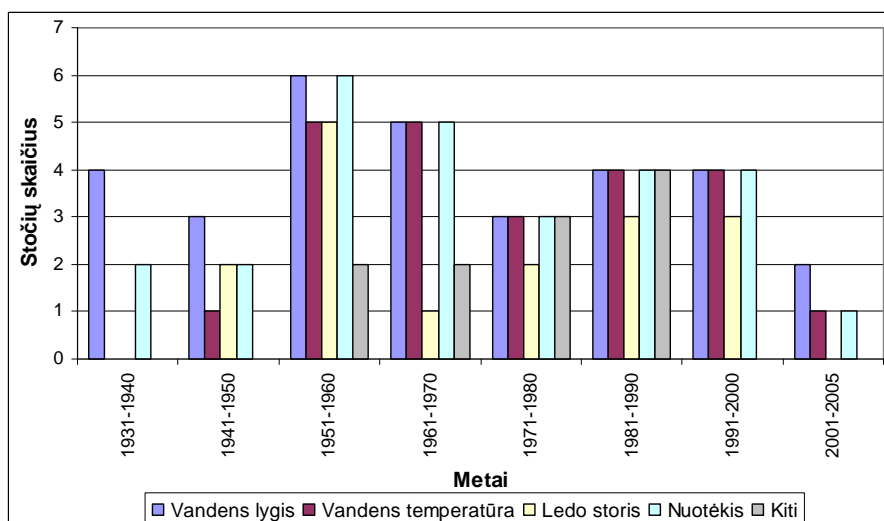
**Žeimenos pabaseinyje** (10 pav.) per visą tyrimų laikotarpį veikė 9 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi VMS, įsteigta Pabradėje. Ji veikia nuo 1939 m. lapkričio 24 d.

Žeimenos pabaseinyje yra 1 stotis, kuri veikė nuo 60 iki 80 m., 1 – nuo 40 iki 60 m., 2 – nuo 20 iki 40 m., 2 – nuo 10 iki 20 m., ir 3 – veikė trumpiau kaip 10 metų.

Gausiausiu VMS skaičiumi pasižymi dešimtmetis tarp 1951–1960 m. Šiuo laikotarpiu veikė 6 VMS, kuriose vykdyti vandens lygio ir nuotėkio matavimai, 5 VMS, kuriose atlikinėti vandens temperatūros bei ledo storio matavimai, ir 2 VMS vykdyti „kiti“ matavimai. Taip pat pažymėtinas dešimtmetis tarp 1961–1970 m. Šiuo dešimtmečiu veikė 5

VMS, kuriose vykdyti vandens lygio, vandens temperatūros bei nuotėkio matavimai, tuo tarpu ledo storis matuotas tik 1 VMS, o 2 VMS atlikinėjami „kiti“ matavimai.

Iš 9 VMS, veikusių šiame pabaseinyje, 1 priklauso LVHT, 1 – VMV ir 7 priklausė LHMT. Stočių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



10 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Žeimenos pabaseinyje 1931-2005 m.

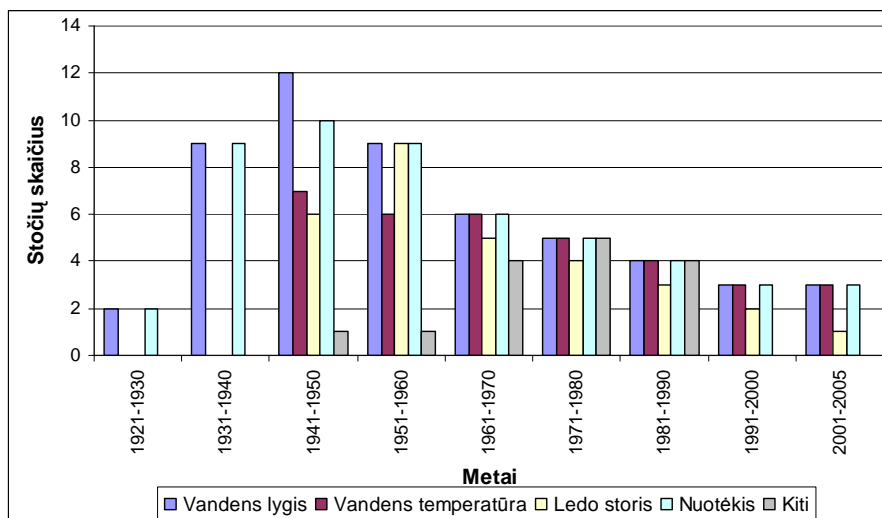
**Šventosios pabaseinyje** (11 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 14 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi Ukmergėje įsteigta VMS. Pastaroji veikia nuo 1924 m. spalio 22 d.

Šiame pabaseinyje yra 1 stotis, kuri pagal veikimo trukmę priskiriama intervalui nuo 80 iki 100 m., 1 – nuo 60 iki 80 m., 6 – nuo 20 iki 40 m., 2 – nuo 10 iki 20 m., ir 4 – veikė trumpiau kaip 10 m.

Pirmus du dešimtmečius, 1921–1930 m., 1931–1940 m., Šventosios pabaseinyje matuotas tik vandens lygis ir nuotėkis. Platesnė matavimų programa pradėta tik nuo kito dešimtmečio, t. y. 1941–1950 m. Vos tik pradėjus vykdyti matavimus Šventosios pabaseinyje 1921–1930 m. veikė 2 VMS, kuriose matuotas vandens lygis ir nuotėkis, o štai 1931–1940 m. jau veikė 9 VMS. Šventosios pabaseinyje, dešimtmetyje tarp 1941–1950 m., veikė 12 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 10 VMS matuotas nuotėkis, 7 VMS matuota vandens temperatūra, 6 VMS matuotas ledo storis, ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Dešimtmetyje tarp 1951–1960 m. veikė po 9 VMS, kuriose atlikinėti vandens lygio, ledo storio bei nuotėkio matavimai. Vandens temperatūra matuota 6 VMS, o „kitus“ matavimus atlikinėjo tik 1 VMS. Minėtinas dešimtmetis tarp 1931–1940 m., šiuo laikotarpiu buvo matuojamas tik vandens lygis ir nuotėkis. Tokius matavimai atlikinėti 9 VMS.



Iš 14 per tyrimų laikotarpį pabaseinyje veikusių VMS, 2 priklausė HMB, 3 – VMV ir 9 priklausė LHMT. Stočių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



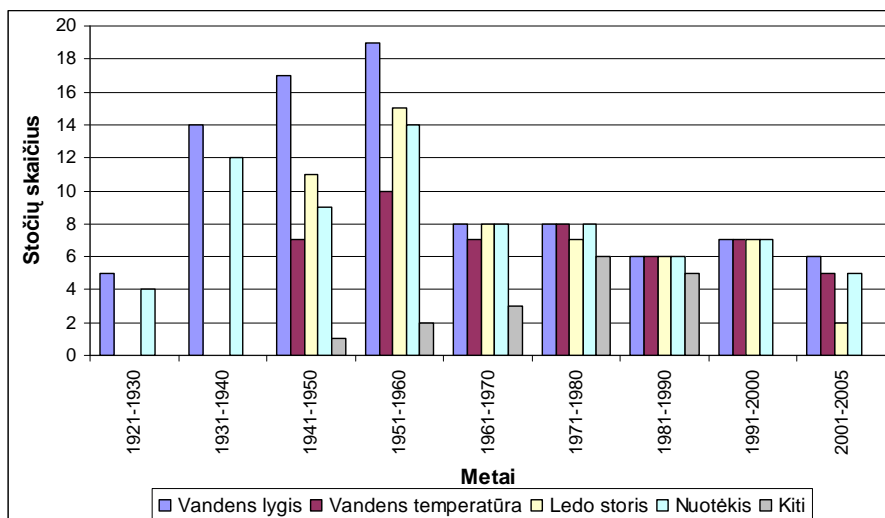
11 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Šventosios pabaseinyje 1921-2005 m.

**Nevėžio pabaseinyje** (12 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 30 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi VMS, įsteigta ant Nevėžio intako Šušvės (Josvainiuose). Ji veikia nuo 1937 m. kovo 30 d. Antra pagal veikimo trukmę yra VMS, įsteigta Dasiūnuose, ji veikia nuo 1960 m. rugsėjo 1 d.

Šiame pabaseinyje yra 1 stotis, kuri pagal veikimo trukmę priskiriama intervalui nuo 60 iki 80 m., 3 – nuo 40 iki 60 m., 12 – nuo 20 iki 40 m., 3 – nuo 10 iki 20 m., ir 11 veikė trumpiau kaip 10 m.

Pirmus du dešimtmečius, 1921–1930 m., 1931–1940 m., Nevėžio pabaseinyje matuotas tik vandens lygis ir nuotėkis. Platesnė matavimų programa pradėta tik nuo kito dešimtmečio, t. y. 1941–1950 m. Pradėjus hidrologinius matavimus Nevėžio pabaseinyje 1921–1930 m. veikė 5 VMS, kuriose matuotas vandens lygis ir 4 VMS, kuriose matuotas nuotėkis. Štai 1931–1940 m. jau veikė 14 VMS, kuriose matuotas vandens lygis ir 12 VMS, kuriose matuotas nuotėkis. Gausiausiu VMS skaičiumi pasižymi dešimtmetis tarp 1951–1960 m. Šiuo laikotarpiu veikė 19 VMS, kurios vykdyti vandens lygio matavimai, 15 VMS matuotas ledo storis, 14 VMS matuotas nuotėkis, 10 VMS matuota vandens temperatūra, ir 2 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Minėtinas ir dešimtmetis tarp 1941–1950 m., šiuo laikotarpiu veikė 17 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 11 VMS matuotas ledo storis, 9 VMS matuotas nuotėkis, 7 VMS matuota vandens temperatūra, ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai.

Iš 30 pabaseinyje veikusių VMS 4 priklausė HMB, 2 – VDPPI, 9 – VMV ir 15 priklausė LHMT. Stočių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



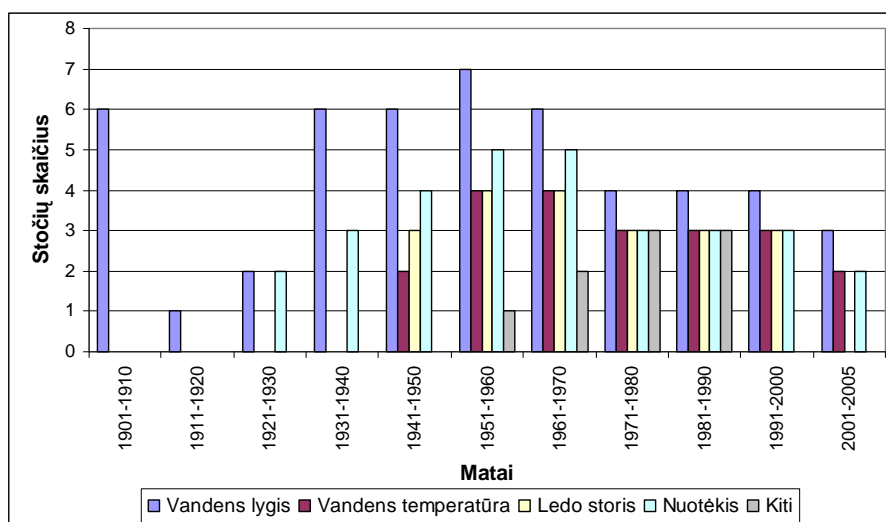
12 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Nevėžio pabaseinyje 1921-2005 m.

**Dubysos pabaseinyje** (13 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 14 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu išsiskiria Padubysyje įsteigta VMS. Ji veikia nuo 1929 m. rugsėjo 1 d.

Šiame pabaseinyje yra 2 stotys, kurios pagal veikimo trukmę priskiriamos intervalui nuo 60 iki 80 m., 2 – nuo 20 iki 40 m., 1 – nuo 10 iki 20 m., ir 9 veikė trumpiau kaip 10 m.

Pradėjus vykdyti hidrologinius matavimus Dubysos pabaseinyje 1901–1910 m. veikė 6 VMS, kuriose matuotas vandens lygis. Kitame dešimtmetyje 1911–1920 m. jau veikė tik 1 VMS, kurioje matuotas vandens lygis. Nuo XX a. 3 dešimtmečio Dubysos pabaseinyje pradėtas matuoti dar ir nuotėkis, ir štai 1921–1930 m. laikotarpiu veikė 2 VMS, kuriose matuotas vandens lygis ir nuotėkis. Kiek vėliau, 1931–1940 m. VMS, kuriose matuotas vandens lygis skaičius išaugo iki 6, kaip ir 1901–1910 m., o tuo tarpu nuotėkis matuotas tik 3 VMS. Platesnė matavimų programa pradėta vykdyti tik nuo 1941 m. Gausiausiu VMS skaičiumi pasižymi dešimtmetis tarp 1951–1960 m. Šiuo laikotarpiu veikė 7 VMS, kuriose vykdyti vandens lygio matavimai, 5 VMS matuotas nuotėkis, 4 VMS matuota vandens temperatūros bei ledo storis, 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Antras pagal stočių gausumą yra dešimtmetis tarp 1961–1970 m. Tuo metu veikė 6 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 5 VMS matuotas nuotėkis, 4 VMS matuota vandens temperatūros bei ledo storis, ir 2 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai.

Iš 14 per tyrimų laikotarpį pabaseinyje veikusių VMS, 6 priklausė RITM, 1 – VDPPI, 3 – VMV ir 4 priklausė LHMT. Stočių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



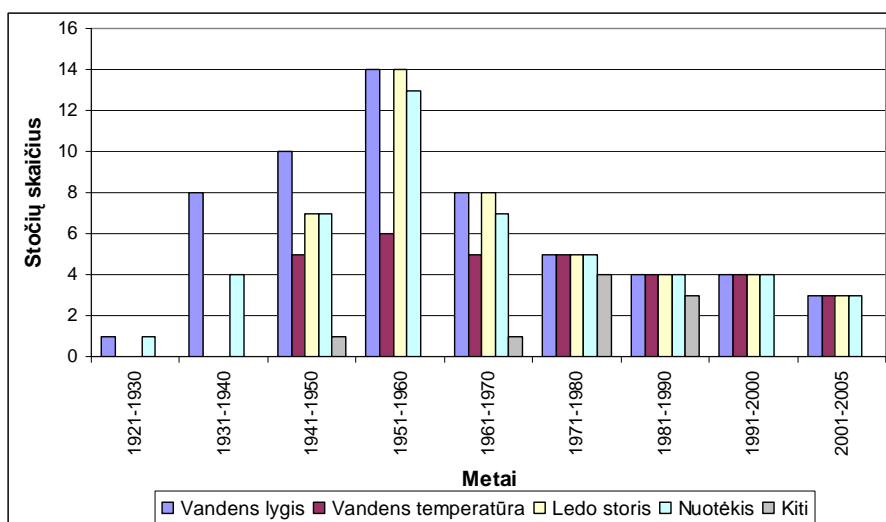
13 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Dubysos pabaseinyje 1901-2005 m.

**Šešupės pabaseinyje** (14 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 18 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi VMS, įsteigta Kalvarijoje. 2005 m. atidaryta nauja stotis Šešupė–Liubavas. Joje matuojamos šios charakteristikos: vandens lygis, vandens temperatūra, ledo storis ir nuotėkis.

Šiame pabaseinyje yra 2 stotys, kurios pagal veikimo trukmę priskiriamos intervalui nuo 40 iki 60 m., 3 – nuo 20 iki 40 m., 6 – nuo 10 iki 20 m., ir 7 – veikė trumpiau, kaip 10 m.

Pirmus du dešimtmečius, 1921–1930 m., 1931–1940 m., Šešupės pabaseinyje matuotas tik vandens lygis ir nuotėkis. Platesnė matavimų programa pradėta tik nuo kito dešimtmečio, t. y. 1941–1950 m. Gausiu VMS skaičiumi pasižymi dešimtmetis tarp 1951–1960 m. Šiuo laikotarpiu veikė po 14 VMS, kuriose vykdyti vandens lygio bei ledo storio matavimai, 13 VMS matuotas nuotėkis ir 6 VMS matuota vandens temperatūra. „Kitų“ matavimų šiuo laikotarpiu neatlikinėjo nei viena VMS. Taip pat minėtini dar du dešimtmečiai: 1941–1950 m. bei 1961–1970 m. 1941–1950 m. veikė 10 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 7 VMS matuotas ledo storis bei nuotėkis, 5 VMS matuota vandens temperatūra ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Dešimtmetyje tarp 1961–1970 m. veikė po 8 VMS, kuriose vykdyti vandens lygio bei ledo storio matavimai, 7 VMS matuotas nuotėkis, 5 VMS matuota vandens temperatūra ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai.

Iš 18 per visą tyrimų laikotarpį veikusių VMS 2 priklausė HMB, 8 – VMV ir 7 priklausė LHMT. Taip pat 1 stotis keitė savo pavaldumą. Tai Šešupė–Kudirkos Naumiestis. 1931–1975 m. priklausė LHMT, 1990–1991 m. AAD, o nuo 1992 m. vėl priklauso LHMT.



14 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Šešupės pabaseinyje 1921-2005 m.

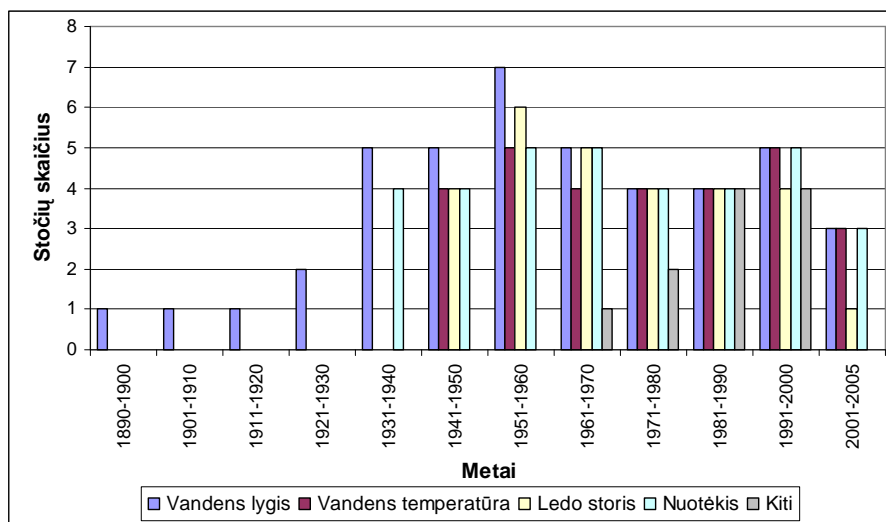
**Jūros pabaseinyje** (15 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 11 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi VMS Šešuvis–Skirgailai, įsteigta ant Jūros intako Šešuvio. Pastaroji veikia nuo 1938 m. vasario 28 d.

Šiame pabaseinyje yra 3 stotys, kurios pagal veikimo trukmę priskiriamos intervalui nuo 60 iki 80 m., 2 – nuo 40 iki 60 m, 1 – nuo 10 iki 20 m., ir 5 – veikė trumpiau kaip 10 m.

Nuo pat matavimų pradžios Jūros pabaseinyje iki XX a. 3 dešimtmečio matuotas tik vandens lygis, o to paties amžiaus 4 dešimtmetyje pradėtas matuoti ir nuotėkis. Platesnė matavimų programa pradėta tik nuo sekančio dešimtmečio, t.y. 1941–1950 m.

Gausiu VMS skaičiumi pasižymi dešimtmetis tarp 1951–1960 m. Šiuo laikotarpiu veikė 7 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 6 VMS matuotas ledo storis, 5 VMS matuotas nuotėkis ir 5 VMS matuota vandens temperatūra. „Kitų“ matavimų šiuo laikotarpiu neatlikinėjo nei viena VMS. Antras pagal VMS gausumą yra dešimtmetis tarp 1961–1970 m., tuo metu veikė po 5 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, ledo storis bei nuotėkis, 4 VMS matuota vandens temperatūra, ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Taip pat gausiu VMS skaičiumi pasižymi dešimtmetis tarp 1991–2000 m. Šiuo laikotarpiu veikė po 5 VMS, kurios vykdyti vandens lygio, vandens temperatūros bei nuotėkio matavimai, ir po 4 VMS, kuriose atlikinėti ledo storio bei „kiti“ matavimai. Minėtinas dešimtmetis tarp 1981–1990 m., nes šiuo laikotarpiu veikė po 4 VMS, kuriose atlikinėti vandens lygio, vandens temperatūros, ledo storio, nuotėkio bei „kiti“ matavimai.

Iš 11 per tyrimų laikotarpį šiame pabaseinyje veikusių VMS, 1 priklausė VHVP, 1 – VDPPI, 3 – VMV ir 6 priklausė LHMT. Stočių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



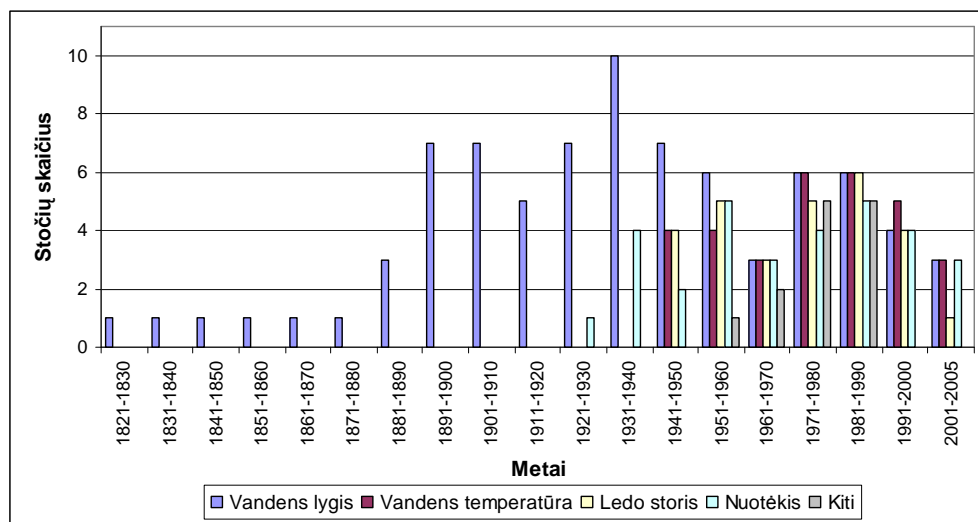
15 pav. Įvairius stebėjimus vykdyusių stočių skaičiaus kaita Jūros pabaseinyje 1890-2005 m.

**Minijos pabaseinyje** (16 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 19 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi Mingės VMS. Ji veikė nuo 1827 m. liepos 1 d. iki 1948 m. balandžio 1d. Antra pagal veikimo trukmę yra Kartenos VMS, kuri veikia nuo 1924 m. lapkričio 1 d.

Minijos pabaseinyje yra 1 stotis, kuri veikė ilgiau, kaip 100 metų, 1 – nuo 80 iki 100 m., 5 – nuo 60 iki 80 m., 2 – nuo 40 iki 60 m., 2 – nuo 20 iki 40 m., 3 – nuo 10 iki 20 m., ir 5 veikė trumpiau kaip 10 m.

Nuo pat matavimų pradžios Minijos pabaseinyje iki XX a. 2 dešimtmečio matuotas tik vandens lygis. XX a. 3 ir 4 dešimtmečiais pradėtas matuoti ir nuotėkis, o platesnė matavimų programa pradėta tik nuo kito dešimtmečio, t. y. 1941–1950 m. Per visą tyrimų laikotarpį Minijos pabaseinyje daugiausia VMS veikė 1931–1940 m. Šiuo laikotarpiu net 10 VMS buvo matuojamas vandens lygis, ir 4 VMS atlikinėti nuotėkio matavimai. Pradėjus vykdyti platesnę matavimų programa 1941–1950 m. jau 7 VMS buvo matuotas vandens lygis, 4 VMS matuota vandens temperatūra ir ledo storis, ir 2 VMS matuotas nuotėkis. „Kiti“ matavimai atlikinėti tik nuo kito dešimtmečio, t. y. 1951–1960 m. Matavimų gausa taip pat išsiskiria 1971–1980 m. bei 1981–1990 m. Dešimtmetyje tarp 1971–1980 m. veikė po 6 VMS, kuriose atlikinėti vandens lygio ir vandens temperatūros matavimai, po 5 VMS, kuriose vykdyti ledo storio bei „kiti“ matavimai, ir 4 VMS, kuriose matuotas nuotėkis. 1981–1990 m. laikotarpiu veikė po 6 VMS, kuriose atlikinėti vandens lygio, vandens temperatūros, ledo storio matavimai, ir po 5 VMS, kuriose vykdyti nuotėkio bei „kiti“ matavimai.

Iš 19 per visą tyrimų laikotarpį šiame pabaseinyje veikusių VMS, 7 priklausė HMB, 2 – VHVP, 2 – VMV ir 8 priklausė LHMT. Stočių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.

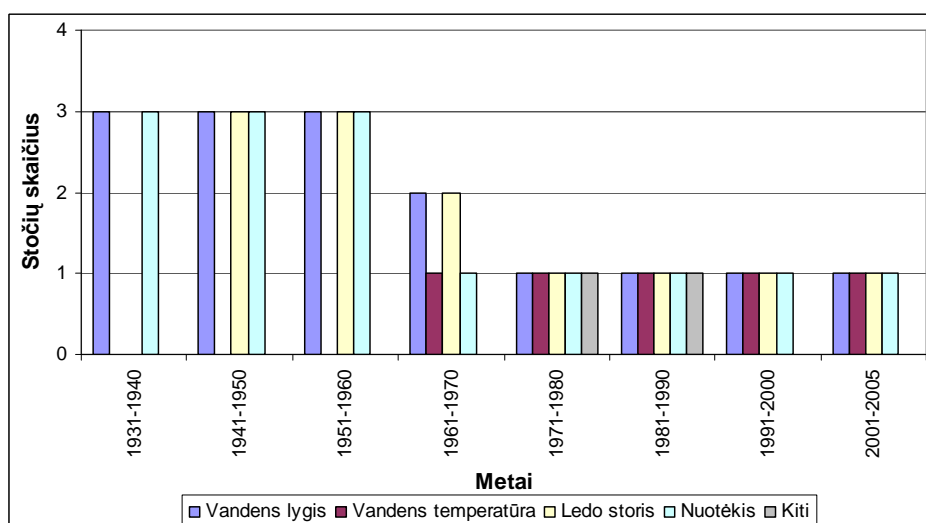


16 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Minijos pabaseinyje 1821-2005 m.

**Lielupės mažųjų intakų pabaseinyje** (17 pav.) per visą tyrimų laikotarpį veikė 3 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi VMS Yslykis–Kyburiai. Mūšos pabaseinyje yra 3 stotys, kurios atsižvelgiant į jų veikimo laikotarpius, veikė nuo 60 iki 80 m.

Laikotarpyje tarp 1931–1960 m. veikė iki 3 VMS, kuriose buvo matuotas vandens lygis, nuotėkis bei ledo storis. Laikotarpyje tarp 1961–1970 m. stočių skaičius sumažėjo iki 2, tačiau prasplėtė jų matavimų programa, o nuo 1971 m. veikia tik VMS Yslykis – Kyburiai, kurioje atlikinėjami vandens lygio, vandens temperatūros, ledo storio, nuotėkio bei „kiti“ matavimai.

Šiame pabaseinyje veikusios 2 VMS priklausė VMV, o 1 keitė savo pavaldumą. Tai Yslykis – Kyburiai. Nuo 1935 iki 1958 priklausė VMV, o nuo 1970 iki 2005 m. priklausė LHMT.



17 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Lielupės mažųjų intakų pabaseinyje 1931-2005 m.

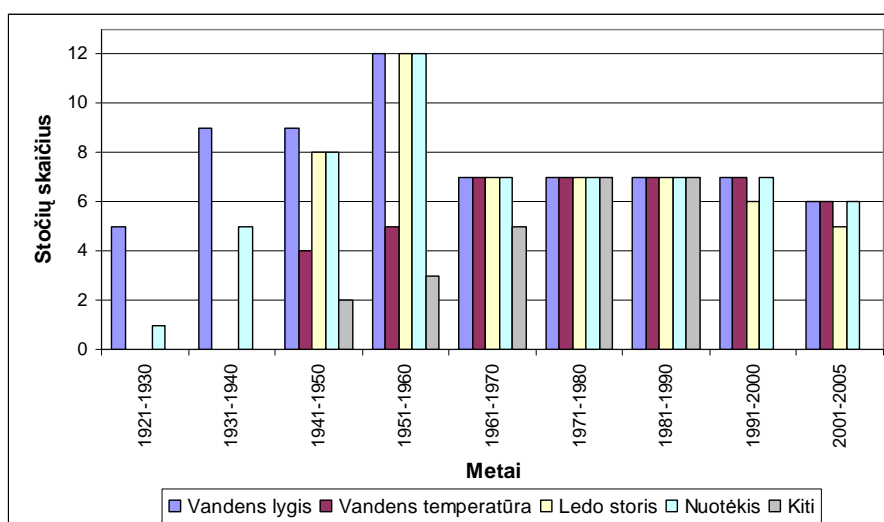
**Mūšos pabaseinyje** (18 pav.) per visą tyrimų laikotarpį veikė 19 VMS. Ilgiausiu matavimų laikotarpiu pasižymi VMS, pastatytos ant Mūšos intako Lėvens. Viena iš jų yra Pasvalio VMS, kuri veikė nuo 1930 m. vasario 1 d. iki 2001 m. gegužės 1 d. Antra pagal veikimo trukmę yra Kupiškio VMS. Ji veikė nuo 1929 m. rugpjūčio 1 d. iki 2000 m. kovo 15 d.

Mūšos pabaseinyje yra 2 stotys, kurios pagal veikimo trukmę priskiriamos intervalui nuo 60 iki 80 m., 2 – nuo 40 iki 60 m., 4 – nuo 20 iki 40 m., 3 – nuo 10 iki 20 m., ir 8 veikė trumpiau kaip 10 m.

Mūšos pabaseinyje pirmus du dešimtmečius matuotas vien tik vandens lygis ir nuotėkis, o platesnė matavimų programa pradėta tik nuo trečiojo dešimtmečio, t. y. 1941–1950 m.

1921–1930 m. veikė 5 VMS, kuriose vykdyti vandens lygio matavimai, ir 1 VMS matuotas nuotėkis. Kitame dešimtmetyje 1931–1940 m., vandens lygis jau buvo matuojamas 8 VMS, o 5 VMS matuotas nuotėkis. Per visą tyrimų laikotarpį daugiausia VMS veikė 1951–1960 m.: 12 VMS atlikinėti vandens lygio, nuotėkio bei ledo storio matavimai, 4 VMS atlikinėti vandens temperatūros matavimai ir 3 VMS vykdyti „kiti“ matavimai. Minėtini du dešimtmečiai, tai 1971–1980 m. bei 1981–1990 m., pastaraisiais laikotarpiais veikė 7 VMS, kuriose buvo atliekami, vandens lygio ir temperatūros, ledo storio, nuotėkio bei „kiti“ matavimai.

Šiame pabaseinyje iš 19 per visą tyrimų laikotarpį veikusių VMS, 3 priklausė HMB, 8 – VMV ir 8 priklausė LHMT. Stotčių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



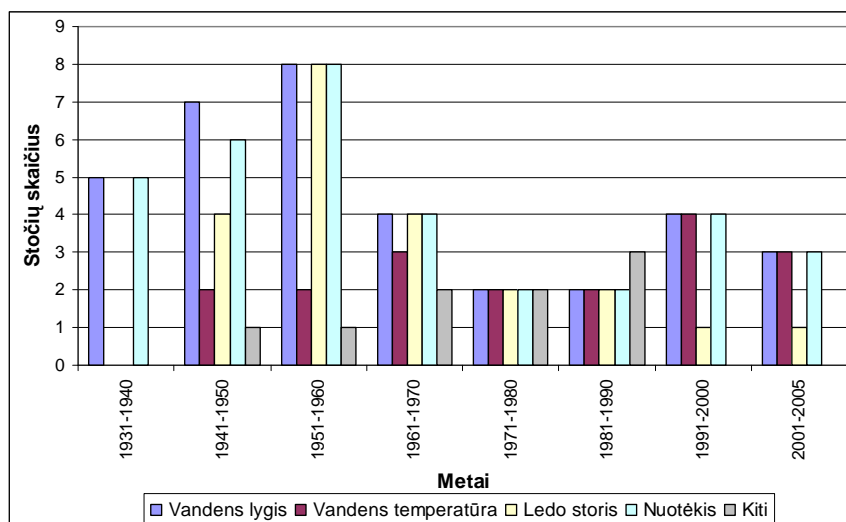
18 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stotčių skaičiaus kaita Mūšos pabaseinyje 1921-2005 m.

**Nemunėlio pabaseinyje** (19 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 12 VMS. Ilgiausiu veikimo laikotarpiu išsiskiria VMS Tabokinėje. Ji veikia nuo 1944 m. gruodžio 1 d.

Šiame pabaseinyje yra 1 stotis, kuri pagal veikimo trukmę priskiriama intervalui nuo 60 iki 80 m., 1 – nuo 40 iki 60 m., 4 – nuo 20 iki 40 m., 3 – nuo 10 iki 20 m. ir 3 – veikė trumpiau kaip 10 m.

Pirmaisiais tyrimų metais Nemunėlio pabaseinyje matuotas tik vandens lygis ir nuotėkis. Pastarieji matavimai buvo vykdyti 5 VMS. Dešimtmetis tarp 1941–1950 m. išsiskiria tuo, jog net 7 VMS buvo matuotas vandens lygis, 6 VMS matuotas nuotėkis, 4 VMS matuotas ledo storis, 2 VMS – vandens temperatūra, ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Tarp 1951–1960 m. veikė 8 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, ledo storis ir nuotėkis, 2 VMS matuota vandens temperatūra ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Kiek mažiau VMS veikė tarp 1961–1960 m., šiuo laikotarpiu 4 VMS matuotas vandens lygis, ledo storis ir nuotėkis, 3 VMS matuota vandens temperatūra ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Minėtini du dešimtmečiai, tai 1971–1980 m. bei 1981–1990 m. pastaraisiais laikotarpiais veikė 2 VMS, kuriose buvo atliekami, vandens lygio ir temperatūros, ledo storio, nuotėkio bei „kiti“ matavimai (tik 1981–1990 m. veikė 3 VMS, kuriose vykdyti „kiti“ matavimai).

Šiame pabaseinyje iš 12 per visą tyrimų laikotarpį veikusių VMS, 1 priklausė HMB, 6 – VMV ir 5 priklausė LHMT. Stovių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



19 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Nemunėlio pabaseinyje 1931-2005 m.

**Dauguvos baseine** per tyrimų laikotarpį veikia tik 1 VMS. Tai Svyla–Guntauninkai. Stotis su pertraukomis veikia nuo 1962 m. rugpjūčio 1 d.

Ši stotis, atsižvelgiant į jos veikimo laikotarpį, priskiriama intervalui nuo 20 iki 40 m. Čia 1963–2005 m. matuotas vandens lygis ir nuotėkis, 1967–2005 m. matuota vandens



temperatūra, 1963–1964 m., 1966–1985 m., 1987–2005 m. matuotas ledo storis bei 1978–1985 m., 1987–1988 m. vykdyti ledo reiškinų stebėjimai, kurie priskirti prie „kitų“ matavimų.

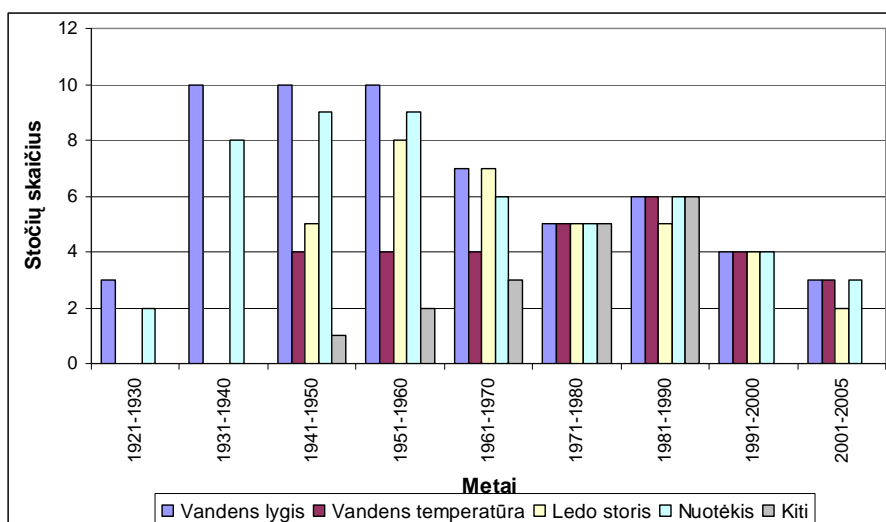
Pastaroji VMS per veikimo laikotarpį keitė savo pavaldumą: 1962–1999 m. priklausė VMV, o nuo 2000 m. iki 2005 m. priklausė LHMT.

**Ventos baseine** (20 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 18 VMS. Ilgiausiu veikimo laikotarpiu išsiskiria VMS Venta–Papilė. Ji veikia nuo 1933 m. vasario 1 d.

Šiame pabaseinyje yra 1 stotis, kuri pagal veikimo trukmę priskiriama intervalui nuo 60 iki 80 m., 3 – nuo 40 iki 60 m., 3 – nuo 20 iki 40 m., 4 – nuo 10 iki 20 m. ir 7 – veikė trumpiau kaip 10 m.

Dešimtmetis tarp 1931–1940 m. išsiskiria tuo, jog net 9 VMS buvo matuotas vandens lygis ir 7 VMS matuotas nuotėkis, daugiau jokių matavimų tuo laikotarpiu nebuvo atlikinėjama. Nuo 1941 m. matavimų programos visose VMS buvo išplėstos. Tarp 1941–1950 m. 9 VMS buvo matuotas vandens lygis, 7 VMS matuotas nuotėkis, 5 VMS – ledo storis, 4 VMS matuota vandens temperatūra ir 1 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Tarp 1951–1960 m. 10 VMS buvo matuotas vandens lygis, 9 VMS matuotas nuotėkis, 8 VMS matuotas ledo storis, 4 VMS matuota vandens temperatūra ir 2 VMS atlikinėti „kiti“ matavimai. Laikotarpyje tarp 1961–2005 metų, beveik kas dešimtmetį veikdavo iki 6 VMS, kur atlikinėjami įvairūs matavimai.

Iš 18 per visą tyrimų laikotarpį šiame pabaseinyje veikusių VMS, 5 priklausė HMB, 7 – VMV ir 6 priklausė LHMT. Stočių, kurios keitė savo pavaldumą, šiame pabaseinyje nebuvo.



20 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Ventos baseine 1921-2005 m.

**Bartuvos baseine** per tyrimų laikotarpį veikia tik 1 VMS. Tai Bartuva–Skuodas. Stotis atidaryta 1945 m. lapkričio 26 d., atsižvelgiant į veikimo trukmę priskiriama intervalui nuo 40 iki 60 m.

1945–2005 m. matuotas vandens lygis, 1946–2005 m. matuota vandens temperatūra, 1946–1960 m., 1962–1972 m., 1976 m., 1979 m., 1980 m., 1985 m., 1996–1997 m. matuotas ledo storis, 1957–2005 m. matuotas nuotėkis. 1961–1965 m., 1975 m. matuota vandens cheminė sudėtis, 1978–1985, 1987–1988 m. atlikinėti ledo reiškinų stebėjimai. Pastarieji matavimai priskiriami prie grupės „kiti“.

Bartuvos baseine veikusi stotis visuomet buvo pavaldi LHMT.

**Šventosios baseine** veikė 3 VMS: tai Šventoji–Šventoji nuo 1925 m. lapkričio 19 d. iki 1931 lapkričio 1 d., Šventoji–Būtingė nuo 1923 m. sausio 3 d. iki 1924 rugpjūčio 31 d. ir Šventoji–Večiai nuo 1956 m. spalio 19 d. iki 1966 gruodžio 31 d.

Šiame pabaseinyje yra 1 stotis, kuri, atsižvelgiant į jos veikimo laikotarpį, priskiriamos intervalui nuo 10 iki 20 m., ir 2 stotys, kurios veikė trumpiau kaip 10 m.

Šventoji–Šventoji (1925–1931 m.) ir Šventoji–Būtingė (1923–1924 m.) matavo tik vandens lygį, o kitokių matavimų neatlikinėjo. Tuo tarpu, VMS Šventoji–Večiai 1956–1966 m. matavo vandens lygį, ledo storį ir nuotėki, o 1966 m. matavo dar ir vandens temperatūrą. „Kiti“ matavimai Šventosios baseine nebuvo vykdomi.

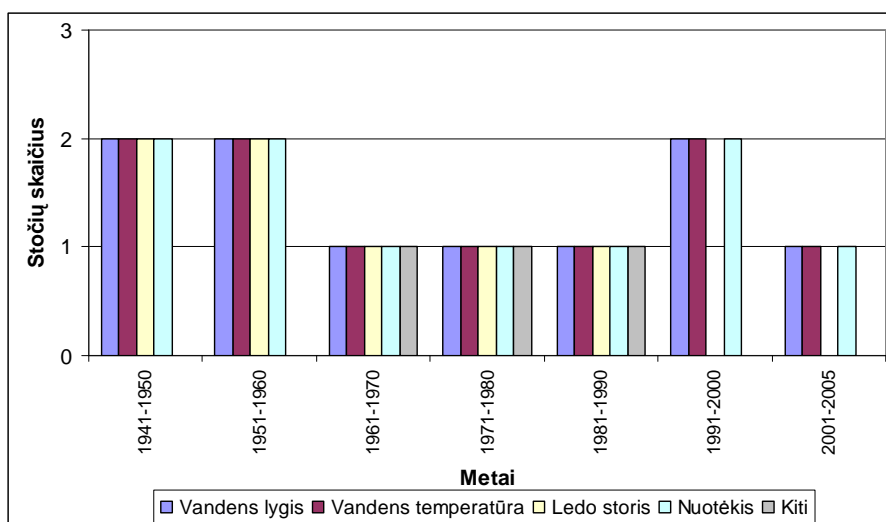
Šventosios baseine veikusios 2 VMS buvo pavaldžios HMB ir 1 VMV.

**Lietuvos pajūrio upių baseine** (21 pav.) per tyrimų laikotarpį veikė 2 VMS: tai Akmena–Tūbausiai nuo 1945 m. liepos 8 d. iki 1991 rugsėjo 30d. ir Akmena–Kretinga. Pastaroji VMS veikė su pertraukomis: nuo 1948 m. birželio 25 d. iki 1960 sausio 1 d. ir šiuo metu veikia nuo 1991 spalio 1d.

Šiame pabaseinyje yra 1 stotis, kuri, atsižvelgiant į jos veikimo laikotarpį, priskiriama intervalui nuo 40 iki 60 m. ir 1 – nuo 10 iki 20 m.

Dešimtmečiuose tarp 1941–1950 m. ir 1951–1960 m. veikė 2 VMS, kuriose matavo vandens lygį ir temperatūrą, ledo storį bei nuotėkį. Tarp 1961–1990 m. veikė tik 1 VMS, tačiau joje buvo matuotas vandens lygis, temperatūra, ledo storis, nuotėkis bei atlikinėjami „kiti“ matavimai. Tarp 1991–2000 metų, vėl veikė abi VMS, kuriose matavo vandens lygį, temperatūrą bei nuotėkį. Nuo 2001 m. veikia tik viena stotis, kurioje matuojamas vandens lygis, vandens temperatūra bei nuotėkis.

Lietuvos pajūrio upių baseine veikusios VMS visuomet buvo pavaldžios LHMT.

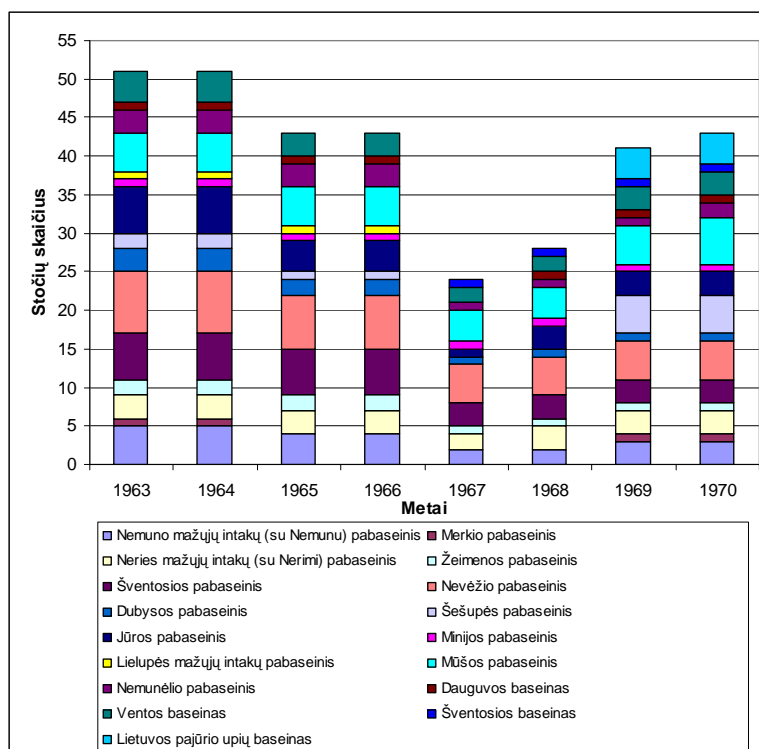


21 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Lietuvos pajūrio upių baseine 1941-2005 m.

### 3.1.3 Matavimai sezoninėse vandens matavimų stotyse

Melioracijos Valdyba vandens matavimo stotis pradėjo organizuoti 1929 m. po labai lietingų 1928–1929 metų, padariusių daug žalos Lietuvos žemės ūkiui. Šalia stacionarių vandens matavimo stočių 1960–1970 m. upėse steigė ir sezonines VMS, kuriose matavimai buvo atlikinėjami kas 5 dienas, o esant potvyniams – kiekvieną dieną. Turimais duomenimis, per XX a. septintąjį dešimtmetį veikė 75 VMS Lietuvos teritorijoje, kurios buvo pavaldžios Vyriausiai melioracijos valdybai. Šiose stotyse matuotas vandens lygis, ledo storis ir nuotėkis, duomenys apie jas pateikti **3 priede**. Visos sezoninės VMS pagal pabaseinius ir baseinus pasiskirstė atitinkamai: Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinyje veikė 7, Merkio – 2, Neries mažųjų intakų (su Nerimi) – 4, Žeimenos – 2, Šventosios – 6, Nevėžio – 8, Dubysos – 3, Šešupės – 10, Jūros – 7, Minijos – 1, Lielupės mažųjų intakų – 1, Mūšos – 7, Nemunėlio – 5, Dauguvos baseine – 2, Ventos baseine – 5, Šventosios baseine – 1, Lietuvos pajūrio upių baseine – 4. Turimais duomenimis Bartuvos baseine sezoninių VMS nebuvo.

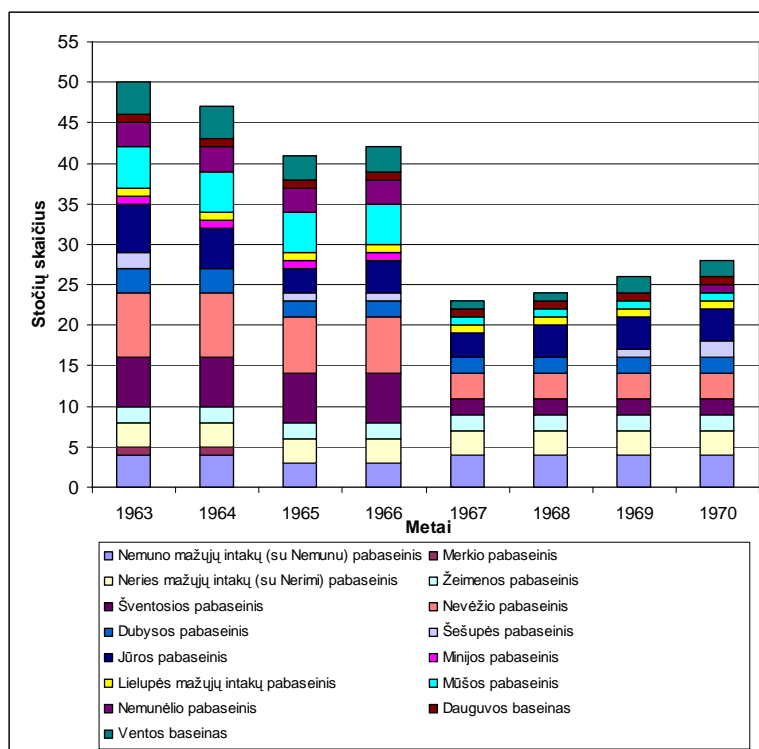
**Vandens lygis** matuotas visose sezoninėse VMS (22 pav.). Tiek 1963 m., tiek ir 1964 m. veikė 51 VMS, o 1965–1966 m. jau tik 43 VMS. 1967m. stočių skaičius sumažėjo iki 24 VMS, tačiau po šių metų stočių daugėjo ir štai 1968 m. jau veikė 28, 1969 m. – 41 ir 1970 m. jau 43 VMS. Analizuojant histograma nesunku pastebėti, jog daugiausia VMS, kuriose matuotas vandens lygis, buvo Nevėžio pabaseinyje, toliau seka Mūšos pabaseinis, Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinis, Nemunėlio pabaseinis, Jūros pabaseinis ir kt.



22 pav. Vandens lygį matavusių sezoninių stočių skaičiaus kaita Lietuvos teritorijoje 1963–1970 m.

Turimais duomenimis **ledo storis** buvo matuotas tik 1964 m. Šie matavimai vykdyti sezoninės VMS, kurios atitinkamai pasiskirstė pagal pabaseinius ir baseinus: Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinyje – 4, Merkio – 1, Neries mažųjų intakų (su Nerimi) – 3, Žeimenos – 2, Šventosios – 6, Nevėžio – 8, Dubysos – 3, Šešupės – 2, Jūros – 6, Minijos – 1, Lielupės mažųjų intakų – 1, Mūšos – 5, Nemunėlio – 3, Dauguvos baseine – 1, Ventos baseine – 3. Bartuvos, Šventosios bei Lietuvos pajūrio upių baseinuose esančiose VMS ledo storis nebuvo matuojamas.

Analizuojant **nuotėkio matavimus** (23 pav.) pastebėtina, jog lyginant su vandens lygio matavimais, stotys, kuriose buvo matuotas nuotėkis, pasiskirstė daug netolygiau. Daugiausia VMS veikė 1963 m. – 55, 1964 m. jau tik 47, 1965 m. – 41, 1966 m. stočių, kuriose matuotas nuotėkis padaugėjo iki 42, nuo 1966 m. iki 1967 m. VMS sumažėjo nuo 42 iki 23, tačiau nuo 1967 m. iki 1970 m. stočių, kuriose matuotas nuotėkis, skaičius nuolat didėjo ir 1970 m. jų buvo jau 28. Analizuojant histogramą nesunku pastebėti, jog daugiausia VMS, kuriose matuotas nuotėkis, buvo Nevėžio pabaseinyje, toliau seka Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinis, Jūros pabaseinis, Šventosios pabaseinis, Mūšos pabaseinis, ir kt.



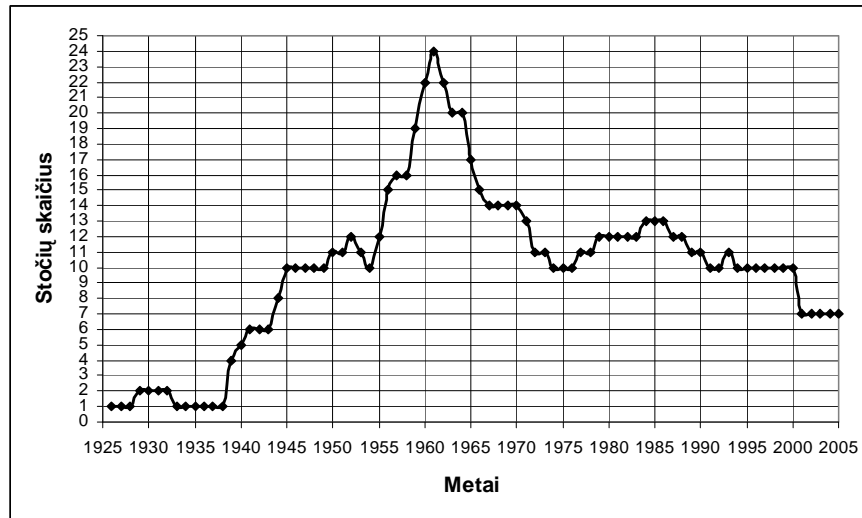
23 pav. Nuotėkį matavusių sezoninių stočių skaičiaus kaita Lietuvos teritorijoje 1963–1970 m.

### 3.2. Matavimai ežeruose ir vandens talpyklose

Šiame skyriuje analizuojami stacionarūs hidrologiniai matavimai 35 stotyse prie ežerų, 4 stotyse prie Kauno marių ir 1 Elektrėnų tvenkinio stotyje. Matavimai Kauno mariose pradėti tik XX a. 6 dešimtmečio pabaigoje 7 pradžioje pastačius Kauno hidroelektrinę. Užliejus Nemuno slėnį ir pavertus jį Kauno mariomis 1959 m. spalio 2 d. pradėjo veikti stotis Kauno marios–Mozūrai, kiek vėliau 1960 kovo 1 d. pradėjo veikti dar trys stotys: Birštonas, Darsūniškis ir Kauno HE. Iki 1959 m. VMS Nemunas–Birštonas ir Nemunas–Darsūniškis veikė kaip upinės ir informacija apie jas patalpinta 1 ir 2 prieduose, o nuo 1960 m. kovo 1 d. jos veikia jau kaip ežerinės VMS. Nuo 1977 m. liepos 1 d. atidaryta stotis Elektrėnų tvenkinyje. Stotyje Kauno HE matuotas tik vandens lygis. Likusiose matuota dar ir vandens temperatūra, ledo storis, o stotyse Darsūniškis ir Mozūrai dar matuota ir cheminė vandens sudėtis.

Pirmoji stacionari VMS įsteigta 1926 m. rugpjūčio 18 d. prie Metelių ežero ties Metelytės ištaka (Juškienė, 2005). Ši stotis veikė ganėtinai neilgai ir 1932 m. rugsėjo 10 d. buvo uždaryta. Joje buvo matuotas tik vandens lygis. Antroji pagal senumą yra stotis įsteigta prie Žeimenio ežero. Pastaroji veikė nuo 1929 m. kovo 1 d. iki 1938 m. Joje matuotas vandens lygis (1929–1938 m.) ir ledo storis (1930–1933 m.). Tai buvo dvi pirmosios stotys,

su kurių įkūrimu padaryta pradžia stacionariems hidrologiniams matavimams Lietuvos ežeruose. Toliau einant metams stočių skaičius nuolat kito (24 pav.).

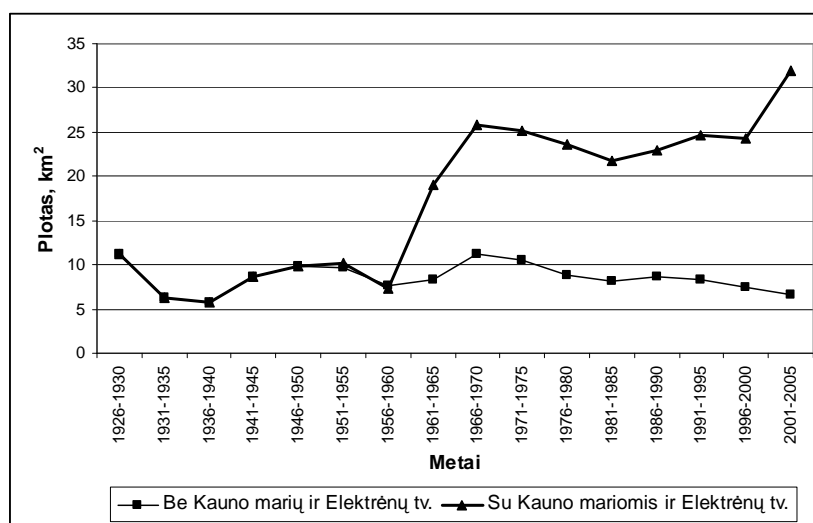


24 pav. Hidrologinių stočių prie ežerų ir vandens talpyklų kaita 1926-2005 m.

Iki 1938 m. su pertraukomis veikė tik 2 ankščiau aptartos stotys. Nuo 1939 m. stočių skaičius sparčiai augo ir jau 1945 m. jų turėjome 10: Amalvas – Amalviškiai, Baltieji Lakajai – Mindūnai, Dysnai – Molekalniai, Dusia – Meteliai, Galstas – Klepočiai, Galuonai – Inturkė, Juodieji Lakajai – Lakajai, Sartai – Dusetos, Siesartis – Siesartiškiai bei Stirniai – Stirniai. 1961 m. išsiskiria didžiausiu stočių skaičiumi per visą tyrimų laikotarpį – veikė net 24 stotys. Nuo 1961 m. iki 1974 m. stočių skaičius nuolat mažėjo, ir 1974 m. tebuvo 10 veikusių stočių. Tarp 1974 ir 1976 m. stočių skaičius buvo toks pat – 10. Po šio laikotarpio sekė palaipsniškas stočių skaičiaus augimas, ir 1984 m. veikė 13 stočių. Iki 1986 m. veikė tas pats stočių skaičius, o po šių metų sekė stočių mažėjimas ir 2005 m. teturime vos 4 veikiančias hidrologines VMS prie Sartų, Tauragnų, Totoriškių bei Žuvinto ežerų ir tris VMS prie Kauno marių – Birštonas, Darsūniškis ir Kauno HE.

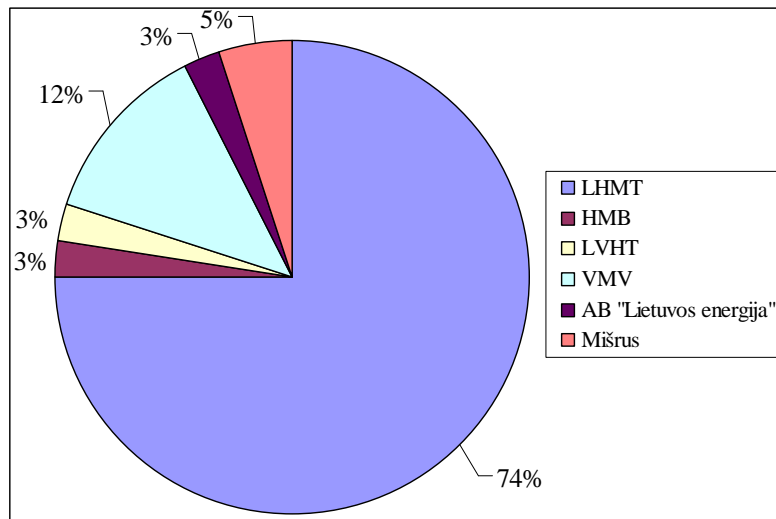
Norėta nustatyti prie kokių ežerų iš pradžių pradėta steigti stotis: didelių ar mažų. Padaryta prielaida, jog iš pačių pradžių stotys steigtos prie didelių, o palaipsniui vystant matavimus, stotys imtos steigti ir prie mažesnių ežerų. Norint tai įvertinti sudarytas grafikas, kuriame pavaizduota kaip kito ežerų, kuriuose vykdyti matavimai, plotai (25 pav.). Šiame grafike dviem skirtingom linijom pavaizduota vien tik natūralių ežerų plotų kaita ir ežerų kartu su Kauno mariomis bei Elektrėnų tvenkiniu plotų kaita. Plotai suvidurkinti už 5 metų laikotarpį. Ankščiau iškelta prielaida pasitvirtino tik iš dalies ir tik analizuojant natūralius ežerus be Kauno marių ir Elektrėnų tvenkinio: uždėjus tendą ši prielaida teisinga, tačiau analizuojant atskirus trumpesnius laikotarpius, ji pasitvirtina tik nuo XX a. 6 dešimtmečio

pabaigos. Iki 6 dešimtmečio plotų vidurkis kito atsitiktinai ir atskirais laikotarpiais tai mažėdavo tai didėdavo. Paskutiniųjų kelių dešimtmečių duomenys rodo, jog vidutinis ežerų plotas mažėja, o tai rodo, jog imti tirti ir mažesni ežerai. Reikia tikėtis, jog ateityje VMS skaičius tik augs, o tyrimai bus plėtojami visoje Lietuvos teritorijoje. Nepaisant to, jog analizuojami visi tirti ežerai, tačiau jų skaičius sąlyginai yra labai mažas (tik 35 VMS), todėl analizuojamą plotų kaitą galėjo nulemti vienos senos stoties uždarymas, arba kitos naujos atidarymas, pvz., 1932 m. rugsėjo 10 d. uždarius VMS Metelys–Meteliai vidutinis ežero vandens paviršiaus plotas ženkliai sumažėjo. Per visa stebėjimų laikotarpį plotų vidurkis už 5 metus svyravo nuo 11,2 iki 5,84 km<sup>2</sup>, vidutinis per visą laikotarpį 8,55 km<sup>2</sup>.



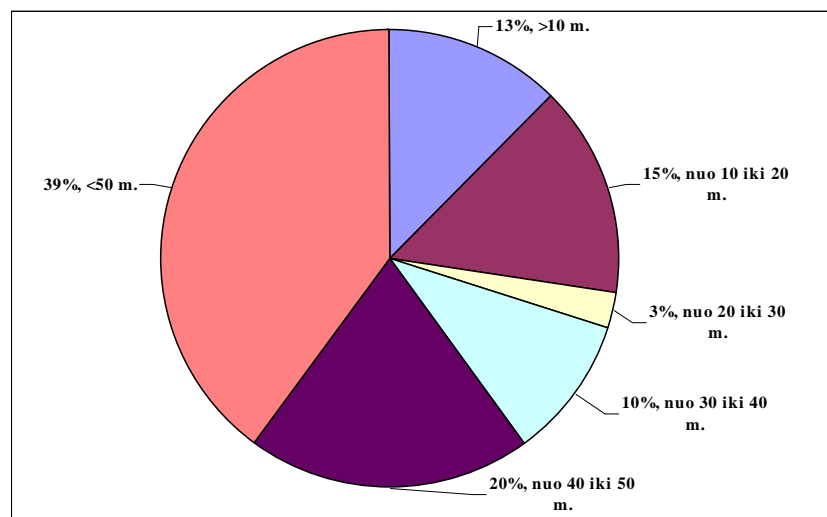
25 pav. Ežerų ir vandens talpyklų, kuriuose buvo atlikinėjami matavimai, plotų kaita 1926-2005 m.

Analizuojant stočių pasiskirstymą pagal pavaldumą (26 pav.) nustatyta, jog 74 % analizuotų stočių priklausė Lietuvos hidrometeorologijos tarnybai (**LHMT**), 12% – Vyriausia melioracijos valdybai prie LTSR ministrų tarybos (**VMV**), 5 % – keitė savo pavaldumą (mišrios) ir po 3% priklausė Lietuvos kelių ministerijos vandens kelių tarnybos hidrometriniam biurui (**HMB**), ir Lenkijos valstybinei hidrografijos tarnybai (**LVHT**), ir AB "Lietuvos energija". Buvo tik 2 stotys kurios keitė savo pavaldumą, tai Siesartis – Siesartiškiai: 1939–1959 m. priklausė **VMV**, o 1963–1966 m. **LVHT**; ir Žuvintas – Rezervatas: 1966–1967, 1969 m. priklausė **LHMT**, 1968, 1970–1989 m. Gamtos apsaugos komitetui (**GAK**), 1990–1992m. priklausė Aplinkos apsaugos departamentui (**AAD**), 1993–1997m. – Aplinkos apsaugos ministerijai (**AAM**), 1998–1999m. – Aplinkos ministerijai (**AM**), 2000m. – Žuvinto valstybinis rezervatas, 2001–2005 Aplinkos ministerijai (**AM**).



26 pav. Stočių pasiskirstymas pagal pavaldumą (paaiškinimai tekste).

Norint įvertinti stočių veikimo laikotarpius, išskirti atskiri intervalai, kurie apibūdina VMS veikimo trukmę: mažiau kaip 10 metų, nuo 10 iki 20 m., nuo 20 iki 30 m., nuo 30 iki 40 m., nuo 40 iki 50 m. ir daugiau kaip 50 metų. Išskyrus atskirus intervalus paaiškėjo, jog 16 VMS veikė trumpiau kaip 10 m., 6 VMS nuo 10 iki 20 m., 4 VMS nuo 20 iki 30 m., 1 VMS nuo 30 iki 40 m., 3 VMS nuo 40 iki 50 m. ir 3 VMS ilgiau kaip 50 m. (27 pav.).



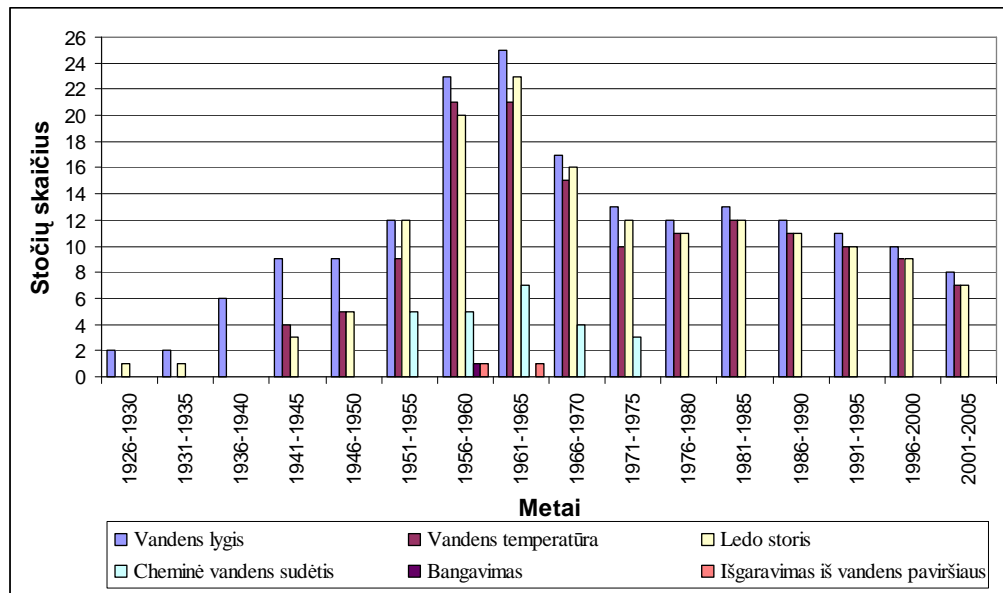
27 pav. Stočių pasiskirstymas pagal veikimo trukmę.

Stotyse vykdyti įvairūs matavimai, tokie kaip vandens lygis ir temperatūra, ledo storis, cheminė vandens sudėtis.

Remiantis turimais duomenimis reiktų paminėti VMS Galvė-Trakai, kadangi pastaroji yra skirta vandens chemijai tirti ir joje buvo atlikinėjami tik vandens cheminės sudėties matavimai. Visose kitose stotyse visuomet buvo matuojamas vandens lygis. Kiek rečiau matuotas ledo storis – šie matavimai atlikinėti 87,5 % visų tirtų stočių, vandens



temperatūra matuota 75 % stočių, mėginius cheminei vandens sudėčiai nustatyti ėmė 27,5 % stočių. Minėtina ir tai, jog Sartai–Dusetos buvo įvertinamas vandens bangavimas, o Siesartis–Siesartiškiai matavo išgaravimą iš vandens paviršiaus. Šių stebėjimų ir matavimų daugiau neatlikinėjo nei viena VMS.



28 pav. Įvairius stebėjimus vykdžiusių stočių skaičiaus kaita Lietuvos ežeruose ir vandens talpyklose 1926-2005 m.

Hidrologiniai matavimai Lietuvos ežeruose ir vandens talpyklose pradėti žymiai vėliau nei upėse – tik nuo XX a. 3 dešimtmečio antrosios pusės. 1926–1930 m. bei 1931–1935 m. laikotarpuose veikė po dvi VMS kuriose matuotas vandens lygis ir po 1 VMS, kurioje matuotas ledo storis. 1936–1940 m. matuotas vien tik vandens lygis, o pastarieji matavimai vykdyti 6 VMS. Kaip ir Lietuvos upėse, taip ir ežeruose platesnė matavimų programa pradėta tik nuo XX a. 5 dešimtmečio. Pradėjus vykdyti platesnę matavimų programą 1942–1945 m. veikė 9 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 4 VMS, kuriose matuota vandens temperatūra ir 3 VMS, kuriose matuotas ledo storis. Toliau einant metams stočių skaičius nuolat augo ir štai 1956–1960 m. jau veikė 23 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 21 VMS matuota vandens temperatūra, 20 VMS matuotas ledo storis, 5 VMS matuota vandens cheminė sudėtis, ir po 1 VMS, kuriose matuotas garavimas nuo vandens paviršiaus bei bangavimas. Didžiausiu VMS skaičiumi per visą tyrimų laikotarpį pasižymi šis penkmetis: 1961–1965 m. Minėtu laikotarpiu jau veikė net 25 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 23 VMS matuotas ledo storis, 21 VMS matuota vandens temperatūra, 7 VMS matuota vandens cheminė sudėtis ir 1 VMS matuotas garavimas nuo vandens paviršiaus. Pastarieji du analizuoti laikotarpiai išsiskiria tuo, jog tuo metu atlikinėti išplėstiniai matavimai. Turimais duomenimis VMS

Siesartis–Siesartiškiai 1959–1963 m. matuotas garavimas nuo vandens paviršiaus, o VMS Sartai–Dusetos 1959 m. vertintas bangavimas. Minėtina ir tai, jog tik 1951–1975 m. buvo matuota vandens cheminė sudėtis, kitais laikotarpiais tokie matavimai nevykdyti. Toliau einant metams VMS skaičius nuolat mažėja ir štai 2001–2005 m. turime tik 8 VMS, kuriose matuotas vandens lygis, 7 VMS matuota vandens temperatūra ir 7 VMS matuotas ledo storis.

#### 4. ESAMOS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS BEI ATEITIES PLĖTROS GAIRĖS

Šiame skyriuje pateikiami bendri hidrologinių stebėjimų tinklo įrengimo reikalavimai. Analizuojama, ar dabartinė hidrologinių stebėjimų tinklo būklė atitinka jiems keliamus reikalavimus. Taip pat aptariamos automatinių VMS tinklo plėtros galimybės bei pateikiami pasiūlymai.

Norint tinkamai ištirti bei gauti reprezentatyvius duomenis, būtina gerai įrengti matavimų tinklą. Labai svarbus tinkamas VMS išdėstymas bei jų skaičius. Rekomenduotina, kad stotis būtų įrengta prie pat upės žiočių, t. y. ten, kur suteka viso baseino vanduo. Pasak A. Poškos, norint tinkamai įvertinti didesnės upės nuotėkį, VMS reikia įrengti ne tik prie žiočių, bet ir vidurupyje, aukštupyje bei žymesnių intakų vagose (Poška, Punys, 1996). Taip pat patartina ežeruose ar tvenkiniuose įrengti bent po dvi VMS vyraujančių vėjų kryptimi priešinguose ežero ar tvenkinio krantuose. Toks VMS išdėstymas bei jų skaičius leistų tinkamai ištirti hidrografinį tinklą, atskleisti upių bei ežerų ir tvenkinių hidrologinį režimą, tačiau tai nėra pigu. Todėl priklausomai nuo finansinės būklės VMS steigiamos ne visuomet laikantis ankstesnių reikalavimų. Taip pat yra kitų pasiūlymų, kaip įrengti VMS tinklą. Pagal dabartinius Pasaulinės meteorologijos organizacijos (toliau PMO) reikalavimus viena stotis turi reprezentuoti ne didesnę kaip 1000 km<sup>2</sup> baseino plotą ir turi atitikti VMS keliamus reikalavimus (World Meteorological..., 1994).

Atsižvelgus į tai, jog visą Lietuvos teritorija dengia vienas ar kitas upės baseinas ar pabaseinis, tad bendrą jų plotą galima prilyginti bendram Lietuvos plotui – 65 300 km<sup>2</sup>. Norint, jog Lietuvos hidrologinių stebėjimų tinklas atitiktų PMO reikalavimus, jame vidutiniškai turėtų veikti ne mažiau kaip 66 VMS. Pagal Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos pateikiamus duomenis 2005 m. veikė 52 VMS, tačiau laikantis ankščiau minėtų reikalavimų toks stočių skaičius yra per mažas.

Tikslingiau būtų ištirti, kiek VMS turėtų veikti kiekviename iš tiriamų pabastinių bei baseinų, o ne analizuoti, kiek jų bendrai turėtų veikti visoje Lietuvoje. Tada, žinant rekomenduojama jų skaičių, jau būtų galima kalbėti apie jų bendrą skaičių visai Lietuvos teritorijai. Sudaryta 1 lentelė, kurioje pateikiami Lietuvoje teritorijoje esančių baseinų bei pabaseinių plotai ([http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric\\_id=1660](http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1660)), juose veikiantis bei rekomenduotinas VMS skaičius.

Taigi turimais duomenimis 2005 m. Lietuvoje veikė tik 52 VMS prie upių. Laikantis PMO reikalavimu, jog viena stotis turi reprezentuoti ne didesni, kaip 1000 km<sup>2</sup> baseino ploto apskaičiuota, jog sudėjus visas rekomenduotinas stotis jų turėtų būti ne mažiau kaip 74.

1 lentelė. Lietuvoje teritorijoje esančių baseinai bei pabaseinių plotai ([http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric\\_id=1660](http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1660)), juose veikiantis bei rekomenduotinas VMS skaičius.

<b>Baseinas arba pabaseinis</b>	<b>Plotas Lietuvos teritorijoje, km<sup>2</sup></b>	<b>Esamas VMS skaičius (2005 m. duomenimis)</b>	<b>Rekomenduotinas VMS skaičius</b>
Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinis	9116	10	10
Merkio pabaseinis	3781	4	4
Neries mažųjų intakų (su Nerimi) pabaseinis	4256	4	5
Žeimenos pabaseinis	2793	1	3
Šventosios pabaseinis	6801	3	7
Nevėžio pabaseinis	6140	6	7
Dubysos pabaseinis	1970	2	2
Šešupės pabaseinis	4899	2	5
Jūros pabaseinis	3994	3	4
Minijos pabaseinis	2942	3	3
Lielupės mažųjų intakų pabaseinis	1750	1	2
Mūšos pabaseinis	5297	4	6
Nemunėlio pabaseinis	1892	3	2
Dauguvos baseinas	1857	1	2
Ventos baseinas	5140	3	6
Bartuvos baseinas	748	1	1
Šventosios baseinas	390	0	1
Lietuvos pajūrio upių baseinas	2132	1	3

Iš visų tiriamų baseinų VMS skaičius atitinka rekomenduotiną tik Nemuno mažųjų intakų (su Nemunu) pabaseinyje, Merkio pabaseinyje, Dubysos pabaseinyje, Minijos pabaseinyje, Nemunėlio pabaseinyje (veikia 3 VMS, nors pagal PMO reikalavimus pakaktų ir 2 VMS) ir Bartuvos baseine. Visuose likusiuose baseinuose bei pabaseiniuose hidrologinių matavimų tinklą reiktų plėsti. Šventosios pabaseinyje papildomai reiktų įsteigti dar 4 VMS. Po 3 VMS Šešupės pabaseinyje bei Ventos baseine. Po 2 papildomas VMS būtų rekomenduotina įsteigti Žeimenos bei Mūšos pabaseiniuose ir Lietuvos pajūrio upių baseine. Galiausiai tik po 1 papildomą VMS būtų galima įsteigti Neries mažųjų intakų (su Nerimi), Nevėžio, Jūros ir Lielupės mažųjų intakų pabaseiniuose bei Dauguvos ir Šventosios

baseinuose. Minėtina ir tai, jog šiuo metu Šventosios baseine neveikia nei viena VMS. Paskutinė veikusi VMS Šventoji–Večiai buvo uždaryta 1966 metų gruodžio 31 d. Nuo to laiko turimais duomenimis Šventosios baseine neveikia nei viena VMS.

Pastaruoju metu yra steigiamos automatinės VMS, kurios matuoja vandens lygį ir vandens bei oro temperatūrą. Šiuo metu veikia 19 tokių VMS. 1996 m. buvo įsteigtos 7 VMS: Nemunas–Druskininkai, Nemunas–Smalininkai, Nemuno atšaka–Skirvytė, Nemuno atšaka–Rusnė–Šilininkai, Neris–Buivydžiai, Nevėžis–Traupis ir Nevėžis–Panevėžys. 2002 m. įsteigtos dar 4 stotys: Bartuva–Skuodas, Venta–Leckava, Mūša–Žilpamūšis ir Nemunėlis–Tabokinė. 2005 m. Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba vykdė projektą, kurio metu Lielupės baseine buvo įsteigtos 6 naujos (Sidabra–Šarkiai, Platonis–Vaineikiai, Nemunėlis–Kvetkai, Lėvuo–Kupiškis, Daugyvenė–Rimšoniai, Pyvesa–Žadeikiai) bei 2 renovuotos VMS (Tatula–Trečionys ir Mūša–Ustukai). Automatinių stočių tinklas gali labai palengvinti hidrologinius upių tyrimus ir padėti jas tirti nuošalesnėse ir atokiose vietose. Joms nereikalingas nuolatinis jas prižiūrintis personalas, užtektų tik vieno žmogaus, kuris jas laikas nuo laiko patikrintų. Tačiau nereiktų jų steigti vienu. Iš pačių pradžių reiktų bent keletą mėnesių, o geriau bent metus kartu vykdyti matavimus ir stebėtojai, kad būtų galima palyginti duomenis ir įvesti galimas pataisas tolesnėje duomenų sekoje. Dar viena iš tokių stočių steigimo problemų yra tai, jog jos yra brangios, be to nežinomas daiktas labai trauktų pašalinius asmenis, kurie gali jas sugadinti. Tokiu atveju mes prarastume ne tik stotį, bet ir informaciją.

## IŠVADOS

1. Stacionarių hidrologinių matavimų tinklas Lietuvos upėse pradėtas steigti 1810 m., o ežeruose tik 1926 m. Turimais duomenimis per visą stacionarių hidrologinių matavimų laikotarpį Lietuvoje prie upių veikė 300 nuolatinių stočių, 75 sezoninės stotys, o prie ežerų ir vandens talpyklų 40 stočių.

2. Stotyse prie upių, ežerų ir vandens talpyklų platesnė matavimų programa pradėta tik nuo XX a. 5 dešimtmečio. Iki tol stotyse prie upių buvo matuotas tik vandens lygis ir nuotėkis, o stotyse prie ežerų ir vandens talpyklų – vandens lygis ir ledo storis.

3. Vandens matavimų stotyse prie upių dažniausiai buvo matuotas vandens lygis (98% visų stočių), toliau atitinkamai seka nuotėkis (79% visų stočių), ledo storio (63% visų stočių), vandens temperatūros (50% visų stočių), ir „kiti“ matavimai (30% visų stočių).

4. Analizuojant matavimus ežeruose nustatyta, jog dažniausiai buvo matuotas vandens lygis (98% visų stočių), kiek rečiau ledo storis (88% visų stočių), po to seka vandens temperatūros (75% visų stočių) bei cheminės vandens sudėties (28% visų stočių) matavimai. Bangavimo stebėjimai vykdyti tik Dusetų stotyje prie Sartų ežero, o garavimas nuo vandens paviršiaus matuotas tik Siesartiškių stotyje prie Siesarties ežero.

5. Per tyrimų laikotarpį visoje Lietuvoje buvo 12 VMS prie upių, kurios veikė ilgiau kaip 100 m., iš jų Nemunas–Tilžė veikė 180 m., Nemunas–Smalininkai ir Atmata–Rusnė veikė po 195 m. Likusios VMS pagal veikimo trukmę pasiskirstė taip: 5 – nuo 80 iki 100 m., 21 – nuo 60 iki 80 m., 33 – nuo 40 iki 60 m., 64 – nuo 20 iki 40 m., 36 – nuo 10 iki 20 m., 93 – mažiau kaip 10 metų.

6. Visoje Lietuvoje buvo 3 VMS prie ežerų, kurios veikė daugiau kaip 50 metų, iš jų Dusia–Meteliai veikė 60 m. Likusios VMS pagal veikimo trukmę pasiskirstė taip: 3 – nuo 40 iki 50 m., 1 – nuo 30 iki 40 m., 4 – nuo 20 iki 30 m., 6 – nuo 10 iki 20 m. ir 16 – mažiau kaip 10 metų.

7. Nustatyta, jog organizuojant stacionarius hidrologinius matavimus ežeruose, iš pradžių tyrimų stotys imtos steigti prie didesnių ežerų, o nuo XX a. 7 dešimtmečio antrosios pusės pradėti tirti ir mažesni ežerai.

8. Laikantis Pasaulinės meteorologijos organizacijos nurodymų, kad 1 vandens matavimo stotis turi reprezentuoti ne didesnę kaip 1000 km<sup>2</sup> plotą, nustatyta, jog Lietuvoje veikia per mažas stočių skaičius. Turimais duomenimis 2005 metais veikė tik 52 stotys, o remiantis skaičiavimais turėtų veikti 74, todėl patartina plėsti hidrologinių matavimų tinklą.

9. Stočių pavaldumas tirtoje teritorijoje įvairiu metu gana ryškiai skyrėsi, nes analizuotas ilgas laikotarpis per kurį Lietuva kelis kartus atgavo nepriklausomybę, joje keitėsi santvarka bei socialinė ir ekonominė struktūra:

a) Analizuojant *stočių prie upių* pavaldumą nustatyta, jog visos Lietuvos mastu 126 VMS (vandens matavimų stotys) priklausė Lietuvos hidrometeorologijos tarnybai, 59 buvo pavaldžios Lietuvos kelių ministerijos vandens kelių tarnybos hidrometriniam biurui, 32 – Vyriausiai melioracijos valdybai prie LTSR ministrų tarybos, 17 – Valstybinio durpių pramonės projektavimo instituto Leningrado skyriui, 12 – Vokietijos hidrologinei valdybai Prūsijoje, 8 VMS keitė savo pavaldumą, 7 – Rusijos imperijos transporto ministerijai, 2 – Lenkijos valstybinei hidrografijos tarnybai ir 1 – Leningrado melioracijos tyrimų institutui.

b) Analizuojant *stočių prie ežerų* pavaldumą nustatyta, jog 26 VMS priklausė Lietuvos hidrometeorologijos tarnybai, 3 – Vyriausiai melioracijos valdybai prie LTSR ministrų tarybos, 2 – keitė savo pavaldumą ir po 1 VMS priklausė Lietuvos kelių ministerijos vandens kelių tarnybos hidrometriniam biurui ir Lenkijos valstybinei hidrografijos tarnybai.

## Literatūra

**Barisas A.** (1965). Ar tikslūs Nemuno ties Smalininkais duomenys. *Mokslas ir technika* **3**, 32-33.

**Bezuglovas A.** (1970). Hidrologiniai tyrimai Lietuvos hidrometeorologinės tarnybos valdyboje. *Hidrometeorologijos straipsniai* **2**, 83-87.

**Bieliukas K.** (1958). Lietuvos ežerų tyrimai ir artimiausi uždaviniai. *Geografijos metraštis* **1**, 33–49.

**Dilys K.** (1998). Vandens debitų matavimai Lietuvoje. *Geografijos metraštis* **31**, 46–52.

**Dumbliauskienė M.** (2002). *Kartografinės komunikacijos pagrindai*. Vilnius.

**Gailiušis B., Jablonskis J., Kovalenkoviėnė M.** (2001). *Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis*. Kaunas.

[http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric\\_id=1659](http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1659)

[http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric\\_id=1660](http://aaa.am.lt/VI/rubric.php3?rubric_id=1660)

**Juškiėnė N.** (2005). Hidrometriniai matavimai Lietuvoje. *Meteorologija ir hidrologija Lietuvoje: raida ir perspektyvos*, Respublikinės mokslinės konferencijos vykusios 2005 metų kovo 23 d. pranešimai: 14–15.

**Kilkus K.** (1998). *Lietuvos vandėnų geografija*. Vilnius.

**Kolupaila S.** (1924a). Iš Lietuvos upių tyrinėjimo istorijos, *Kosmos* 1(5), 59-61.

**Kolupaila S.** (1924b). Lietuvos hidrografija, I. Lietuvos upių baseinai, *Technika*, Nr. 1.

**Kolupaila S.** (1927). *Die hidrometrischen Arbeiten in Litauen*. Kaunas.

**Kolupaila S.** (1928a). Lietuvos hidrometriniai tyrinėjimai per penkerius metus (1923–1927), *Kosmos* 5-6, 201-232.

**Kolupaila S.** (1928b). Žiėmos debito skaiėiavimas. *Technika*, Nr. 4, 1928.

**Kolupaila S.** (1929). *Hidrometrinis metraštis 1925–1927*. Kaunas.

**Kolupaila S.** (1932). Nemuno nuotakis per 121 metus (1812–1932). *Kosmos* 1, 7–12.

**Kolupaila S.** (1934a). Nemuno tyrinėjimų istorijos bruožai, *Židinys* 7, 51-65.

**Kolupaila S.** (1934b). Naujos formulės Lietuvos upių maksimaliniam debitui skaiėiuoti. *Žemėtvarka ir melioracija*, Nr. 2.

**Kolupaila S.** (1992). Nemuno tyrinėjimai 1917–1918 metais, *Hidrometeorologijos straipsniai* 15, 283-309.



- Lasinskas M., Macevičius J., Jablonskis J.** (1959). *Lietuvos TSR upių kadastras*. Vilnius.
- Lasinskas M.** (1992). Hidrometriniai darbai Lietuvoje iki 1923 m. (iki Hidrometrinio biuro įsteigimo), *Hidrometeorologijos straipsniai* **15**, 50–57.
- Linkevičienė R.** (2001). *Hidrologijos mokslo raida Lietuvoje*. Daktaro disertacija (rankraštis).
- Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba.** *Hidrologinis metraštis*. 1990–2005 m. Vilnius.
- Lietuvos kalbos ir kultūros institutas.** (1963). *Lietuvos TSR upių ir ežerų vardynas*. Vilnius.
- Macevičius J.** (1959). Lietuvos TSR upių tyrimai ir artimiausieji uždaviniai, *Geografinis metraštis* **2**, 29-51.
- Macevičius J.** (1970). Upių tyrimai Lietuvoje iki 1940 m. *Hidrometeorologijos straipsniai* **2**, 75–82.
- Macevičius J.** (1992). Hidrologiniai tyrimai Lietuvoje 1918 – 1944 metais, *Hidrometeorologijos straipsniai* **15**, 58–94.
- Petrulytė R.** (1997). Vandens tyrimai šiaurės Lietuvos karstiniame regione. *Geografijos metraštis* **30**, 92–97.
- Poška A., Punys P.** (1996). *Inžinerinė hidrologija*. Kaunas.
- Valstybinis vandens ūkio projektavimo institutas.** *Hidrologinis metraštis*. 1950–1970 m.
- Vanagas A.** (1970). *Lietuvos TSR hidronimų daryba*. Vilnius.
- Wedziński E. W.** (1932). Droga wodna Nieman – Prypeć. *I Narodowy kongres żeglugi. Kanał Ogińskiego*. Warszawa.
- World Meteorological Organization** (1994). *Guide to hydrological practices. Fifth edition*. Geneve.
- Управление гидрометеорологической службы Латвийской ССР.** *Гидрологический ежегодник*. 1963–1980 m.
- Управление гидрометеорологической службы Литовской ССР.** *Гидрологический ежегодник*. 1960–1989 m.
- Управление Гидрометеорологической службы Латвийской ССР.** 1964. *Гидрологическая изученность*. Том 4, прибалтийский район, выпуск 2. Ленинград.
- Управление Гидрометеорологической службы Литовской ССР.** 1963. *Гидрологическая изученность*. Том 4, прибалтийский район, выпуск 3. Ленинград.

# DARIUS JAKIMAVIČIUS

## STACIONARŪS HIDROLOGINIAI MATAVIMAI LIETUVOJE 1810- 2005 METAIS

### SANTRAUKA

Darbo tikslas – išanalizuoti visą prieinamą informaciją apie stacionarius hidrologinius matavimus Lietuvos teritorijoje esančiose upėse, ežeruose ir vandens talpyklose, jų istorinę raidą, regioninę specifiką, ir numatyti esmines hidrologinių matavimų tinklo plėtros gaires.

Siekiant įgyvendinti užsibrėžtą magistro darbo tikslą, iškelti šie uždaviniai:

1. Surinkti duomenis apie hidrologinių matavimų istorinę raidą bei stacionarius hidrologinius matavimus Lietuvos teritorijoje esančiose upėse ir ežeruose;
2. Sudaryti žemėlapius, kuriuose vaizduojami stacionarūs hidrologiniai matavimai Lietuvos teritorijoje esančiose upėse, ežeruose ir vandens talpyklose.
3. Įvertinti esamą Lietuvos hidrologinių matavimų tinklo būklę bei numatyti galimas ateities plėtros gaires.

Visa darbe pateikta informacija apie vandens matavimų stotis nuo 1810 iki 2005 metų yra surinkta iš Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos archyve saugomų metraščių. Minėtina, jog tokios plačios apimties žemėlapių, analizuojančių hidrologinių matavimų istoriją, nebuvo pateikta jau 30 metų. Magistro darbe pateikta hidrologinių matavimų Lietuvoje istorinė apžvalga, informacija apie 300 nuolatinių bei 75 sezonines hidrologines stotis prie upių, 40 hidrologinių stočių prie ežerų ir vandens talpyklų. Grafiškai pavaizduota įvairius matavimus vykdyusių stočių prie upių, ežerų ir vandens talpyklų skaičiaus kaita atskirais laikotarpiais. Trumpai aptariamos stočių matavimų programos bei veikimo trukmė. Sudaryti žemėlapiai, kuriuose pavaizduotos vandens matavimų stotys prie upių ir ežerų bei vandens talpyklų. Remiantis Pasaulinės meteorologijos organizacijos rekomendacijomis, įvertinta esama Lietuvos hidrologinių stebėjimų tinklo būklė bei numatytos ateities plėtros gairės.

**Pagrindinės išvados:**

1. Stacionarių hidrologinių matavimų tinklas Lietuvos upėse pradėtas steigti 1810 m., o ežeruose tik 1926 m.

2. Hidrologinėse stotyse platesnė matavimų programa pradėta tik nuo XX a. 5 dešimtmečio. Iki tol stotyse prie upių buvo matuotas vandens lygis ir nuotėkis, o stotyse prie ežerų ir vandens talpyklų – vandens lygis ir ledo storis.

3. Per tyrimų laikotarpį visoje Lietuvoje buvo 12 VMS prie upių, kurios veikė ilgiau kaip 100 m., iš jų Nemunas–Tilžė veikė 180 m., Nemunas–Smalininkai ir Atmata–Rusnė veikė po 195 m.

4. Visoje Lietuvoje buvo 3 VMS prie ežerų, kurios veikė daugiau kaip 50 metų, iš jų Dusia–Meteliai veikė 60 m.

5. VMS prie upių dažniausiai buvo matuotas vandens lygis, toliau atitinkamai seka nuotėkio, ledo storio, vandens temperatūros ir „kiti“ matavimai. Ežeruose dažniausiai matuotas vandens lygis, kiek rečiau – ledo storis, vandens temperatūra bei cheminė vandens sudėtis.

6. Laikantis Pasaulinės meteorologijos organizacijos nurodymų, kad 1 vandens matavimo stotis turi reprezentuoti ne didesnę, kaip 1000 km<sup>2</sup> plotą, nustatyta, jog Lietuvoje veikia per mažai stočių. Turimais duomenimis, 2005 metais veikė tik 52 stotys, o remiantis skaičiavimais turėtų veikti 74, todėl patartina plėsti hidrologinių matavimų tinklą.

Magistro darbas gali būti naudingas teoretikams ir praktikams, besidomintiems kaip Lietuvoje buvo plėtojamas stacionarių hidrologinių matavimų tinklas upėse ir ežeruose.

# **DARIUS JAKIMAVIČIUS**

## **STATIONARY HYDROLOGICAL MEASUREMENT IN LITHUANIA DURING 1810-2005**

### **SUMMARY**

The aim of the thesis is to analyze all available information about the stationary hydrological; measurements in rivers, lakes and water reservoirs in Lithuania's territory; to observe their historical development, region specificity and to foresee essential development tendencies of hydrological monitoring network.

There were formulated tasks that should help to seek the aim of the master thesis:

1. To collect data about historical development of hydrological measurement and stationary hydrological measurement in rivers and lakes in Lithuania's territory;
2. To compose maps where stationary hydrological measurements in rivers, lakes, and water reservoirs in Lithuania's territory are presented;
3. To evaluate contemporary state of Lithuanian hydrological measurements' network and suppose possible development trends in the future.

All information provided in the thesis is based on materials from Lithuanian hydrometeorology bureau archive and selected from yearbooks of water measurement stations from 1810 till 2005. There should be mentioned that there were no such wide scope maps on hydrological measurements history for more than 30 years. Methodology of the work consists of collection, processing and analysis of data, maps' composition, evaluation of contemporary Lithuanian hydrological measurements network's state and providence of trends for further measurements.

According proposed work methodology there are provided historical survey of hydrological measurements in Lithuania; information on 300 permanent and 75 seasonal hydrological stations beside rivers; 40 hydrological stations by lakes and water reservoirs. There are graphically presented shift of number of stations besides rivers, by lakes and water reservoirs in different periods. There are discussed programs of stations' measurements and duration of activity. In the work there are provided originally made maps where water measurement stations besides rivers and by lakes and water reservoirs are presented. Based on recommendations provided by World Meteorology Organization in the work there is

evaluated contemporary state of Lithuanian hydrological monitoring network and intended future development trends.

Main conclusions:

1. Stationary hydrological measurement network in Lithuanian rivers was founded in 1810 and in lakes only in 1926.

2. Wider measurement program in hydrological stations was started since 50-ties (20<sup>th</sup> century). Till that time in stations beside rivers there were measured water level and runoff; and in stations by lakes and water reservoirs – water level and ice depth.

3. In Lithuania during the investigation period there were 12 water measurement stations beside rivers that functioned for more than one hundred year. In that amount station Nemunas – Tilžė for 180 years, Nemunas–Smalininkai and Atmata–Rusnė for 195 years.

4. In Lithuania there were 3 water measurement stations by lakes that functioned for more than 50 years, among them water measurement station Dusia–Meteliai for 60 years.

5. There were measured water level in the water measurement stations beside rivers, that there were measurements of runoff, ice depth, water temperature, and other. In lakes there were measured water level, rarely ice depth, water temperature and chemical water composition.

6. According recommendations provided by World Meteorology Organization (1 water measurement station has to represent square not more than 1000 km<sup>2</sup>) there were found that in Lithuania there is a smaller number of stations. Based on data from 2005 in Lithuania there were 52 stations, but according calculations there should be 74. These facts indicate development of the network of hydrological measurement.

Master thesis could be useful to scientists and practitioners interested in historical development of stationery measurement network beside rivers and by lakes in Lithuania.