

VALSTYBINĖ MIŠKŲ TARNYBA

**NACIONALINĖS MIŠKŲ INVENTORIZACIJOS INFORMACINĖ
SISTEMA**

NMIIS

PROJEKTAS

2012 metai

NACIONALINĖS MIŠKŲ INVENTORIZACIJOS INFORMACINĖ SISTEMA

PROJEKTAS

TVIRTINIMO LAPAS

TVIRTINU

Valstybinės miškų tarnybos direktorius
(užsakovo atstovo pareigos)

(parašas)

Rimantas Prūsaitis
(vardas, pavardė)

(data)

PROJEKTĄ PARENGĖ

Kauno technologijos universitetas, profesorius
(užsakovo atstovo pareigos)

(parašas)

Rimantas Butleris
(vardas, pavardė)

2012.12.17
(data)

RENGĖJŲ SĄRAŠAS

Pareigos, vardas, pavardė	Įstaiga, telefonas
Prof. dr. Rimantas Butleris Prof. dr. Lina Nemuraitė Lekt. dr. Linas Ablonskis Doc. dr. Rita Butkienė Lekt. mag. Tomas Danikauskas M.d. dr. Kęstutis Kapočius Dokt. Eglė Mickevičiūtė	Kauno technologijos universitetas, Informacijos sistemų katedra, tel. + 370 37 453445

Turinys

1. Santrauka	7
2. Panaudotų dokumentų sąrašas	8
3. IS paskirtis ir tikslai	8
3.1. IS paskirtis	9
3.2. IS pagrindiniai tikslai	9
4. NMIIS sistemos architektūros modelis	10
5. NMIIS sistemos modulių vidinių ir išorinių sąsajų projektiniai modeliai	14
5.1. NMIIS centrinės komponentės detalizavimas	14
5.2. NMIIS centrinės lauko komponentės detalizavimas	17
5.3. NMIIS darbastalio kliento detalizavimas	19
5.4. NMIIS šalutinės lauko komponentės detalizavimas	20
6. Detalus atrankų platformos duomenų bazės ir komponentų projektas	22
6.1. Atrankos meta-sluoksnis	22
6.1.1. Pagrindiniai atrankos meta-sluoksnio elementai	25
6.1.2. Charakteristikų aprašymas atrankos meta-sluoksnyje	31
6.1.3. Charakteristikų patikros ir išvestinių charakteristikų skaičiavimo taisyklių aprašymas	36
6.1.4. Struktūrinių atrankos elementų aprašymas atrankos meta-sluoksnyje	42
6.1.5. Normatyvų aprašymas atrankos meta-sluoksnyje	58
6.2. Dinaminių atrankos struktūros artefaktų generavimas	62
6.2.1. Bendrieji apibrėžimai ir taisyklės	62
6.2.2. Duomenų bazės lentelių generavimas	63
6.2.3. Objektinio-reliacinio sluoksnio aprašo generavimas	85
6.3. Atrankos pervedimas į naują matavimų etapą	88
6.4. Atrankos vaizdavimas grafinėje vartotojo sąsajoje	90
6.4.1. Bendroji dalis	92
6.4.2. Dinaminiai struktūriniai elementai	97
6.4.3. Trakto kortelė	104
6.4.4. Kartografinė ir vaizdinė informacija	107
6.5. Atrankų elementų šablonai	112
6.6. Atrankų platformos panaudojimo atvejai	119
7. Detalus atrankų duomenų pakeitimų žurnalo duomenų bazės ir komponentų projektas	123
7.1. Atrankų duomenų pakeitimo žurnalo paskirtis ir modelis	123
7.2. Pakeitimų registravimo principas	129
7.3. Pakeitimų subjekto identifikatoriaus sudarymas ir naudojimas	130
7.4. Atrankos duomenų pakeitimų atstatymas	130
7.5. Panaudojimo atvejai	131
8. Detalus atrankų struktūros projektas	132
8.1. Pastovių ir laikinų apskaitos barelių atranka	132
8.1.1. Atrankos loginė struktūra	132
8.1.2. Barelių charakteristikos	136
8.1.3. Sektorių charakteristikos	139
8.1.4. Sektorių medžių charakteristikos	151
8.1.5. Sektorių papildomų apskaitos barelių charakteristikos	155
8.2. Monitoringo atranka	157
8.2.1. Atrankos loginė struktūra	157
8.2.2. Barelių charakteristikos	158
8.2.3. Apskaitos barelių medžių charakteristikos	161
8.3. Normatyvai	164
9. Detalus atrankų duomenų importavimas logikos projektas	168
9.1. Pastovių ir laikinų apskaitos barelių atrankos duomenų importavimas	168
9.1.1. Barelių statinių charakteristikų ir pozicijos trakte importavimas	168
9.1.2. Barelių dinaminių charakteristikų importavimas	170
9.1.3. Sektorių statinių ir dinaminių charakteristikų importavimas	171
9.1.4. Sektorių medžių statinių ir dinaminių charakteristikų importavimas	177

9.1.5. Sektorių medžių charakteristikų pataisymų ir istorinių duomenų importavimas	179
9.1.6. Sektorių papildomų apskaitos barelių statinių ir dinaminių charakteristikų importavimas	179
9.2. Monitoringo atrankos duomenų importavimas	181
9.2.1. Barelių statinių charakteristikų ir pozicijos trakte importavimas	181
9.2.2. Barelių dinaminių charakteristikų importavimas	184
9.2.3. Medžių statinių ir dinaminių charakteristikų importavimas	185
10. Detalus lauko darbų posistemio duomenų bazės ir komponentų projektas	187
10.1. Lauko darbų planas	187
10.1.1. Lauko darbų plano duomenų modelis	187
10.1.2. Panaudojimo atvejai	194
10.2. Lauko duomenų surinkimas	197
10.2.1. Panaudojimo atvejai	197
10.2.2. Procesų schemos	201
10.3. Surinktų duomenų perkėlimas į NMIIS centrinę duomenų bazę	204
10.3.1. Panaudojimo atvejai	204
10.3.2. Proceso schema	205
11. Detalus duomenų filtravimo posistemio duomenų bazės ir komponentų projektas	207
11.1. Bendroji dalis	209
11.2. Atrankų duomenų filtrai	218
11.3. Duomenų apdorojimo ir eksportavimo filtrai	229
11.4. Jungtiniai duomenų filtrai	236
11.5. Filtrų klasių sudarymas ir kompiliavimas	240
11.6. Bendrųjų duomenų filtrų panaudojimo atvejai	242
12. Detalus duomenų eksportavimo posistemio projektas	243
12.1. Panaudojimo atvejai	244
13. Detalus ataskaitų sudarymo posistemio projektas	246
13.1. Bendroji dalis	246
13.2. Ataskaitos formos sudarymas	249
13.3. Ataskaitos generavimas	249
13.4. Panaudojimo atvejai	251
14. Detalus vartotojų posistemio projektas	254
14.1. NMIIS vartotojų rolės	254
14.2. Duomenų modelis	254
14.3. Panaudojimo atvejai	256
15. GIS specifiniai duomenų tipai	257
16. Detalus duomenų importavimo iš MKIIS projektas	261
16.1. Normatyvų importavimo procesas	262
16.2. MKIIS sąsaja normatyvų importavimui	263
16.3. Panaudojimo atvejai	266
17. Detalus NMIIS komponentų išorinės sąsajos projektas	267
17.1. NMIIS tinklinės paslaugos	267
17.2. NMIIS centrinės lauko komponentės paslaugos	269
17.3. NMIIS šalutinės lauko komponentės paslaugos	270
18. Detalus NMIIS grafinės vartotojo sąsaja projektas	272
18.1. Bendroji vartotojo sąsaja	272
18.1.1. Reikalavimai vartotojo sąsajos pasiekiamumui	272
18.1.2. Kiti bendrieji reikalavimai	272
18.1.3. Bendrieji principai ir rekomenduojamas išdėstymas	272
18.1.4. Vartotojo sąsaja atrankų valdymui	273
18.1.5. Vartotojo sąsaja duomenų filtrų valdymui	275
18.1.6. Papildomi reikalavimai filtrų apibrėžimo vartotojo sąsajai	281
18.1.7. Vartotojo sąsaja ataskaitų sudarymui ir generavimui	281
18.1.8. Vartotojo sąsaja duomenų eksportavimui	283
18.1.9. Vartotojo sąsaja atrankų duomenų peržiūrai ir redagavimui.	283
18.1.10. Vartotojo sąsaja lauko darbų planų valdymui ir matavimų duomenų importavimui	284
18.2. Vartotojo sąsaja lauko duomenų surinkimui	285
18.2.1. Pagrindiniai vartotojo sąsajos sudarymo principai	286

18.2.2. Reikalavimai vartotojo sąsajos pasiekiamumui	286
18.2.3. Apribojimai įvesčiai ir įvesties įvykių interpretacijai	286
18.2.4. Pagrindiniai vartotojo sąsajos elementai, jų išdėstymo ir veikimo principai	287
18.2.5. Charakteristikų vaizdavimo būdai	296
18.2.6. Charakteristikų reikšmių įvedimas iš normatyvų.	301
18.2.7. Medžių charakteristikų įvedimas	303
18.2.8. Papildomų apskaitos barelių charakteristikų įvedimas	305
18.2.9. Kintamo ilgio kartotinių charakteristikų skyriai	306
18.2.10. Barelio duomenų įvedimas	307
18.2.11. Trakto kortelės duomenų įvedimas ir peržiūra	310
18.2.12. Sektoriaus duomenų įvedimas	313
18.2.13. Klaidų sąrašas ir kiti klaidų vaizdavimo būdai	318
19. Testavimo reikalavimai ir testavimo planas (preliminarus)	319
19.1. Reikalavimai testavimui	319
19.2. Testavimo strategijos	320
19.3. Testavimo rezultatai (pristatomi dokumentai)	321
19.4. NMIS testavimo eiga	321
20. Teisinės ir organizacinės sąlygos IS parengti ir eksploatuoti	321
21. IS projekto valdymas ir priežiūros įgyvendinimas	322
21.1. IS projekto struktūra	322
21.2. Darbų grafikas	322
21.3. Priežiūros įgyvendinimas	323
21.4. IS diegimas	323
22. Pavartotos sąvokos ir terminai	323
Pakeitimų registravimo žurnalas	325
1 priedas Detalūs NMIS ataskaitų projektai	
2 priedas NMIS skaičiavimų projektas	
3 priedas NMIS duomenų kontrolės taisyklės	
4 priedas Normatyvai ir jų reikšmės	

1. Santrauka

Šiame dokumente apibrėžiami Nacionalinės miškų inventORIZacijos informacinės sistemos (toliau - NMIIS) konstravimo detalus projektas.

NMIIS informacija aktuali daugeliui Lietuvos respublikos valstybinių bei privačių institucijų, sprendžiant miško ūkinės veiklos planavimo, vykdymo ir miškų ekosistemos vertinimo uždavinius. Todėl NMIIS kaupiama informacija turi būti tiksli, patogi analizei ir prieinama tikslinėms vartotojų grupėms. Šiame dokumente pateikiamas detalus NMIIS architektūros, sistemos komponentų ir duomenų bazių projektinis aprašas.

Institucija, kuriai kuriamas IS

pavadinimas

adresas

el. pašto adresas

faksas

Telefonas

Valstybinė miškų tarnyba

Pramonės pr. 11A, 51327 Kaunas

vmt@amvmt.lt

(37) 490 251

(37) 490 220

IS pavadinimas

Nacionalinė miškų inventORIZacijos informacinė sistema

IS trumpas vardas

NMIIS

Tema, kurios rėmuose kuriamas registras

Nacionalinė miškų inventORIZacija

IS paskirtis

NMIIS kuriama Valstybinei miškų tarnybai, kuri yra atsakinga už Nacionalinės miškų inventORIZacijos vykdymą ir jos duomenų tvarkymą

Sprendimai, kuriais pagrįstas IS kūrimas

2004 m. lapkričio 8 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-570 Dėl Valstybinės miškų inventORIZacijos atrankos metodu nuostatų patvirtinimo (2004-11-26, Valstybės žinios, 2004, Nr.: 171 -6343);

Pagrindiniai projekte išdėstyti sprendimai

Detalūs atrankų bei atrankų platformos duomenų modeliai, NMIIS architektūros sprendimai, kompiuterizuojamų funkcijų detalūs projektiniai aprašai.

2. Panaudotų dokumentų sąrašas

1. Nacionalinės miškų inventorizacijos informacinės sistemos specifikacija, 2011, 98 psl.
2. 2004 m. lapkričio 8 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-570 Dėl Valstybinės miškų inventorizacijos atrankos metodu nuostatų patvirtinimo (2004-11-26, Valstybės žinios, 2004, Nr.: 171 -6343);
3. A. Kuliešis, A. Kasperavičius, G. Kulbokas, M. Kvalkauskienė. Lietuvos Nacionalinė miškų inventorizacija 1998-2002. Atrankos schema, metodai, rezultatai. Aplinkos ministerija, Valstybinė miškotvarkos tarnyba. Kaunas: Naujasis lankas, 2003. 256 psl. ISBN 9988-03-185-9
4. A. Kuliešis, G. Kulbokas, A. Kasperavičius, M. Kvalkauskienė. Lietuvos Nacionalinė miškų inventorizacija 2003-2007. Miškų ištekliai ir jų kaita. Aplinkos ministerija, Valstybinė miškotvarkos tarnyba. Kaunas: Litutė, 2009. 284 psl. ISBN 978-9955-37-075-8
5. A. Kuliešis, G. Kulbokas. Lietuvos Nacionalinė miškų inventorizacija 2004-2008. Miškų ištekliai ir jų kaita. Lietuvos miškų ūkio statistika 2009. Aplinkos ministerija, Valstybinė miškotvarkos tarnyba. Kaunas: Litutė, 2009. 88psl. ISBN 978-9955-37-087-8
6. Nacionalinės miškų inventorizacijos darbo taisyklės 2008-2017, v2.2, Kaunas, 2009. 220 psl.

3. IS paskirtis ir tikslai

Šiame skyriuje aprašoma kuriamos sistemos paskirtis ir tikslai.

3.1. IS paskirtis

NMIIS paskirtis yra užtikrinti kokybišką ir savalaikį Nacionalinė miškų inventorizacijos (NMI) atrankos metodu vykdymą. Valstybinės miškų tarnybos Nacionalinės miškų inventorizacijos skyrius vykdo Lietuvos miškų inventorizaciją pagal statistiniais metodais pagrįstą atrankos schemą, naudojant apskaitos barelių tinklą, leidžianti turėti žinomo tikslumo miškų būklės ir jų kaitos rodiklius šalies ir administracinių vienetų ar jų junginių (apskričių, rajonų grupių) lygmenyje. Jos metu tiesioginių matavimų būdu nustatomi svarbiausi medynų našumo rodikliai: medienos prieaugis, iškritusių ir iškirstų medžių bei sukauptos medienos tūriai, kontroliuojami miško kirtimai, atkūrimas, savaiminis miško plėtimas. NMI objektas yra visa Lietuvos miško žemė nepriklausomai nuo nuosavybės formos.

Suprojektuota ir realizuota NMIIS sistema leis pasiekti NMI keliamų uždavinių savalaikį ir kokybiškesnį įgyvendinimą. Skiriami pagrindiniai ir papildomi NMI uždaviniai. Pagrindiniai NMI uždaviniai kiekvienos inventorizacijos metu visuose Lietuvos miškuose atskirai pagal nuosavybės formas yra:

- sekti miško žemės plotų dinamiką,
- įvertinti medienos išteklius, jų struktūrą ir dinamiką norimu tikslumu,
- nustatyti kitų medienos išteklių inventorizacijos metodų patikimumą,
- pačiu efektyviausiu būdu – medienos prieaugio balanso pagalba – užtikrinti:
 - medienos išteklių įvertinimą, jų panaudojimo kontrolę, ūkinės veiklos efektyvumo įvertinimą valstybiniame lygyje,
 - miško kirtimų ir atkūrimo įvertinimą,
 - patikimą miško ūkio vystymo strateginį planavimą,
 - įvertinti miško augaviečių būklę, jų našumo dinamiką, panaudojimo efektyvumą,
 - įvertinti miško ekosistemų būklės, jų sveikatingumo, pažeidimų bei biologinės įvairovės dinamiką.

Panaudojant sukurta apskaitos barelių tinklą, gali būti sprendžiami šie miškų ūkiui bei aplinkos apsaugai aktualūs papildomi NMI uždaviniai:

- medžiojamosios faunos paplitimo, jos daromos žalos apskaita, operatyvus audrų, kenkėjų ar ligų padarytos žalos miškui įvertinimas,
- miško dirvožemio derlingumo pokyčių ilgalaikiai stebėjimai,
- kitų miško išteklių apskaita ir pan.

3.2. IS pagrindiniai tikslai

NMIIS tikslas – užtikrinti operatyvų, su iš anksto planuotu tikslumu svarbiausių miškų rodiklių surinkimą lauko sąlygomis, jų kaupimą, tvarkymą ir informacijos parengimą miško ekosistemų būklės valdymui.

Taip pat galima išskirti specifinius NMIIS kūrimo tikslus:

- Pagerinti kaupiamos informacijos kokybę, kad lauko darbų metu surinktus duomenis būtų galime įkelti į centrinę duomenų bazę ir juos naudoti statistinėms ataskaitoms kurti, atliekant kuo mažiau duomenų korekcijų;
- Padidinti vidinį ir išorinį sistemos integralumą – lauko kompiuteriai turėtų galimybę pasiekti ir naudoti centrinės duomenų bazės duomenis, o NMIIS galėtų gauti aktualią Lietuvos Respublikos miškų valstybės kadastro informaciją reikalingą NMI veiklai vykdyti. Taip pat užtikrinti integruotą sąsają tarp aprašomųjų duomenų ir GIS komponentių;
- Sutrumpinti lauko darbų metų surenkamos informacijos pateikimo ir išsaugojimo centrinėje duomenų bazėje laiką;
- Padidinti statistinių ataskaitų rengimo parametrizavimo ir automatizavimo laipsnį, kad reikalingos informacijos filtravimas ir pjūviai būtų laisvai parametrizuojami.

Siekiant įgyvendinti suformuotus NMIIS tikslus sistema turi vykdyti žemiau pateiktas pagrindines funkcijas:

- Duomenų registracija ir kontrolė lauko sąlygomis panaudojant geografinio pozicionavimo ir kitus charakteristikų fiksavimui reikalingus prietaisus;
- Duomenų perdavimas iš lauko kompiuterio į pagrindinę NMIIS duomenų bazę;
- Gautų duomenų tvarkymas ir statistinių ataskaitų rengimas;
- Naujų atrankinių miškų inventorizacijų planavimas ir parengimas NMIIS sistemoje;
- Pradinių ir išvestinių duomenų eksportavimas;

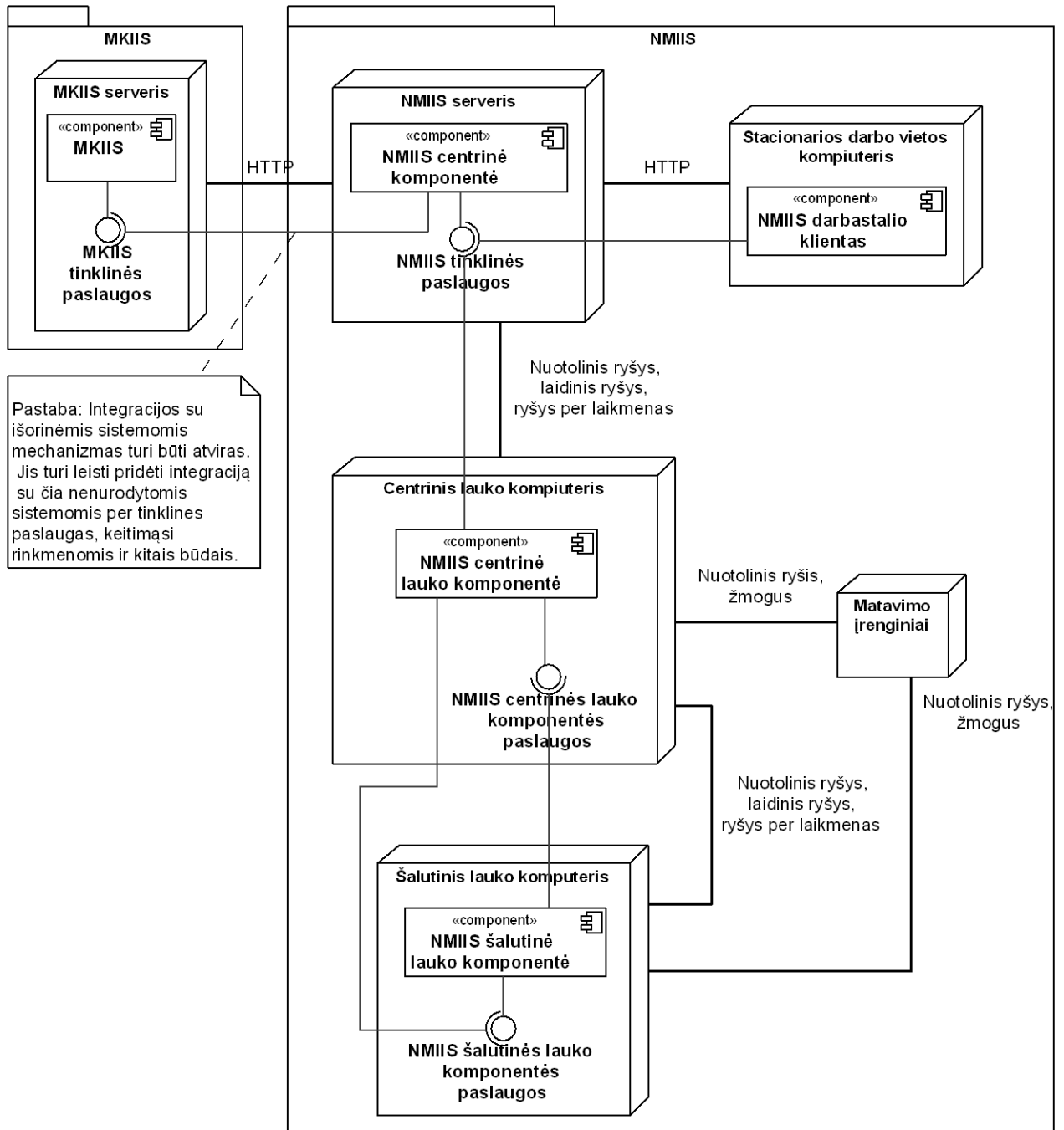
4. NMIIS sistemos architektūros modelis

Šiame skyriuje pateikiama NMIIS architektūra ir aprašomos jos sudėtinės dalys. NMIIS architektūra sudaryta atsižvelgiant į NMIIS reikalavimų specifikaciją, užsakovo turimą ir numatomą turėti aparatinę įrangą bei užsakovo pageidavimus ir viziją. Parinktas darbaltalio programomis grįstas architektūros modelis, kuris pateikiamas 4.1 paveikslėlyje.

NMIIS aparatinė aplinka sudaryta iš keleto skirtingų rūšių įrenginių, kuriuose veiks skirtingos NMIIS komponentės. Tų įrenginių rūšys ir juose veiksiančios komponentės yra:

- *Centrinis lauko kompiuteris.* Tai mobilus lauko kompiuteris, kurio aparatiniai pajėgumai ir programinė įranga atitinka šiuolaikinių nešiojamų kompiuterių aparatinius pajėgumus ir programinę įrangą.
 - *NMIIS centrinė lauko komponentė.* Tai mobili NMIIS centrinės komponentės versija, palaikanti tik tas funkcijas, kurios būtinos lauko duomenų surinkimui. * Esant ryšiui, NMIIS centrinė lauko komponentė turi leisti keistis duomenimis su NMIIS centrine komponente, veikiančia NMIIS serveryje. * Jei tokia realizacija įmanoma, NMIIS centrinė lauko komponentė turi galėti nuotoliniu būdu keistis duomenimis su NMIIS šalutine lauko komponente bei matavimo įrenginiais. * Keitimasis duomenimis su NMIIS šalutine lauko komponente turi būti galimas ir per laidinį ryšį bei duomenų laikmenas. NMIIS centrinė lauko komponentė eksportuoja tokias sąsajas:

- *NMIIS centrinės lauko komponentės paslaugos.* NMIIS centrinės lauko komponentės paslaugos atsakingos už NMIIS centrinės lauko komponentės funkcijas, reikalingas šalutiniam lauko kompiuteriui.



4.1 pav. Interneto technologijomis grįsta NMIIS architektūra, stambus planas

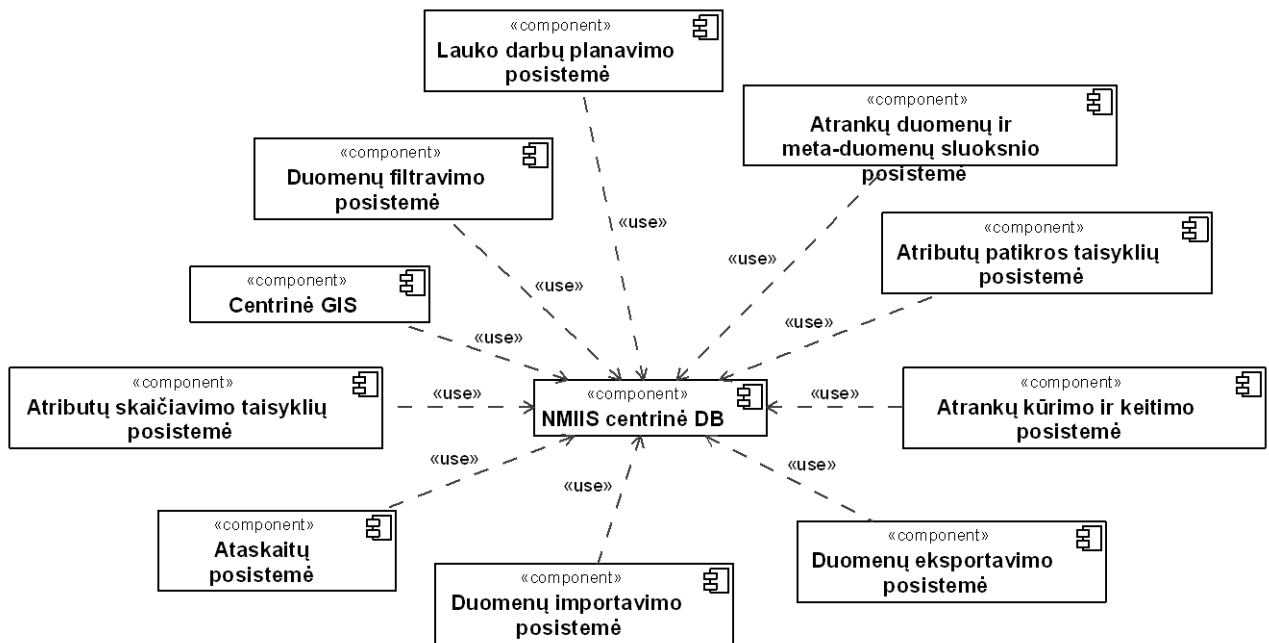
- *Matavimo įrenginiai.* Tai GPS, žemėlė, kompasas, matavimo juostos, ultragarsiniai ir kitokie atstumo matuokliai ir t.t. * Ten kur įmanoma, turėtų būti realizuotas nuotolinis matavimo įrenginių ir NMIIS centrinės bei šalutinės lauko komponentių ryšys, leidžiantis toms komponentėms nuskaityti matavimo duomenis tiesiai iš įrenginių. Tai leistų išvengti rankinio matavimo duomenų

įvedinėjimo. * Lauko darbams naudojamas nuotolinis ryšys tarp NMIIS centrinio lauko kompiuterio, NMIIS šalutinio lauko kompiuterio ir matavimo įrenginių turi būti realizuotas priemonėmis, kurios patikimai veikia miškingos, nelygios vietovės sąlygomis, lauko darbuose naudojamais atstumais (iki 30 m, pagal maksimalų barelio diametrą su atsarga).

- *NMIIS serveris.* NMIIS serveriai sudarys stacionarią NMIIS infrastruktūrą.
 - *NMIIS centrinė komponentė.* NMIIS centrinė komponentė turės realizuoti NMIIS centrinio serverio funkcionalumą. NMIIS centrinė komponentė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *NMIIS tinklinės paslaugos.* Tai tinklinės paslaugos leidžiančios darbastalio ir kitoms (jei bus poreikis) programoms naudoti NMIIS centrinės komponentės funkcijas.
- *Stacionarios darbo vietos kompiuteris.* Stacionarios darbo vietos kompiuteryje veiks NMIIS darbastalio programos, skirtos stacionariai darbo vietai.
 - *NMIIS darbastalio klientas.* Darbastalio programa realizuojanti vartotojo sąsają per kurią pasiekiamas NMIIS funkcionalumas, reikalingas vidaus darbuoto ir atrankų administratoriaus veikloms atlikti, duomenų surinkimo planui sudaryti, bei lauko matavimų duomenų įkėlimui į NMIIS centrinę DB atlikti. Pastaba: lauko matavimo duomenų įkėlimą į NMIIS centrinę DB turi būti galima atlikti ir per NMIIS centrinėje lauko komponentėje realizuotą vartotojo sąsają.
- *Šalutinis lauko kompiuteris.* Tai mobilus (greičiausiai delninis) lauko kompiuteris, skirtas objektų duomenų surinkimui nepriklausomai nuo centrinio lauko kompiuterio. Jei tokia realizacija bus įmanoma ir reikalinga, šalutinis lauko kompiuteris turi galėti veikti kaip tarpininkas realizuojant nuotolinį centrinio lauko kompiuterio ryšį su įvairiais matavimo įrenginiais (pavyzdžiui, su GPS įrenginiu).
 - *NMIIS šalutinė lauko komponentė.* NMIIS šalutinė lauko komponentė turi realizuoti nepriklausomam lauko duomenų surinkimui reikalingą funkcionalumą. * Jei įmanoma, NMIIS šalutinė lauko komponentė nuotoliniu būdu keisis duomenimis su NMIIS centrine lauko komponente bei duomenų surinkimo įrenginiais. * Keitimasis duomenimis su NMIIS centrine lauko komponente turi būti galimas ir per laidinį ryšį bei duomenų laikmenas. NMIIS šalutinė lauko komponentė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *NMIIS šalutinės lauko komponentės paslaugos.* NMIIS šalutinės lauko komponentės paslaugos turi leisti keistis duomenimis tarp NMIIS šalutinės bei centrinės lauko komponentių. * Jei įmanoma ir reikalinga, NMIIS šalutinės lauko komponentės paslaugos turi leisti NMIIS centrinei lauko komponentei nuotoliniu būdu nuskaityti matavimo įrenginius per NMIIS šalutinę lauko komponentę.

NMIIS turės sąsajas su šiomis sistemomis:

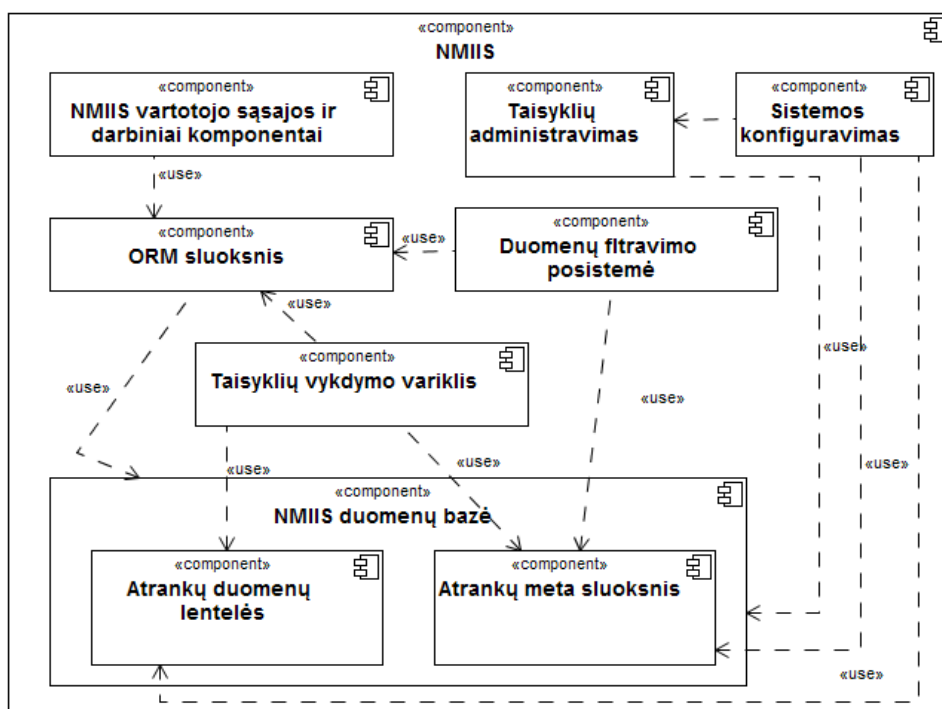
- *MKIIS serveris.* MKIIS serveriuose bus patalpinta MKIIS
 - *MKIIS.* MKIIS (Miško Kadastro Integruota Informacinė Sistema) teiks dalį NMIIS naudojamos informacijos. MKIIS teikiamos informacijos sudėtis nurodyta išorinių duomenų srautų skyriuje. MKIIS eksportuoja tokias sąsajas:
 - *MKIIS tinklinės paslaugos.* MKIIS tinklinės paslaugos leis NMIIS keistis reikiama informacija su MKIIS. Informacijos sudėtis nurodyta išorinių duomenų srautų skyriuje.



5.2 pav. NMIIS centrinės komponentės detalizavimas, duomenų bazė

- *Atributų patikros taisyklių posistemė*. Ši posistemė turi realizuoti tinklines paslaugas ir funkcionalumą reikalingus atributų patikros taisyklių apibrėžimui ir naudojimui NMIIS viduje. Atributų patikros taisyklių posistemė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *Atributų patikros taisyklių API*. Ši API turi leisti apibrėžti papildomas atributų patikros taisykles nekeičiant likusios NMIIS dalies. Papildomas atributų patikros taisykles apibrėžiamos tam skirta specifine dalykinės srities kalba.

Principinė Atributų patikros taisyklių posistemio sprendimo schema pateikta 5.3 paveiksle. Duomenų kontrolė realizuojama panaudojant veiklos taisyklių koncepciją. Tam duomenų atrankų bazėje suformuojama taisyklių meta-duomenų schema, kurioje panaudojant pirmos eilės predikatų logiką saugomos duomenų kontrolės taisyklės. Per taisyklių administravimo komponentą atliekamas taisyklių valdymas. Duomenų kontrolės mechanizmas gali būti realizuotas, kaip unikalus NMIIS sistemos modulis arba panaudojant išorinius trečiųjų šalių sprendimus, kaip *JBOSS Drools* veiklos logikos integravimo platformą, kuri jau turi parengtus įrankius taisyklių saugojimui, valdymui ir jų vykdymui. Duomenų kontrolės taisyklių vykdymas atliekamas per NMIIS sistemos ORM sluoksnį, kuris užtikrina komunikaciją tarp NMIIS duomenų bazės ir vartotojo sąsajos ir kitų darbinių sistemos komponentų. Veiklos taisyklių koncepciją taip pat naudojama ir sistemos parametrų nustatymui ir valdymui.



5.3 pav. NMIIS Principinė duomenų kontrolės ir filtravimo sprendimo schema

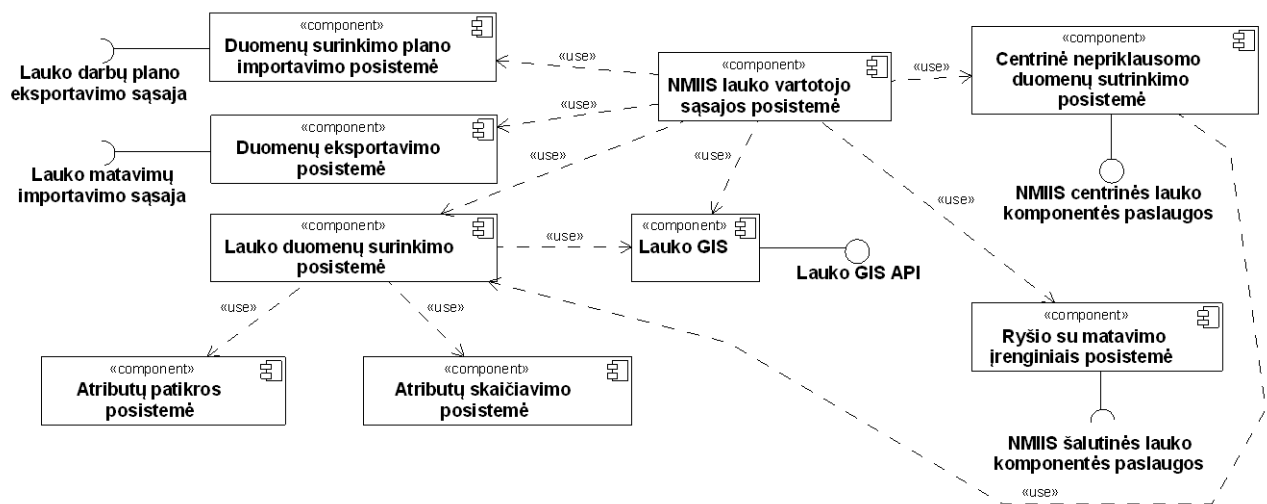
- *Atributų skaičiavimo taisyklių posistemė*. Ši posistemė turi realizuoti tinklines paslaugas ir funkcionalumą reikalingus atributų skaičiavimo taisyklių apibrėžimui ir naudojimui NMIIS viduje. Atributų skaičiavimo taisyklių posistemė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *Atributų skaičiavimo taisyklių API*. Ši API turi leisti apibrėžti papildomas atributų skaičiavimo taisykles nekeičiant likusios NMIIS dalies. Papildomas atributų skaičiavimo taisykles turi būti galima apibrėžti tam skirta specifine dalykinės srities kalba.
- *Centrinė GIS*. Ši posistemė turi realizuoti tinklines paslaugas ir API reikalingas pasiekti GIS funkcionalumui. Centrinė GIS eksportuoja tokias sąsajas:
 - *GIS API*. Ši API turi leisti atlikti geografinius ir geometrinius skaičiavimus panaudojant GIS funkcionalumą. Geografiniai ir geometriniai skaičiavimai reikalingi sudarant ir vykdant atributų patikros ir skaičiavimo taisykles ir ataskaitas.
- *Duomenų eksportavimo posistemė*. Ši posistemė turi realizuoti tinklines paslaugas ir funkcionalumą, reikalingus atrankų duomenims eksportuoti į kitas programas ir sistemas. Duomenų eksportavimo posistemė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *Duomenų eksportavimo API*. Ši API turi leisti eksportuoti filtruotus ir nefiltruotus NMIIS atrankų duomenis bei meta-duomenis (duomenų struktūros informaciją) įvairiais formatais. Mažiausia palaikomų formatų aibė yra CSV (Comma Separated Value), XML (Extensible Markup Language) ir DBF 2.x. Ši API turi leisti apibrėžti papildomus NMIIS duomenų eksportavimo modulius nekeičiant likusios NMIIS dalies. Mažiausia palaikomų duomenų eksportavimo būdų aibė turi būti: a) eksportavimas pagal

naudotojo poreikams; b) eksportavimas per tinklinę paslaugą grįstą sąsaja; c) periodinis eksportavimas į nurodytą failų sistemos vietą, tame tarpe ir į nutolusias failų sistemas, eksportavimo pradžią ir pabaigą rodant per failų rakinimą arba specialių failų sukūrimą ir pašalinimą.

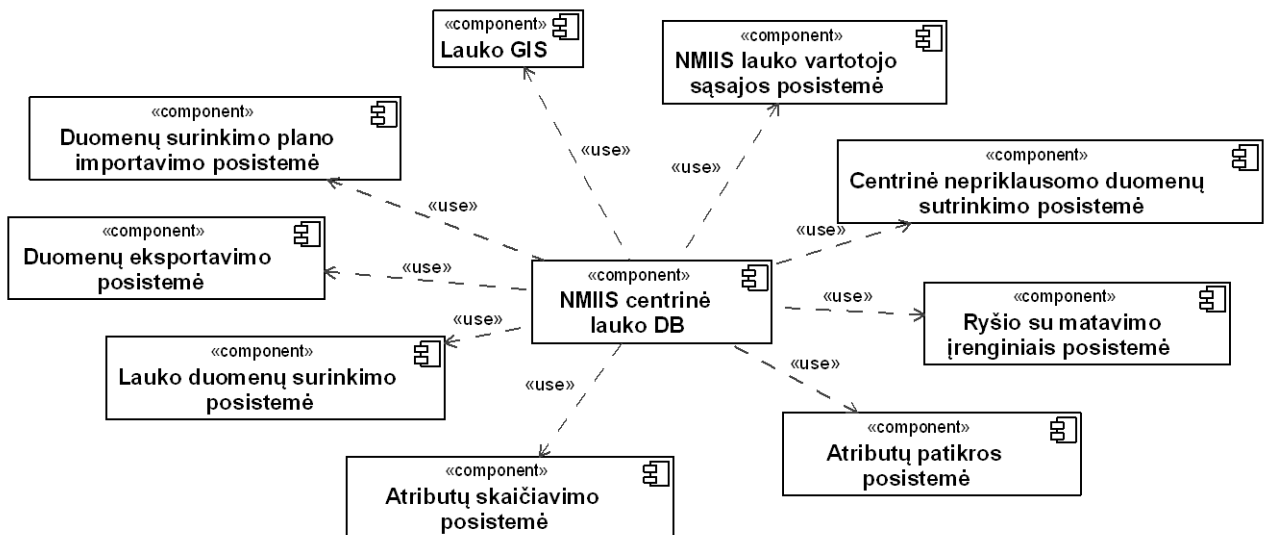
- *Duomenų filtravimo posistemė*. Ši posistemė turi realizuoti lankstų atrankų duomenų filtravimo mechanizmą. Duomenų filtravimo posistemė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *Duomenų filtravimo API*. Ši API turi leisti apibrėžti duomenų filtrus nekeičiant likusios NMIIS dalies. Duomenų filtrus turi būti galima apibrėžti tam skirta srities kalba (kai API naudojama ataskaitų sudarymui).
- *Duomenų importavimo posistemė*. Ši posistemė turi realizuoti tinklines paslaugas ir funkcionalumą reikalingą duomenų importavimui į NMIIS. Duomenų importavimo posistemė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *Duomenų importavimo API*. Ši API turi leisti lanksčiai importuoti duomenis iš išorinių informacinių sistemų į NMIIS nekeičiant likusios NMIIS dalies. Ši API turi leisti apibrėžti papildomus duomenų importavimo modulius nekeičiant likusios NMIIS dalies. Ši API turi leisti importuoti duomenis iš senosios sistemos MS SQL duomenų bazės.
 - *Lauko matavimų importavimo sąsaja*. Ši sąsaja turi leisti importuoti lauko matavimuose sukauptus duomenis į NMIIS centrinę DB. Importuojant duomenis turi būti automatiškai suskaičiuojamos išvestinių atributų reikšmės, bei atliekama duomenų patikra panaudojant atitinkamose atrankose apibrėžtas atributų patikros ir kitas (jei tokių bus) taisykles. Klaidingiems duomenims turi būti sugeneruojamas ir vartotojui pateikiamas klaidų protokolas.
- *Lauko darbų planavimo posistemė*. Ši posistemė turi realizuoti tinklines paslaugas ir funkcionalumą, reikalingus lauko duomenų surinkimo planui sudaryti ir užpildyti. Lauko darbų planavimo posistemė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *Lauko darbų plano eksportavimo sąsaja*. Ši sąsaja turi leisti automatizuotu būdu arba vartotojui pareikalavus gauti užpildyto lauko darbų plano duomenų paketą, tinkamą perkėlimui į centrinį lauko kompiuterį.
- *NMIIS centrinė DB*. NMIIS centrinėje DB turi būti saugomi visi NMIIS atrankų ir kiti duomenys.

5.2. NMIIS centrinės lauko komponentės detalizavimas

Šiame skyriuje pateikiamas NMIIS centrinės lauko komponentės detalizavimas. NMIIS centrinės lauko komponentė detalizuota (žr. pav. 5.4, 5.5) remiantis NMIIS panaudojimo atvejais bei užsakovo pageidavimais dėl NMIIS veikimo ir naudojimo principų.



5.4 pav. NMIIS centrinės lauko komponentės detalizavimas, darbiniai komponentai ir vartotojo sąsaja



5.5 pav. NMIIS centrinės lauko komponentės detalizavimas, duomenų bazė

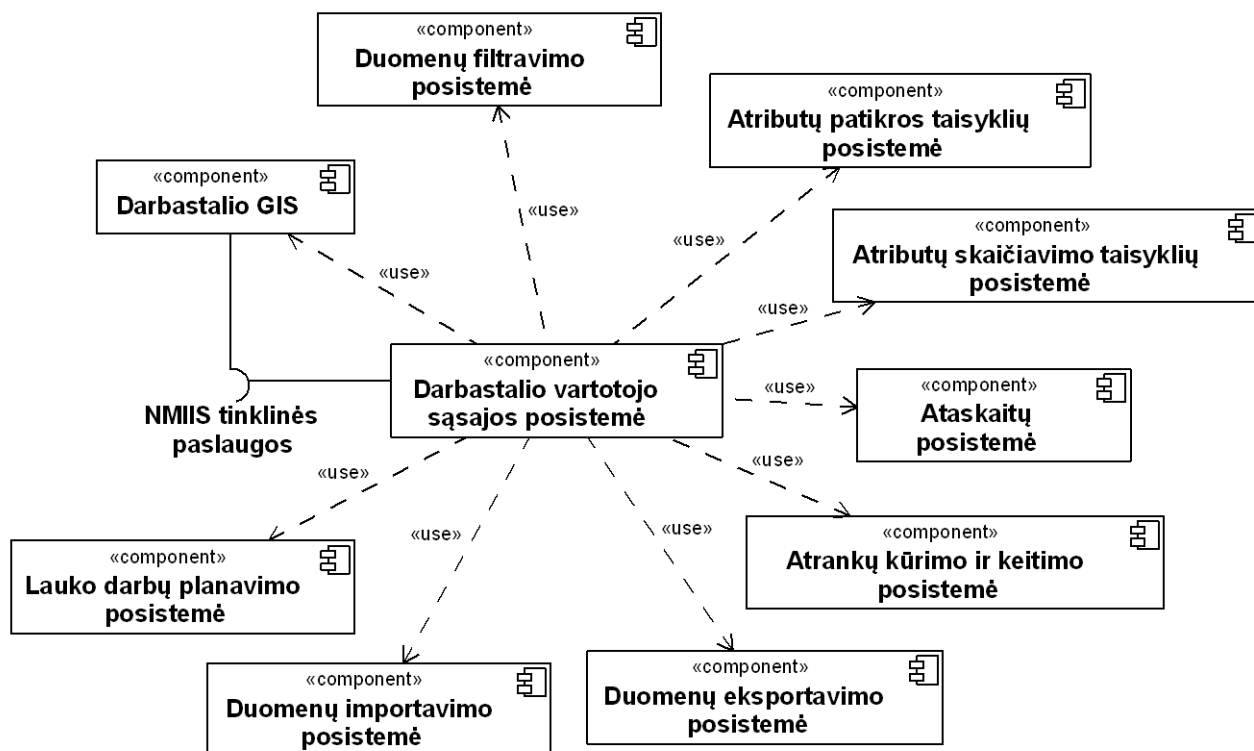
- *Atributų patikros posistemė* . Ši posistemė turi realizuoti funkcionalumą, reikalingus lauko darbų plane numatytoms atributų patikros taisyklėms vykdyti ir tų taisyklių vykdymo rezultatams pateikti.
- *Atributų skaičiavimo posistemė* . Ši posistemė turi realizuoti funkcionalumą, reikalingą lauko darbų plane pateiktoms atributų skaičiavimo taisyklėms vykdyti.
- *Centrinė nepriklausomo duomenų sutrinkimo posistemė* . Ši posistemė, pagal užduotus parametrus, turi sugeneruoti nepriklausomo duomenų surinkimo planą šalutiniam lauko kompiuteriui bei priimti nepriklausomo duomenų surinkimo metu surinktus duomenis. Centrinė nepriklausomo duomenų sutrinkimo posistemė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *NMIIS centrinės lauko komponentės paslaugos*. NMIIS centrinės lauko komponentės paslaugos atsakingos už NMIIS centrinės lauko komponentės funkcijas, reikalingas šalutiniam lauko kompiuteriui.
- *Duomenų eksportavimo posistemė* . Ši posistemė turi realizuoti funkcionalumą reikalingą lauko matavimuose sukauptų duomenų eksportavimui į NMIIS centrinę DB.

- *Duomenų surinkimo plano importavimo posistemė* . Ši posistemė turi realizuoti funkcionalumą reikalingą lauko duomenų surinkimo plano importavimui ir tame plane apibrėžtų darbų vykdymui reikalingos vartotojo sąsajos sudarymui.
- *Lauko duomenų surinkimo posistemė* . Ši posistemė turi realizuoti funkcionalumą reikalingą lauko matavimams atlikti ir tų matavimų duomenims surinkti.
- *Lauko GIS* . Ši posistemė turi realizuoti vartotojo sąsają ir funkcionalumą reikalingus GIS panaudojimo atvejuose apibrėžtam funkcionalumui realizuoti. Lauko GIS eksportuoja tokias sąsajas:
 - *Lauko GIS API*. Ši API turi leisti atlikti geografinius ir geometrinius skaičiavimus, naudojamus vykdant atributų patikros ir skaičiavimo taisykles.
- *NMIIS centrinė lauko DB* . NMIIS centrinėje lauko DB turi būti saugomi visi lauko matavimų ir duomenų surinkimo plano bei kiti duomenys.
- *NMIIS lauko vartotojo sąsajos posistemė* . Ši posistemė turi realizuoti vartotojo sąsają, reikalingą lauko darbams atlikti bei visų kitų posistemių funkcionalumui pasiekti.
- *Ryšio su matavimo įrenginiais posistemė* . Jei bus galimybė ir poreikis, ši posistemė turi realizuoti ryšį su matavimo įrenginiais tiek tiesiogiai tiek per šalutinį lauko kompiuterį.

5.3. NMIIS darbastalio kliento detalizavimas

Šiame skyriuje pateikiamas NMIIS darbastalio kliento detalizavimas (žr. pav. 5.6). NMIIS darbastalio klientas detalizuotas remiantis NMIIS panaudojimo atvejais bei užsakovo pageidavimais dėl NMIIS veikimo ir naudojimo principų.

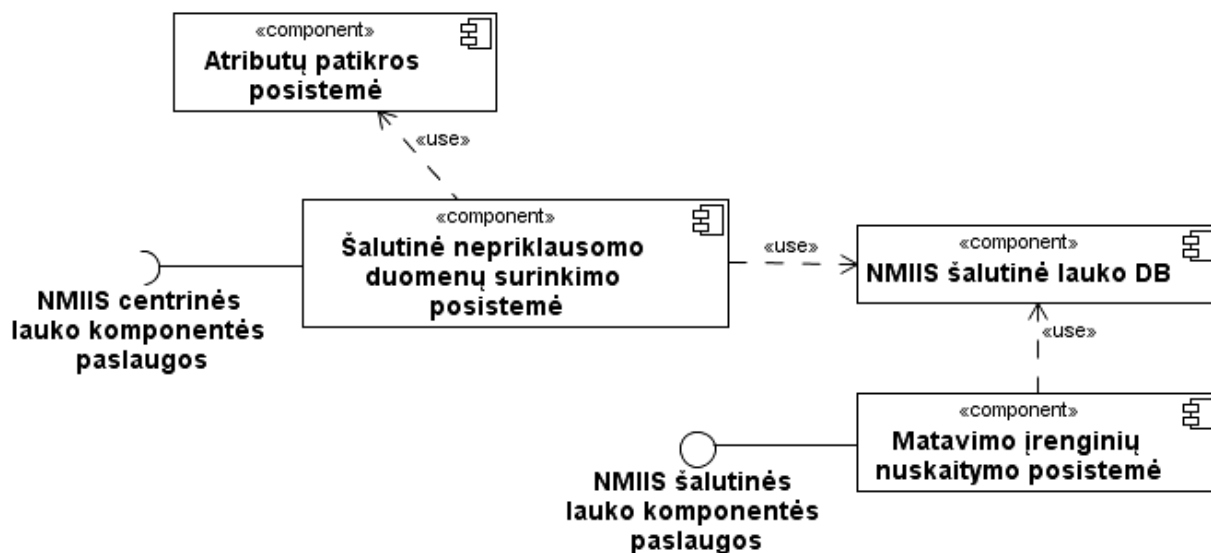
- *Darbastalio GIS* . Šis posistemė turi realizuoti vartotojo sąsają ir funkcionalumą reikalingus GIS panaudojimo atvejuose aprašytoms veikloms atlikti.
- *Darbastalio vartotojo sąsajos posistemė* . Ši posistemė turi realizuoti grafinę vartotojo sąsają per kurią vartotojas galėtų pasiekti visų kitų posistemių funkcionalumą. Naudojamų posistemių funkcionalumas turi būti pasiekiamas ir naudojamas per tų posistemių eksportuojamas tinklines paslaugas.



5.6 pav. NMIIS darbastalio kliento detalizavimas

5.4. NMIIS šalutinės lauko komponentės detalizavimas

Šiame skyriuje pateikiamas NMIIS šalutinės lauko komponentės detalizavimas (žr. pav. 5.7). NMIIS šalutinė lauko komponentė detalizuota remiantis NMIIS panaudojimo atvejais bei užsakovo pageidavimais dėl NMIIS veikimo ir naudojimo principų.



5.7 pav. NMIIS šalutinės lauko komponentės detalizavimas

- *Atributų patikros posistemė*. Ši posistemė turi realizuoti vartotojo sąsają ir funkcionalumą reikalingus nepriklausomo lauko duomenų surinkimo plane pateiktoms atributų patikros taisyklėms vykdyti ir aptiktoms klaidoms rodyti.

- *Matavimo įrenginių nuskaitymo posistemė* . Jei įmanoma, ši posistemė turi nuotoliniu būdu nuskaityti matavimo įrenginių duomenis. Matavimo įrenginių nuskaitymo posistemė eksportuoja tokias sąsajas:
 - *NMIIS šalutinės lauko komponentės paslaugos*. NMIIS šalutinės lauko komponentės paslaugos turi leisti keistis duomenimis tarp NMIIS šalutinės bei centrinės lauko komponentių. * Jei įmanoma ir reikalinga, NMIIS šalutinės lauko komponentės paslaugos turi leisti NMIIS centrinei lauko komponentei nuotoliniu būdu nuskaityti matavimo įrenginius per NMIIS šalutinę lauko komponentę.
- *NMIIS šalutinė lauko DB* . NMIIS šalutinėje lauko DB turi būti saugomi nepriklausomo duomenų surinkimo metu gauti matavimų duomenys ir nepriklausomo duomenų surinkimo planas.
- *Šalutinė nepriklausomo duomenų surinkimo posistemė* . Ši posistemė turi realizuoti vartotojo sąsają ir funkcionalumą reikalingus nepriklausomam lauko duomenų surinkimui pagal iš anksto užduotą nepriklausomo duomenų surinkimo planą.