

**Attālās zondēšanas metožu, multispektrālo
un termālo aerofoto un satelītu zņēmumu
praktiskās pielietošanas iespēju izpēte meža
resursu uzskaitē un apsaimniekošanā 2.daļa**

J.Zariņš, S.Daģis, I.Šmits, G.Priedītis,
D.Dubrovskis

Saturs

● Pamatnostādnes:

- Satelītattēli;
- Pētījumā izmantotie lauku dati;

● Kamerālo darbu metodes:

- Veģetācijas indeksu analīzes metode;
- Mākslīgo neirona tīklu metode;

● Satelītattēlu analīzes rezultāti:

- Klasificētais veģetācijas indeksa NDVI attēlojums;
- Veģetācijas stāvokļa izmaiņas (2001-2007);
- Sakarības starp veģetācijas indeksu un taksācijas rādītājiem;
- Mākslīgā neironu tīkla aprēķinu rezultāti;
- Audžu veselības stāvokļa rezultāti

● Secinājumi

Problēmas pamatnostādnes

● Meža stāvokļa izmaiņu fiksēšana laikā nepieciešama:

Lai pamatotu mežsaimniecisko pasākumu (kopšana, sanitārā cirte u.c.) nepieciešamību

Lai aprēķinātu postījumu apjomu – vējgāzes, vējlauzes, uguns postījumi, slimības, kaitēkļi, u.c.

● Pielietotām metodēm jābūt:

**Ekonomiski
izdevīgām**

Operatīvām

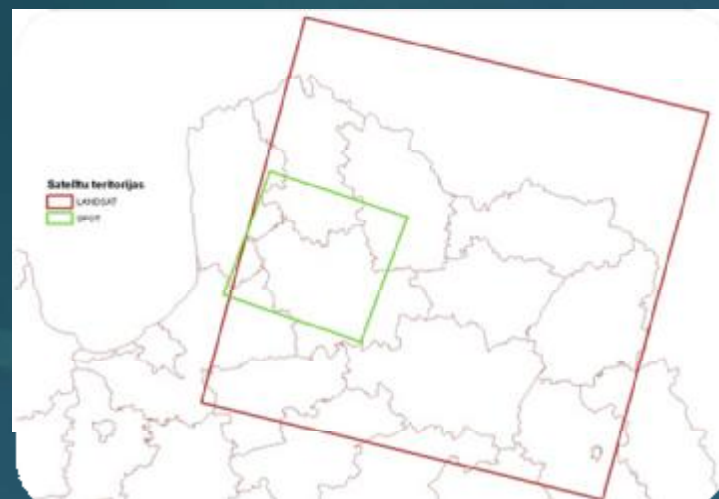
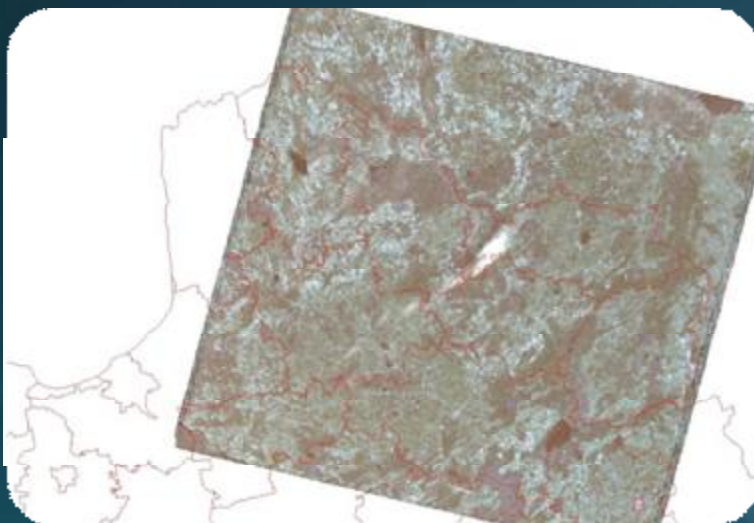
**Ar objektīviem
rezultātiem**

Pamatnostādnes Satelītattēli

📍 Vidējas izšķirtspējas

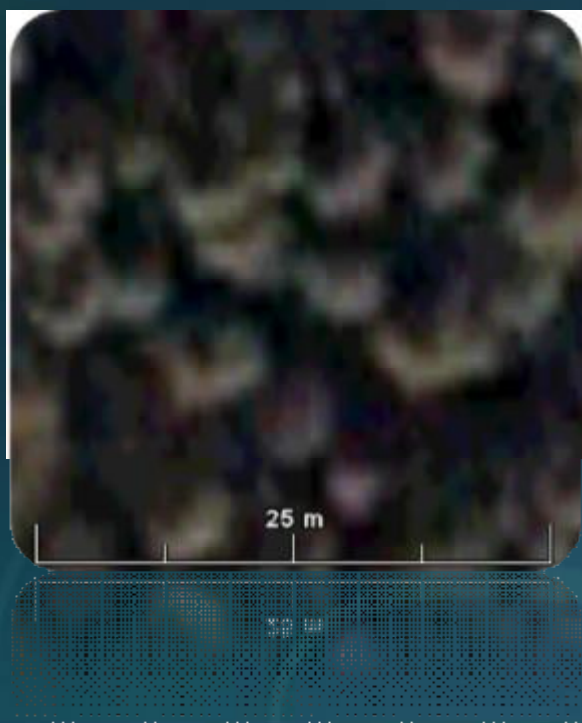
📍 SPOT-5 (10m) , 15.05.2007, 60 x 60 km

📍 LANDSAT 25m, 15.05.2007, 180 x 180 km

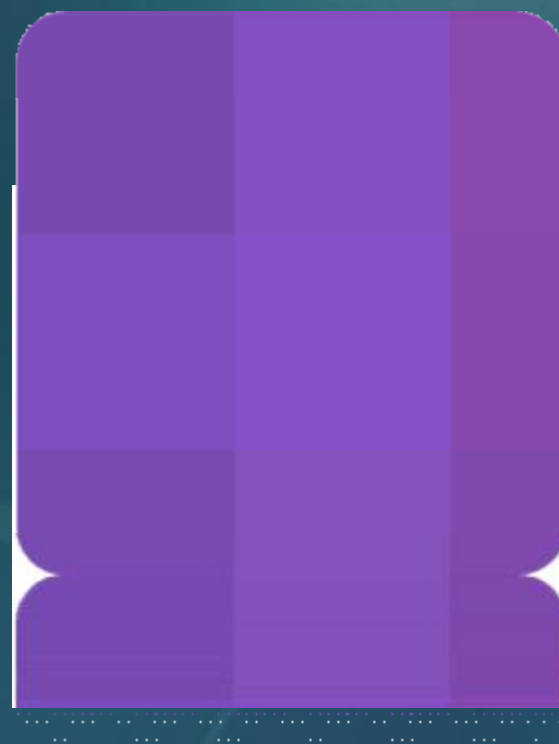


Augstas un vidējas izšķirtspējas satelīta attēlu atšķirības

Augstas izšķirtspējas
satelītattēls, izšķirtspēja 1 m



Vidējas izšķirtspējas
satelītattēls, izšķirtspēja 10 m



Pamatnostādnes

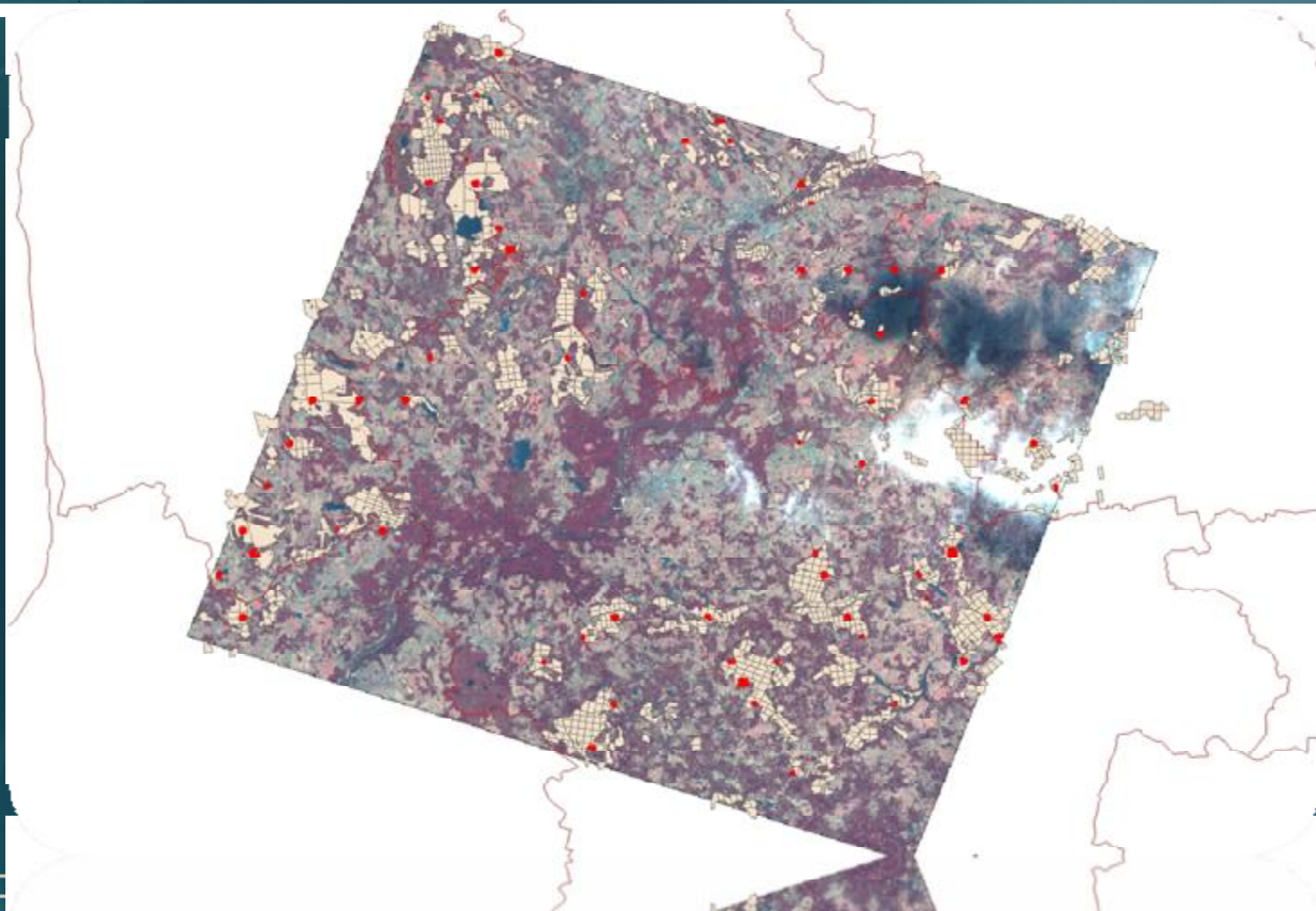
Pētījumā izmantotie parauglaukumu dati

Meža inventarizācijas dati:

- Vidējais augstums
- Vidējais caurmērs
- Krāja
- Šķērslaukums
- Biezība
- Vecums



Pētījuma teritorijas AS LVM kvartālu poligoni
un MRM (Meža resursu monitorīnga)
parauglaukumi.

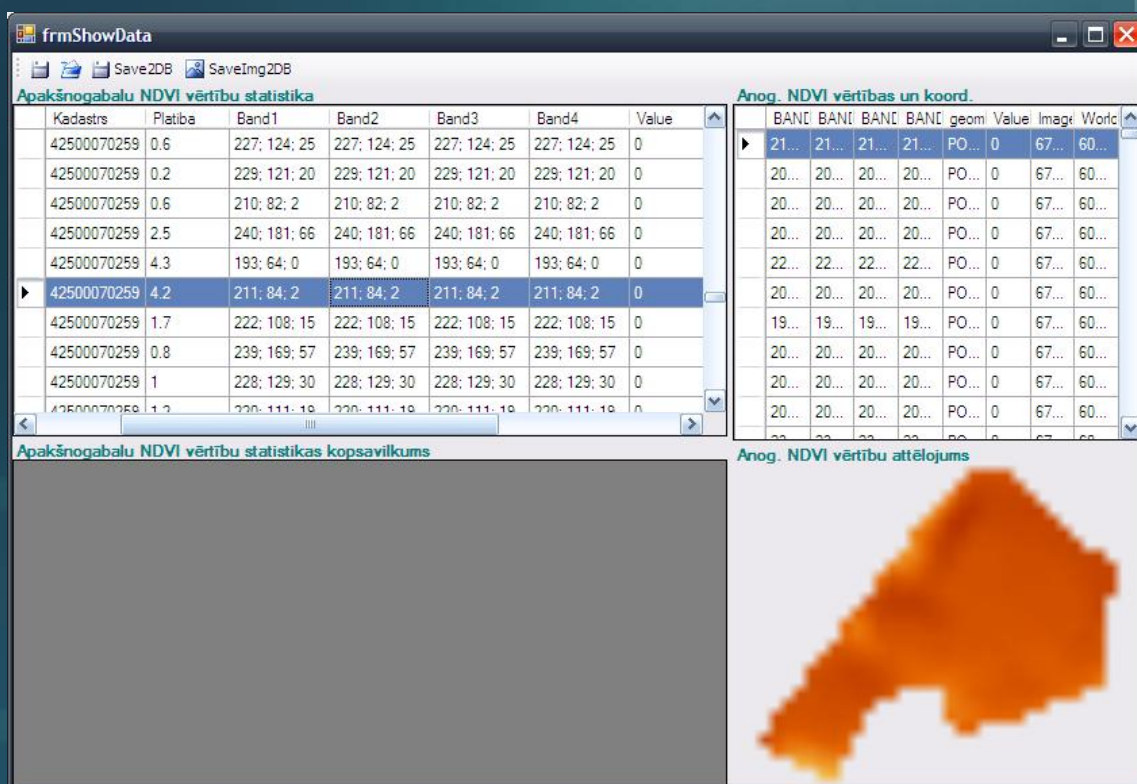


Parauglaukumu dati

10	10	10	10
10	10	10	10
10	10	10	10
10	10	10	10

Apļveida parauglaukuma
($r=12.63\text{m}$) pārklājums
attiecībā pret Satelīta
SPOT-5 (10x10m)
pikseļiem

Atsevišķa nogabala spektrālās analīzes rezultāti



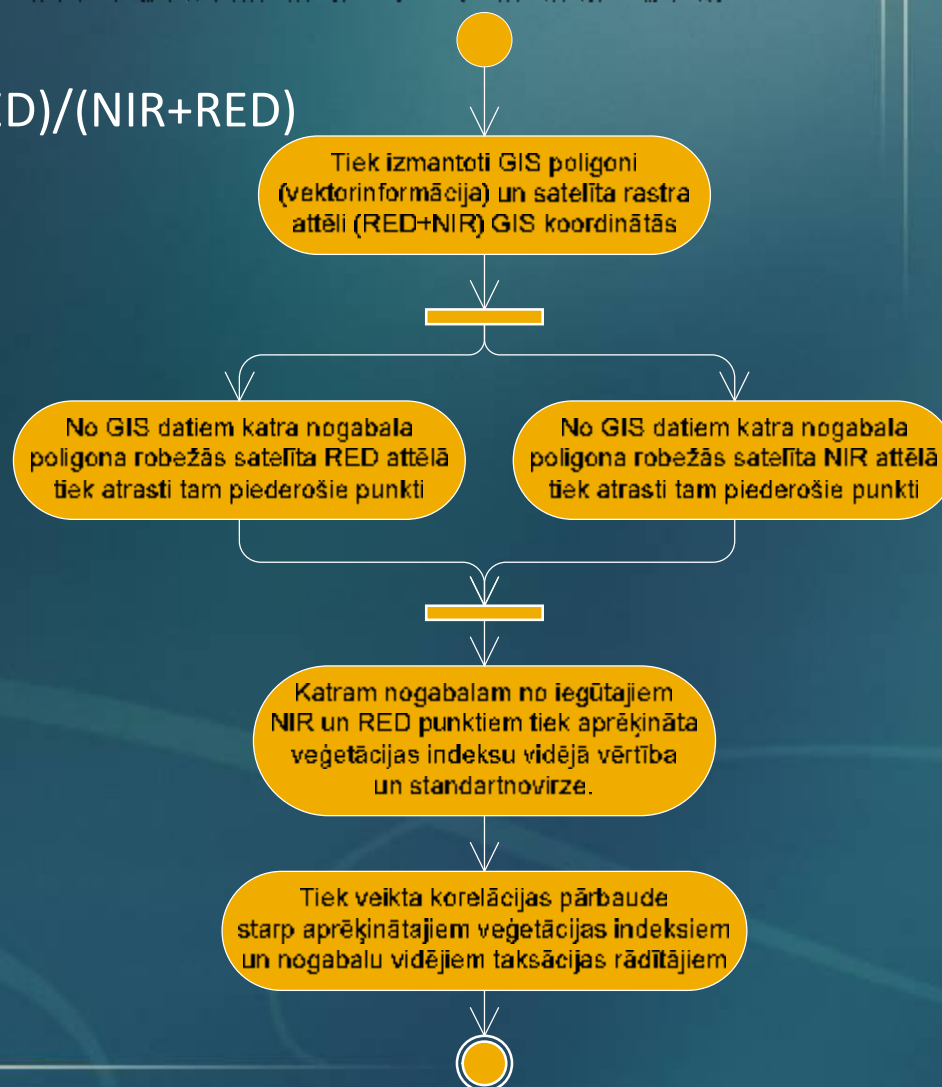
Kamerālo darbu metodes:

Veģetācijas indeksa analīzes metode

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$$

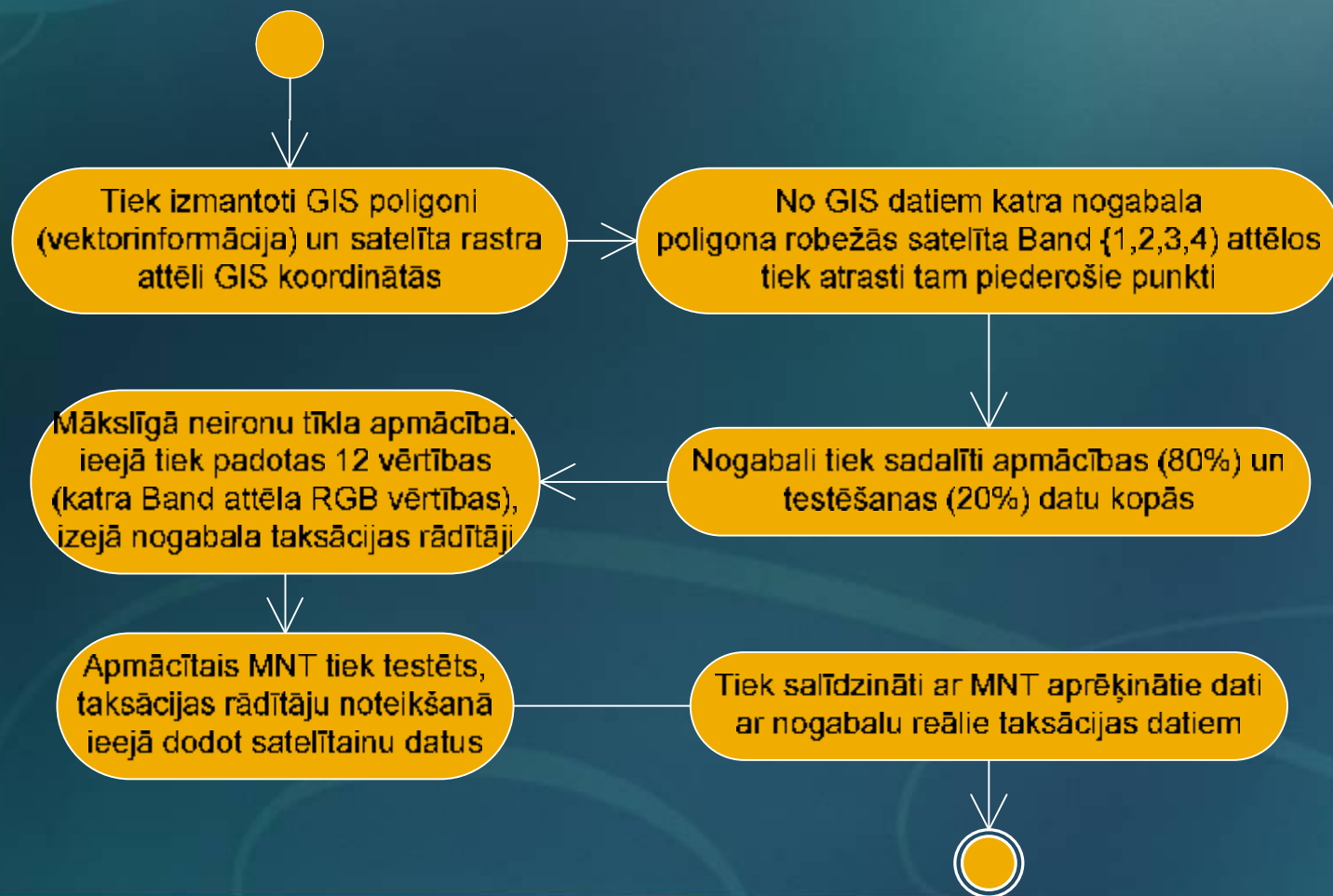
Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) ir vienkāršots skaitliskais indikators, kas tiek lietots attēlu interpretēšanai, dzīvās zaļās veģetācijas stāvokļa novērtēšanai;

SNDVI normalizētais atšķirību veģetācijas indekss raksturo veģetācijas pārklājuma biofizikālās īpatnības un literatūrā sastopams kā biežāk lietotais.



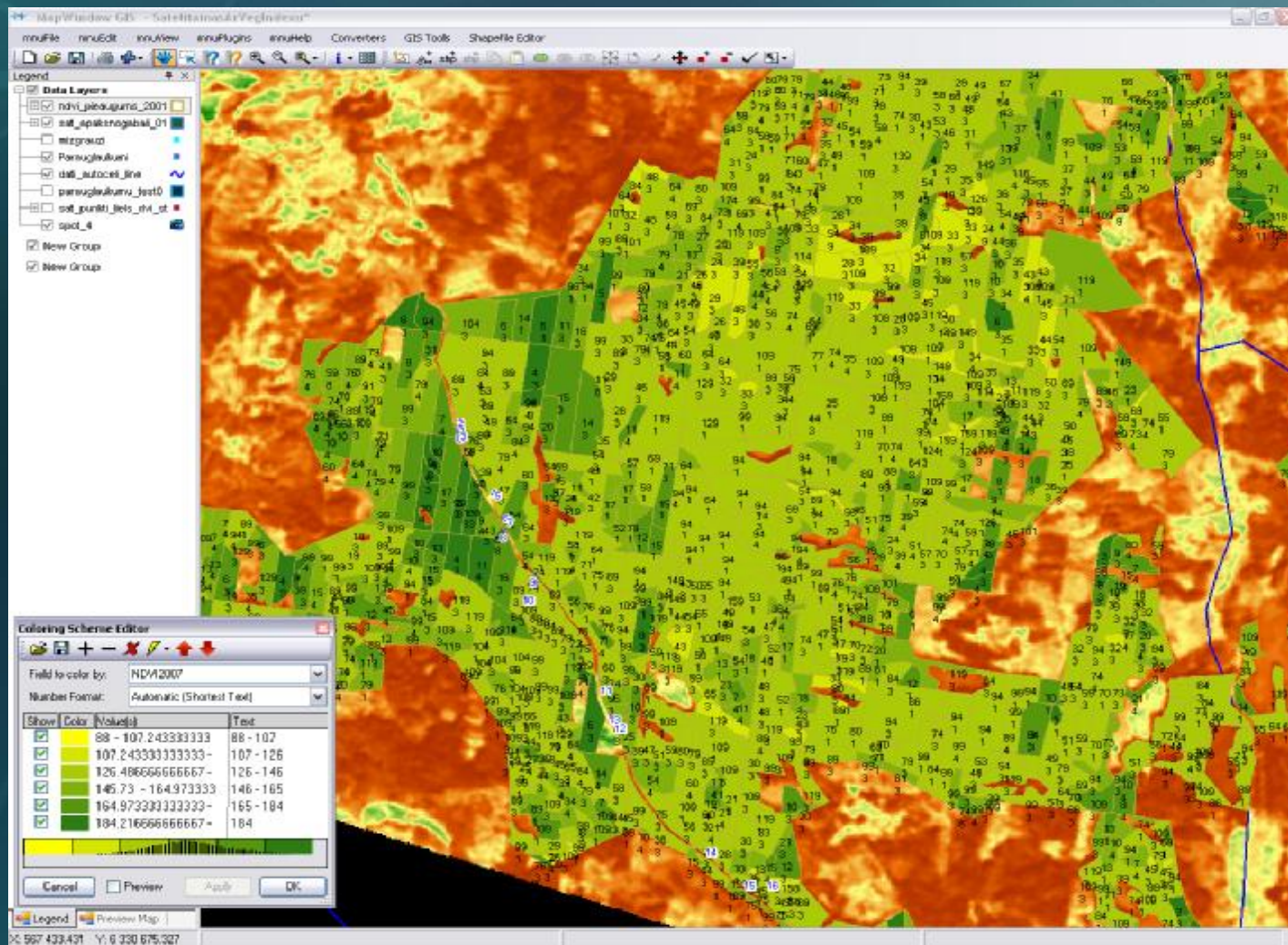
Kamerālo darbu metodes:

Mākslīgā neironu tīkla metode



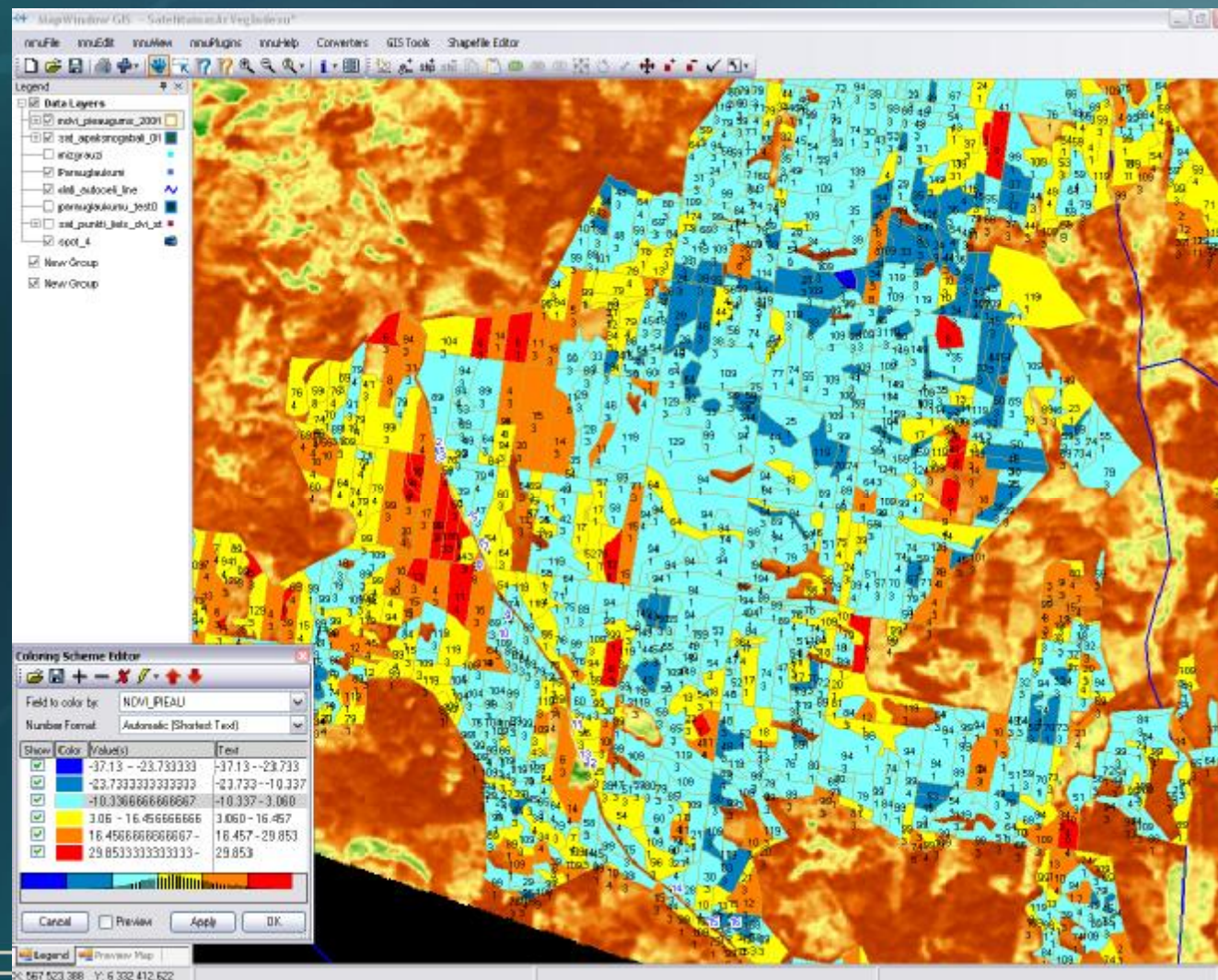
Satelītattēlu analīzes rezultāti

Klasificētais veģetācijas indeksa NDVI attēlojums



Satelītattēlu analīzes rezultāti

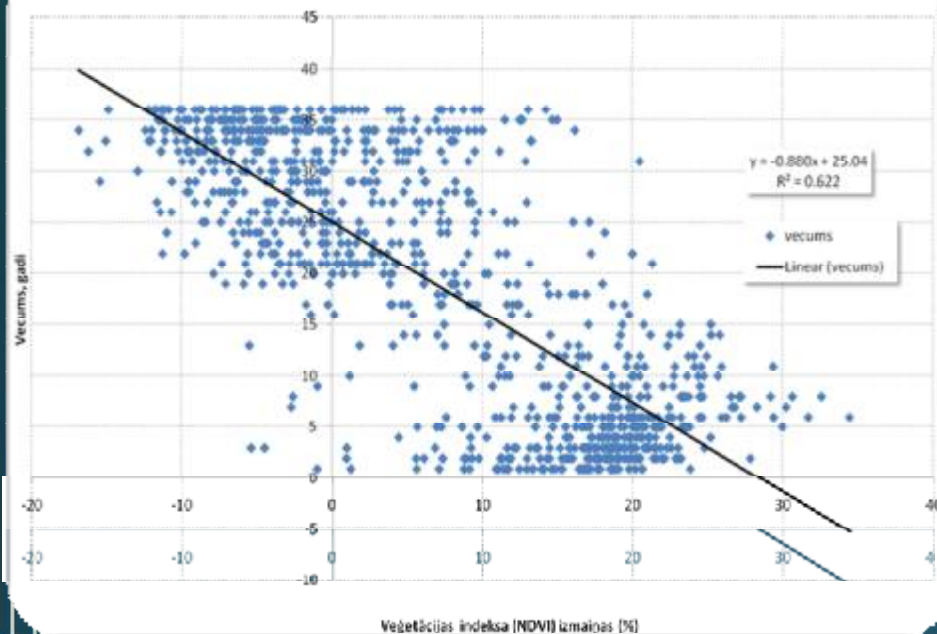
Veģetācijas stāvokļa izmaiņas (2001-2007)



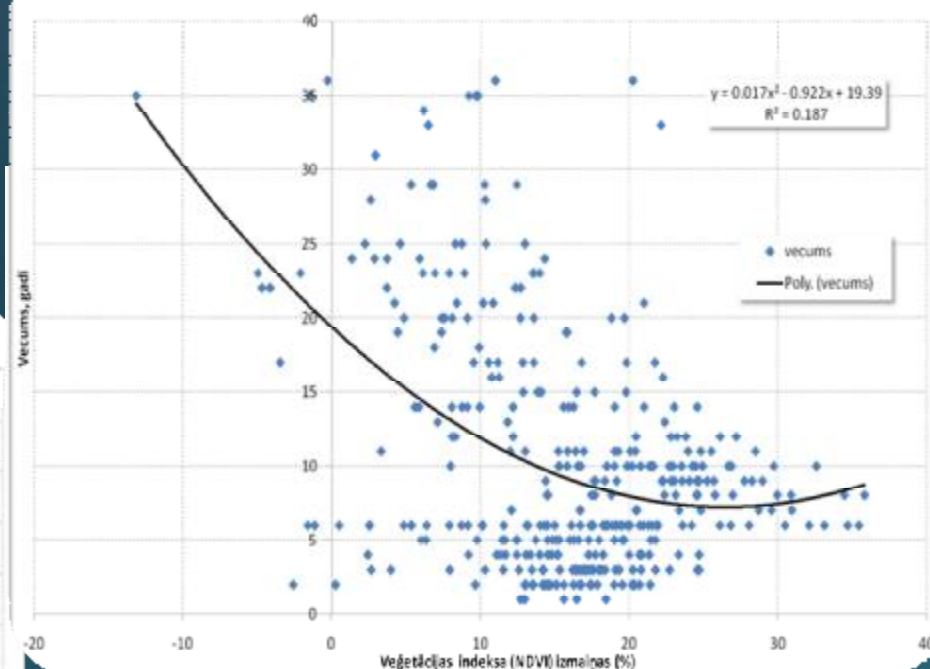
Satelītattēlu analīzes rezultāti

Veģetācijas indeksa izmaiņas (2001-2007)

Eglu tīraudzes (1-36.gadi) veģetācijas indeksa izmaiņas laika posmā no 2001-2007. gadam

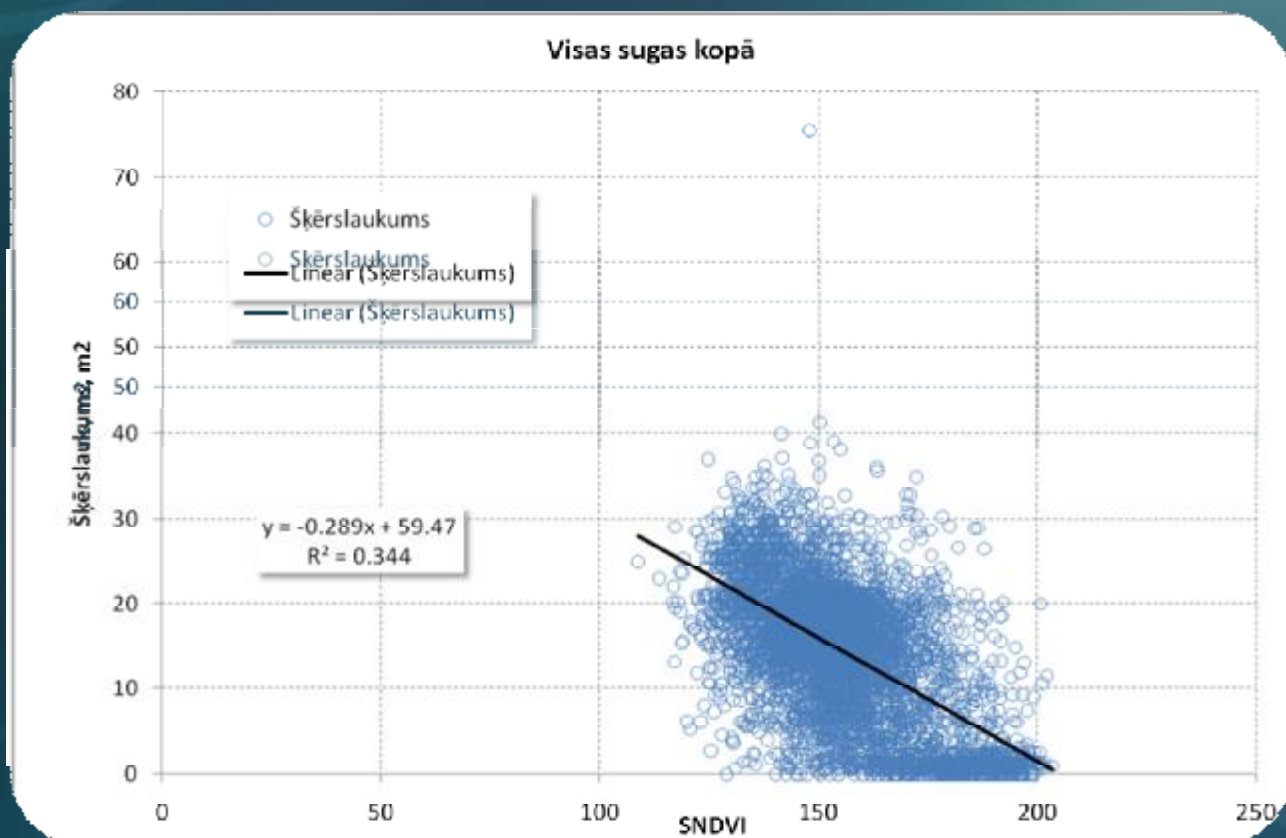


Priežu tīraudzes (1-36.gadi) veģetācijas indeksa izmaiņas laika posmā no 2001-2007. gadam



Satelītattēlu analīzes rezultāti

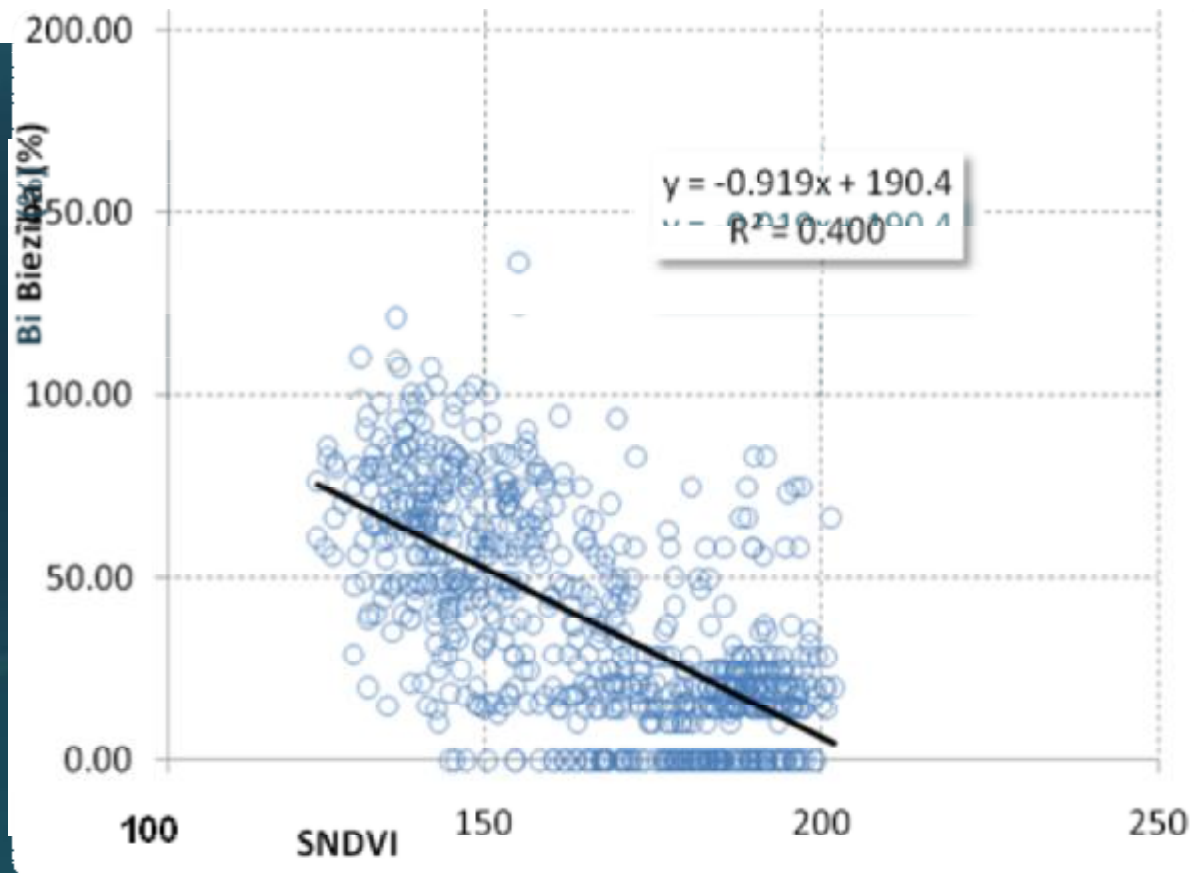
Veģetācijas indeksa izmaiņas (2001-2007)



Satelītattēlu analīzes rezultāti

Veģetācijas indeksa un biežības sakarības 1-30 gadus vecās egļu

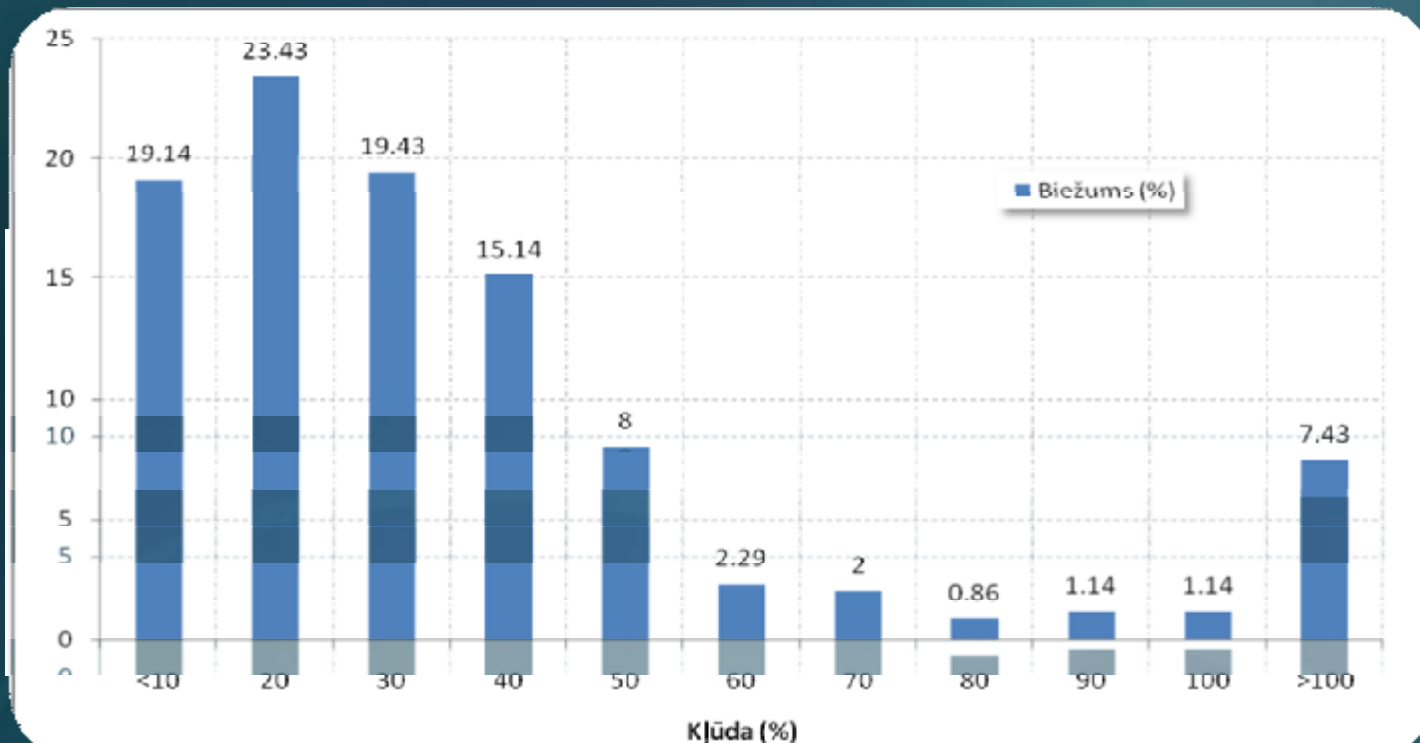
tīraudzēs



Satelītattēlu analīzes rezultāti

Mākslīgā neironu tīkla metode

Krājas noteikšana ar mākslīgo neironu tīklu,
vidējā kļūda 37.35 %

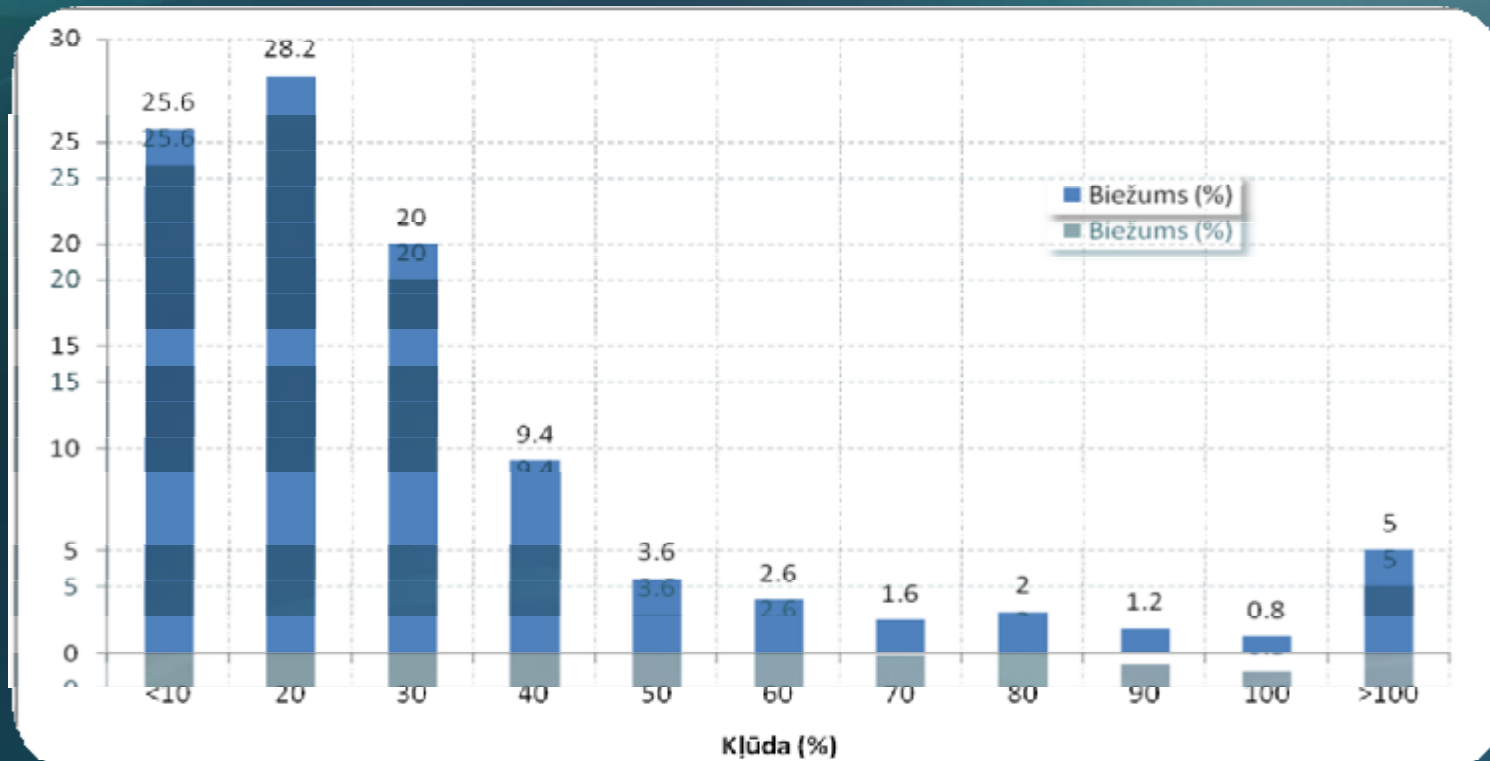


Krājas noteikšanas kļūdu robežas ar MNT

Satelītattēlu analīzes rezultāti

Mākslīgā neironu tīkla metode

Biezības noteikšanas kļūdu robežas ar MNT



Biezības noteikšanā ar mākslīgo neironu tīklu,
vidējā kļūda 29.12%,

Satelītattēlu analīzes rezultāti

Mākslīgā neironu tīkla metode

Aprēķinātā vidējās kļūda

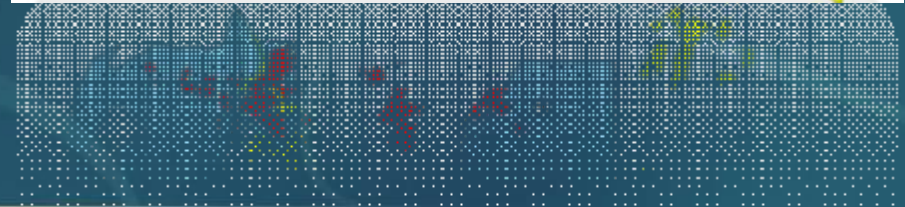
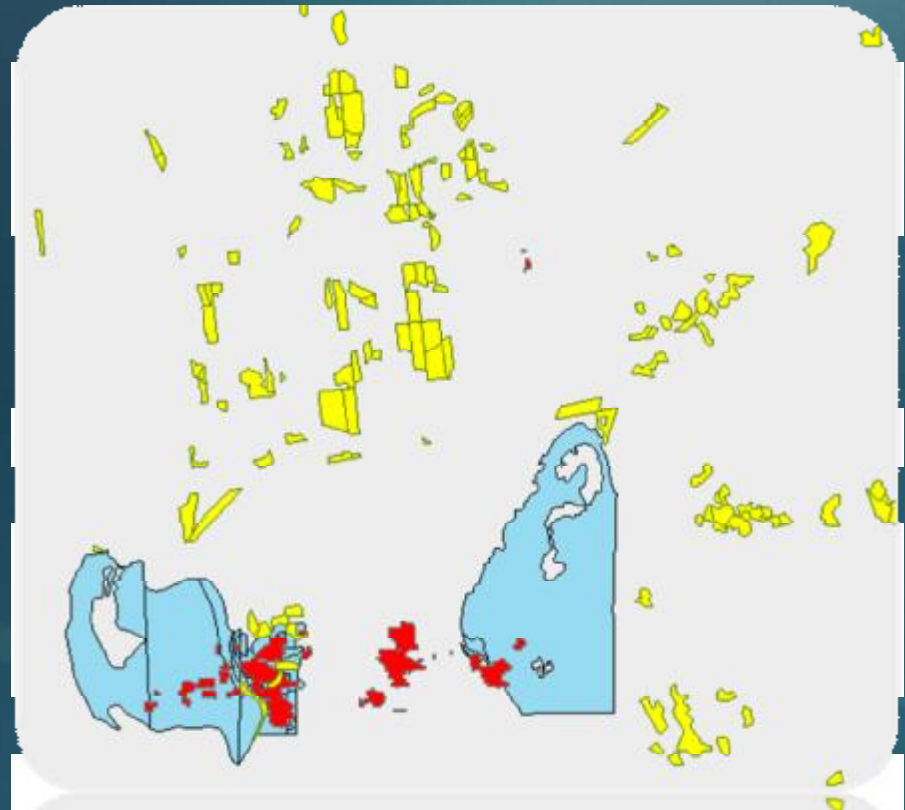
Taksācijas rādītājs	Vidējā kļūda(%) noteikta ar MNT
Biezība	29.12
Šķērslaukums	30.66
Krāja	37.35
Vidējais augstums	19.49

Satelītattēlu analīzes rezultāti

Audžu veselības stāvokļa noteikšana

- 4 nogabalos no 1251 tika konstatēta pārklāšanās.
- **dzeltenā krāsā** attēlota bojājumu skartā teritorija no a/s Latvijas valsts meži datubāzes
- **sarkanā krāsā** no satelītu attēliem noteiktās teritorijas.
- **zilā krāsā** attēloti nogabali, kuros konstatēts bojāto teritoriju pārklājums.

Tas liecina par to, ka vidējās izšķirtspējas satelītainās aprēķinātie veģetācijas indeksi nevar tikt izmantoti bojājumu skarto platību noteikšanai.



Secinājumi

- No vidējas izšķirtspējas satelītainām iegūtie veģetācijas indeksi nesniedz pietiekami precīzu informāciju par meža inventarizācijas parametriem.
- Vidējas izšķirtspējas satelīta uzņēmumu analīze ar mākslīgo neirona tīklu (MNT) metodi uzrādīja relatīvi labākus rezultātus salīdzinājumā ar veģetācijas indeksu analīzes metodi, tomēr kļūdu robežās līdz 30 % atbilda 74% gadījumu.
- Ar veģetācijas indeksa NDVI palīdzību iespējams analizēt dažādos laikos uzņemtus satelīta uzņēmumus nosakot teritorijas, kurās veikta saimnieciskā darbība un noticis krasas izmaiņas veģetācijas klājā. Veģetācijas indekss virs 160.0 liecina par platību nociršanu galvenajā cirtē, vai par postījumiem, kuru rezultātā iznīcināts koku vainagu klājs (vējgāzes, bebru u.c. postījumi). Veģetācijas indeksa NDVI vērtības robežās no 160-200 raksturīgas izcirtumiem.

Secinājumi

- Aplveida parauglaukumu rādiuss 12.62m nav pietiekams vidējas izšķirtspējas satelīta uzņēmumu pikseļu kalibrēšanai.
- Veģetācijas indeksa atšķirības starp mežaudzes bojāto daļu un neskarto daļu grūti konstatējamās, jo veģetācijas indeksu ietekmē ne vien valdaudzes, bet arī starpaudzes, paaugas un pameža stāvoklis.
- Nevienā no apsekotajām platībām, kur tika konstatēta veģetācijas indeksa NDVI krasas izmaiņas nogabala robežās, netika konstatēta mizgraužu klātbūtne. Šajās platībās tika konstatēti izcirtumi ar dažādu aizauguma pakāpi, jaunaudzes ar nevienmērīgu biezību, platības ar nevienmērīgu pameža izkārtojumu pārpurvojušās platības.

Priekšlikumi

- Salīdzinot ilgākā laika posmā uzņemtās satelītainas var iegūt veģetācijas indeksu diferenci un no tās var konstatēt saimnieciskās darbības faktus par mežaudzes izciršanu un atjaunošanos. Vietās kur liels veģetācijas indeksa pieaugums pastāv varbūtība, ka ir veikta mežaudzes atjaunošana.
- Lai panāktu labākus pētījuma rezultātus nepieciešams veikt analīzi ne tikai ar atsevišķu vienu satelīta uzņēmumu, bet vairākām secīgām satelītainām kas uzņemtas ar 1-3 mēnešu intervālu. Tādejādi iespējams samazināt mākoņainības, mitruma, ēnojuma, veģetācijas intensitātes u.c. atmosfēras faktoru ietekmi uz rezultātiem.

Priekšlikumi

- Ņemot vērā to, ka datu interpretēšanas iespējas saistāmas ar attēlu izšķirtspēju, turpmākos pētījumos būtu nepieciešams analizēt augstas izšķirtspējas attēlus, ar kuru palīdzību būtu iespējams sasniegt šajā pētījumā sākotnēji izvirzītos mērķus.

PALDIES PAR UZMANĪBU!



Mežaudzes ar līdzīgu aprēķināto veģetācijas indeksu...

