LĢIA datu izmantošanas iespējas meža resursu izplatības analīzei ārpus Meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumiem.

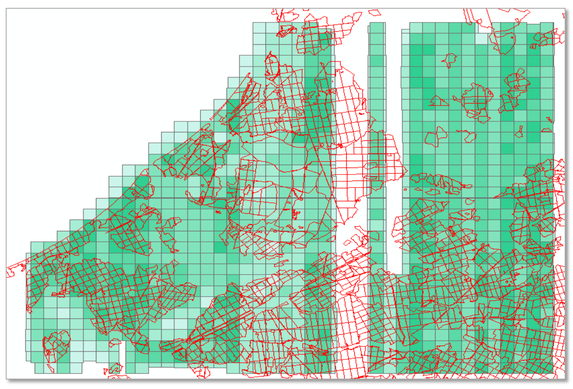
J. Zariņš. LVMI Silava

Uzdevums

Par valsts līdzekļiem jau iegūtu materiālu izmantošana meža statistiskās inventarizācijas (MSI) mērījumu reģionalizēšanai, lai iegūtu meža pārklājuma kartes Latvijas teritorijai.

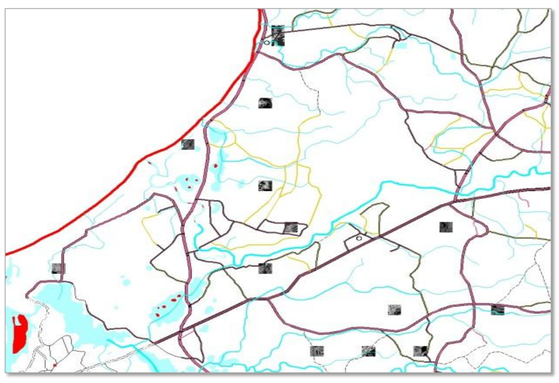
Māteriāls un metodika

LĢIA materiāli – ortofoto (RGB, CIR), LIDAR dati (1.attēls).
Atbalsta dati - MSI paraugaukumi .
Analīzes veidi:
Multispektrālā analīze;
Nevadītā klasifikācija pēc tekstūras (3.attēls);
Nevadītā klasifikācija pēc tekstūras ar spektra informācijas papildus informāciju;
Vadītā klasifikācija pēc tekstūras;
Vadītā klasifikācija pēc tekstūras ar spektra informācijas papildus informāciju;
LIDAR datu klasifikācija - dažādu vecuma audžu papildus faktoru izdalīšanai, citiem kritērijiem.



1.attēls. Pētījuma teritorija

No izejas *.las datiem sagatavoti:
DTM (digital terain model) – digitālais reljefa modelis ar soli (izšķirtspēju) 5m;
DSM (digital surface model) – digitālais virsmas modelis ar soli 5m;
CHM (cannopy hight model) – apauguma augstuma modelis ar soli 5m (2.attēls).

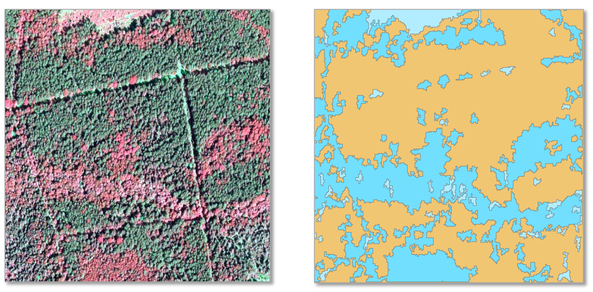


2.attēls. Sagatavotie CHM dati

3.attēls. Dažāda vecuma grupu melnalkšņu audžu vainagu tekstūras piemēri

Papildus LIDAR datus iespējams izmantot, lai noteiktu audzes šķērslaukuma un biezības rādītājus (Andrew T et all, 2006).

Pēc CHM datiem meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumu un meža nogabalu teritorijās noteiktas:
•augstuma vidējās vērtības;
•augstumu maksimumu summa laukuma vienībā.
Kā klasifikācijas novērtēšanas atbalsta (kontroles) dati izmantoti:
•meža nogabalu datu slānis ar nogabalu vidējā augstuma informāciju LIDAR augstuma vidējo vērtību salīdzināšanai;
•meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumu dati ar audzes vidējo augstuma informāciju LIDAR augstuma vidējo vērtību salīdzināšanai;
•audzes šķērslaukuma informāciju LIDAR augstuma maksimumu (Ilkka Korpela et all, 2010) summas salīdzināšanai.



4.attēls. Tekstūras klasifikācijas rezultāts

	P	E	B	Mn	A	Ba
P	42					
E	4	13	1			
B		2	31	1	2	
Mn				3		
A			3		4	
Ba						6
Kopā	46	15	35	4	6	6
%	91,3	86,7	88,6	75,0	66,7	100,0

5.attēls. Tekstūras klasifikācijas kļūdu matrica

Grupa	N	Ipatsvars %	Korekti klasif.	Std. novirze	Reprezent. kļūda	95%
P	46	91.3	42	28.2	4.2	8.1
E	15	86.7	13	34.0	8.8	17.2
B	35	88.6	31	31.8	5.4	10.5
M	4	75.0	3	43.3	21.7	42.4
A	6	66.7	4	47.1	19.2	37.7
Ba	6	100	6	0.0	0.0	0.0

6.attēls. Tekstūras klasifikācijas kļūdu matrica

Rezultāts un diskusija

Spektrāla analīze

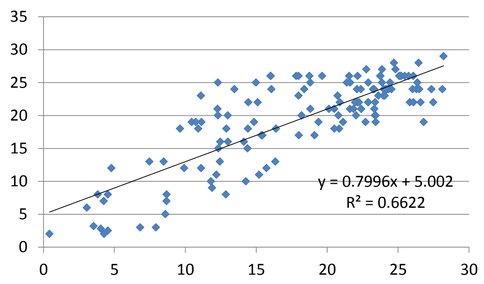
Iepriekš īstenotos projektos, izmantojot satelītu attēlu spektrālo klasifikāciju, labi nodalās audzes skuju koku/lapu koku līmenī. Tomēr, nodalot mežaudzes atbilstoši to vecumam, izmantojot biomasas vienādojumus, klasifikācijā jaunaudzes bieži uzrāda līdzīgus rezultātus vidēja vecuma audzēm.

Attela tekstūras analize

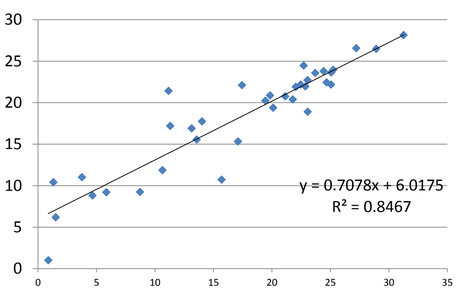
Klasifikācijas kvalitāte novērtējums ir augsts (Kappa koeficients 0,83 valdošās sugas novērtējumam, 5.attēls).
Tomēr ticamības novērtējums pie pētījumā apskatīto parauglaukumu skaita sadalījuma pēc valdošās sugas, apšu un melnalkšņu audzēs nepietiekams (6.attēls).
Lai paaugstinātu datu ticamību, nepieciešams klasifikācijas atkārtojums ar lielāku novērojumu skaitu valdošās sugas un vecuma grupu klasifikācijas klasēs.

LIDAR datu klasifikācija

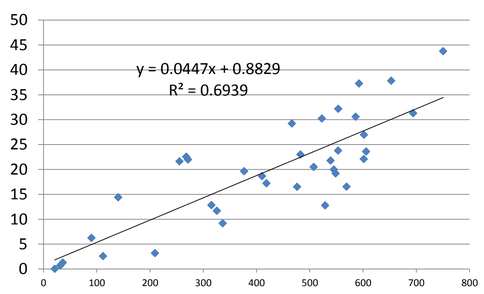
Novērtējot LIDAR datu CHM modeļa vidējos augstumus meža nogabalos, vērojama cieša sakarība ar nogabalu vidējā augstuma rādītājiem (7.attēls). Meža valsts reģistra dati ar nenozīmīgi augstākām vidējām augstuma vērtībām, kas varētu būt skaidrojams ar LIDAR mērījumu ar nelielu punktu skaitu uz m2 iespēju iegūt mērījumus tieši no koku galotnēm (Huabing Huang et all, 2009).
LIDAR CHM modeļa augstuma sakarība ar meža statistiskās inventarizācijas mērījumiem augstāka, kā Meza valsts reģistram (8.attēls), kas skaidrojums ar instrumentālo augstuma uzmērīšanu.
Novērtējot LIDAR datu CHM modeļa augstuma maksimumu summas rādītājus parauglaukumu teritorijās, vērojama cieša sakarība salīdzinājumā ar audzes šķērslaukuma rādītājiem (9.attēls).



7.attēls. LIDAR un Meza valsts reģistrs



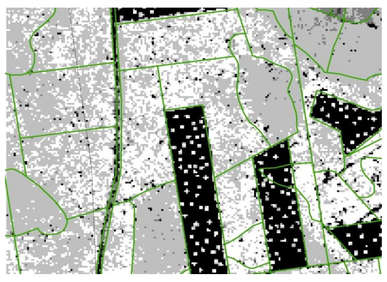
8.attēls. LIDAR un statistiskā invent.



9.attēls. LIDAR un audzes šķērslaukums

•Secinājumi

Dati pietiekami kopā ar MSI parauglaukumu atbalsta informāciju, lai sagatavotu teritoriju plānošanas dokumentu atbalsta datus.
•Esošie publiskie LIDAR dati izmantojami kā kvalitatīvs papildus datu avots mežaudžu klasifikācijai.
•Nepieciešama plašāku teritoriju LIDAR datu iegūšana mežsaimniecības vajadzībām, jo tie potenciāli izmantojami arī:
- mežizstrādes treilēšanas ceļu plānošanai, izmantojot topogrāfiskās kartēs nepieejamā mikroreljefa datu analīzi (Johan Sonesson et all, 2012);
- lai samazinātu mežizstrādes tehnikas ietekmi uz vidi (Lindeman Harri et all, 2012);
- mežizstrādes mašīnu navigācijā (Kari Väätäinen et all, 2012);
- atstāto ekoloģisko/sēklu koku kontrolei (10.attēls);
- Salīdzinoši Somijā ar LIDAR dati pieejami lielākajai daļai no valsts teritorijas bez maksas lejuplādei internetā (National Land Survey of Finland, 2012)



10.attēls. Ekoloģiskie koki

Literatūra:
•Andrew T. Hudak, Nicholas L. Crookston, Jeffrey S. Evans, Michael J. Falkowski, Alistair M.S. Smith, Paul E. Gessler, and Penelope Morgan, 2006, Regression modeling and mapping of coniferous forest basal area and tree density from discrete-return lidar and multispectral satellite data, Can. J. Remote Sensing, Vol. 32, No. 2, pp. 126–138
•Huabing Huang, Peng Gong, Xiao Cheng, Nick Clinton, Zengyuan Li, 2009, Improving Measurement of Forest Structural Parameters by Co-Registering of High Resolution Aerial Imagery and Low Density LiDAR Data, Sensors 2009, 9, 1541-1558
•Johan Sonesson, Isabelle Bergkvist, Sima Mohtashami, 2012, Find The Smartest Roads In The Terrain During Forest Operations Using GIS, OSCAR 2012
•Lindeman Harri, Ala-Ilomäki Jari, Siren Matti and Uusitalo Jori, 2012, Airborne Laser Scanning For Prediction Of Bearing Capacity Of Peatlands, OSCAR 2012
•Adrian Enache, Ewald Pertlik, Valentina D. Ciobanu , 2012, Developing And Implementing A Concept For Qualitative And Quantitative Assessment Of Forest Infrastructure Using Geographic Information Systems, OSCAR 2012
•Kari Väätäinen, Sami Lamminen, Matti Sirén, Jari Ala-Ilomäki and Antti Asikainen, 2012, More Efficiency With Intelligent Operator-Tutoring Systems In Wood Harvesting, OSCAR 2012
•National Land Survey of Finland, 2012, http://www.maanmittauslaitos.fi/en/opendata.