

Vključevanje v mednarodne programe

- ICP Forests - The International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests operating under UN/ECE, od 1991 naprej;
- BioSoil - popis stanja kemijskih parametrov tal in foliarnih vzorcev na 16x16 km mreži;
- projektna naloga FutMon LIFE07ENV/D/000218 (2009-2011; nadaljevanje intenzivnega monitoringa, ki je trajal do leta 2006).

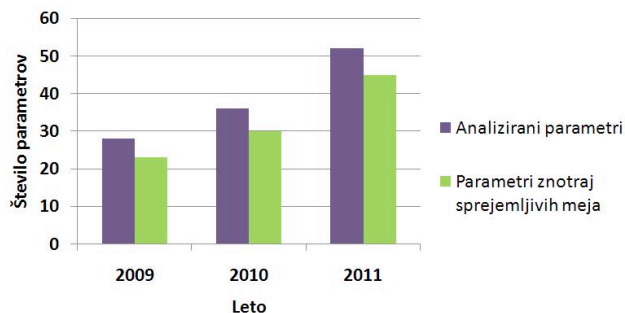
Preverjanje kakovosti

V letih 2009 do 2011 je Laboratorij za gozdno ekologijo v okviru projekta FutMon sodeloval v osmih različnih mednarodnih primerjavah in preverjanjih kakovosti (krožni testi).

Trije so bili povezani z analizo depozitov in talne raztopine, trije z analizo foliarnih vzorcev (listi, iglice, zeli), eden z analizo tal in eden z meritvami fizikalnih lastnosti tal.

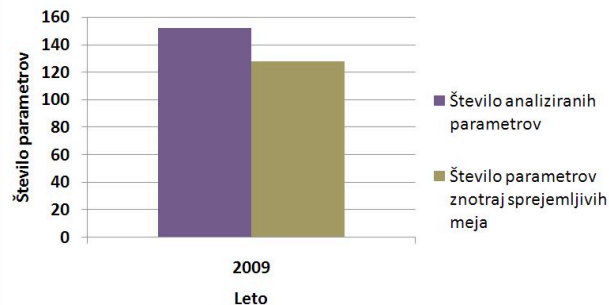
Za vsak izmerjeni parameter posebej je bil izračunan odstotek rezultatov znotraj sprejemljivih meja. V spodnjih diagramih je prikazan odstotek sprejemljivih rezultatov na posamezen krožni test.

Pregled analiziranih parametrov v krožnih testih za foliarne vzorce



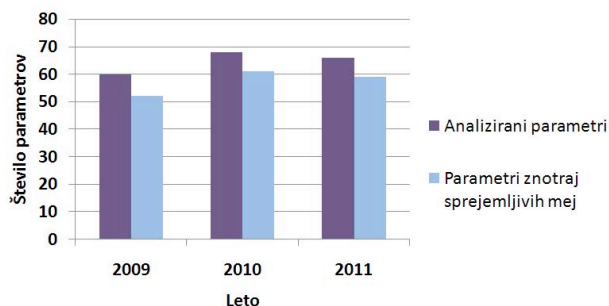
Pregled analiziranih parametrov v krožnih testih za foliarne vzorce

Pregled analiziranih parametrov v krožnih testih za talne vzorce



Pregled analiziranih parametrov v krožnih testih za talne vzorce

Pregled analiziranih parametrov v krožnih testih za vode



Pregled analiziranih parametrov v krožnih testih za vode

Kontaktne informacije:

Gozdarski inštitut Slovenije
Laboratorij za gozdno ekologijo
Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Vodja laboratorija:
Daniel Žlindra, univ. dipl. inž. kem.
tel.: +386 1 200 78 08
fax: +386 1 257 35 89
e-pošta: daniel.zlindra@gozdis.si



Izdal, založil in natisnil: Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana, spletna stran: <http://www.gozdis.si> • **Uredila in oblikovala:** Boža Majstorovič • **Odgovorni urednik:** dr. Primož Simončič • **Avtor besedila:** Daniel Žlindra • **Avtorji fotografij na naslovnici:** Daniel Žlindra, dr. Lado Kutnar, Jaka Adamič • **Ljubljana, junij 2011**

Laboratorij za gozdno ekologijo



Gozdna tla

Gozdna tla so nepogrešljiv del gozda, zato je poznavanje talnih razmer in procesov v tleh zelo pomembno. Večinoma so ohranila ali le neznatno spremenila svojo naravno zgradbo in se od kmetijskih bistveno razlikujejo. Medtem ko so kmetijska tla podvržena specifičnim antropogenim vplivom (obdelovanje tal, rastlinska produkcija itd.), je za gozdna tla značilna ohranjenost talnih horizontov, brez neposredno umetno vnesenih kemičnih snovi. Posledica različne rabe tal in različnega odnosa človeka do gozdnih in kmetijskih tal so specifične razlike v njihovi strukturi in lastnostih, zato se tudi proučevanje gozdnih in kmetijskih tal med seboj razlikuje.

Na Gozdarskem inštitutu Slovenije je bil leta 2000 usposobljen specializiran laboratorij za področje gozdarstva, predvsem za proučevanje kemizma gozdnih tal.

Laboratorij za gozdno ekologijo je mednarodno primerljiv, v njem na leto obdelajo več kot tisoč talnih, vodnih in rastlinskih vzorcev ter pri tem določijo preko 15.000 parametrov. Vzpostavljen je bil tudi sistem trajnega zagotavljanja in spremljanja kakovosti terenskega in laboratorijskega dela. Analizni postopki omogočajo karakterizacijo gozdnih tal ter ocene prehranskih razmer gozdnega drevja, bilanc pretoka snovi v gozdnem ekosistemu in obremenjenosti gozdov s težkimi kovinami.

Zgodovina laboratorija

1956: ustanovljen Pedološki laboratorij za analizo gozdnih tal
1984: kupljena prva večja oprema (elementna analizatorja za določevanje ogljika in žvepla), vpeljane foliarne analize
1990: začetek mednarodnega sodelovanja in kompleksnih raziskav gozdnih ekosistemov
1991: zaposlen prvi diplomirani inženir kemije
1993: kupljena atomski absorpcijski spektrometer in ionski kromatograf, vpeljane metode za analizo talne raztopine in sestojnih padavin
2000: preimenovanje laboratorija v Laboratorij za gozdno ekologijo, kupljen analizator za določanje ogljika, dušika in žvepla LECO CNS 2000
2003: zamenjan dotrajan ionski kromatograf z modularnim sistemom Metrohm
2004: zamenjan dotrajan UV-VIS spektrometer z novim Varian CARRY 50
2005: stari AAS zamenjan z modernim Varian SpectrAA DUO FS/Z 240
2005: kupljen avtomatski pH meter, konduktometer in titrator Metrohm



AAS Varian SpectrAA DUO 240 / Foto: Daniel Žlindra

Vrste analiz

Analitske metode v Laboratoriju za gozdno ekologijo so usklajene z veljavnimi ISO standardi in so referenčne metode za izvajanje spremljanja stanja gozdnih ekosistemov v Evropski uniji. Kakovost meritev v laboratoriju vsako leto večkrat preverjajo s sodelovanjem v mednarodnih medlaboratorijskih primerjavah (ALVA - foliarni vzorci, tla; ICP Forests - vode, foliarni vzorci, tla, fizikalne lastnosti tal; Kemijski Inštitut - vode).

Poleg zunanjih preverjanj kakovosti dela, izvajajo tudi notranjo kontrolo kakovosti in sicer na različne načine: uporaba kontrolnih kart, analiza slepih vzorcev, analiza vzorcev v paralelkah, analiza mednarodnih in internih referenčnih materialov, vodenje dnevnikov dela in aparatov.

V laboratoriju opravljajo naslednje vrste analiz:

– kemijske in fizikalne analize gozdnih tal: tekstura tal; poroznost; sposobnost zadrževanja vode; vlažnost; pH; C, N, S izmenljivi kationi; rastlinam dostopni elementi; hranila (K, Ca, Mg); težke kovine (Fe, Al, Mn, Pb, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni, Co);

– analize foliarnih vzorcev (listje in iglice): masa 1000 iglic/100 listov; vlažnost; določanje C, N, S, P, K, Ca, Mg, določanje težkih kovin (Fe, Al, Mn, Pb, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni, Co);

– analize talne raztopine in sestojnih padavin: pH; elektroprevodnost; kationi (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , Mn^{2+}), anioni (Cl^- , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} , SO_4^{2-}); težke kovine (Al, Fe, Mn, Pb, Zn, Cd, Cr, Ni, Cu); TOC/DOC; celokupni N; alkaliteta.

Laboratorijska oprema

- atomski absorpcijski spektrometer Varian SpectrAA duo FS/Z 240;
- elementni analizator za določanje ogljika, dušika, in žvepla; LECO CNS-2000;
- ionski kromatograf (IC) Metrohm;
- spektrofotometer Varian CARY 50;
- mikrovalovna peč Milestone ETHOS 900;
- avtomatski konduktometer, pH meter in titrator Metrohm;
- tlačni lonci s keramičnimi ekstrakcijskimi membranami za določanje vodno-zračnih lastnosti tal, LAB 023, Soil Moisture;
- mlini za mletje vzorcev: Žalec, BRABENDER in FRITSCH PULVERISETTE 5;
- analitske tehtnice Scaltec, Mettler;
- vlagomer Sartorius MA 45;
- napravi za demineralizacijo vode RO 6 Plus, Werner in Millipore A10.

Tekoči in pred kratkim zaključeni raziskovalni projekti

- J4-1009 Zaraščenost Kraških travnišč in spremembe njihove ponorne aktivnosti za ogljik;
- L4-0637 Vpliv smučičšč na biotsko in hidrološko funkcijo tal ter razvoj modelov trajne večnamenske rabe prostora ob zgornji gozdni meji na Krvavcu;
- L4-0820 Uporaba vodnih emulzij montana in karnauba voskov za zaščito lesa pred glivami;
- V4-0350 Ohranjanje kakovosti in količine vodnih virov v gozdnem prostoru;
- V4-0541 Pomen talnih lastnosti in mikroklimatskih razmer za proizvodno sposobnost jelke na rastiščih dinarskih jelovo bukovih gozdov;
- V2-0511 Algoritmi digitalne kartografije in pretvorbene funkcije za potrebe nacionalnega talnega informacijskega sistema;
- FutMon LIFE07ENV/D/000218 (intenzivno spremljanje stanja gozdnih ekosistemov, 2009-2011);
- izvajanje javne gozdarske službe.