

# RAZVOJ NAPRAVE ZA IZOLACIJO MINIRIZOTRONOV IN MERJENJE TEMPERATURNIH PROFILOV V NJIH

Development of equipment for minirhizotron thermal insulation and temperature profile measurement

**Peter Železnik\*, Mitja Ferlan, Hojka Kraigher**

Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno fiziologijo in genetiko, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

**Ključne besede: minirizotron, temperature, temperaturni profil tal, dinamika rasti korenin**

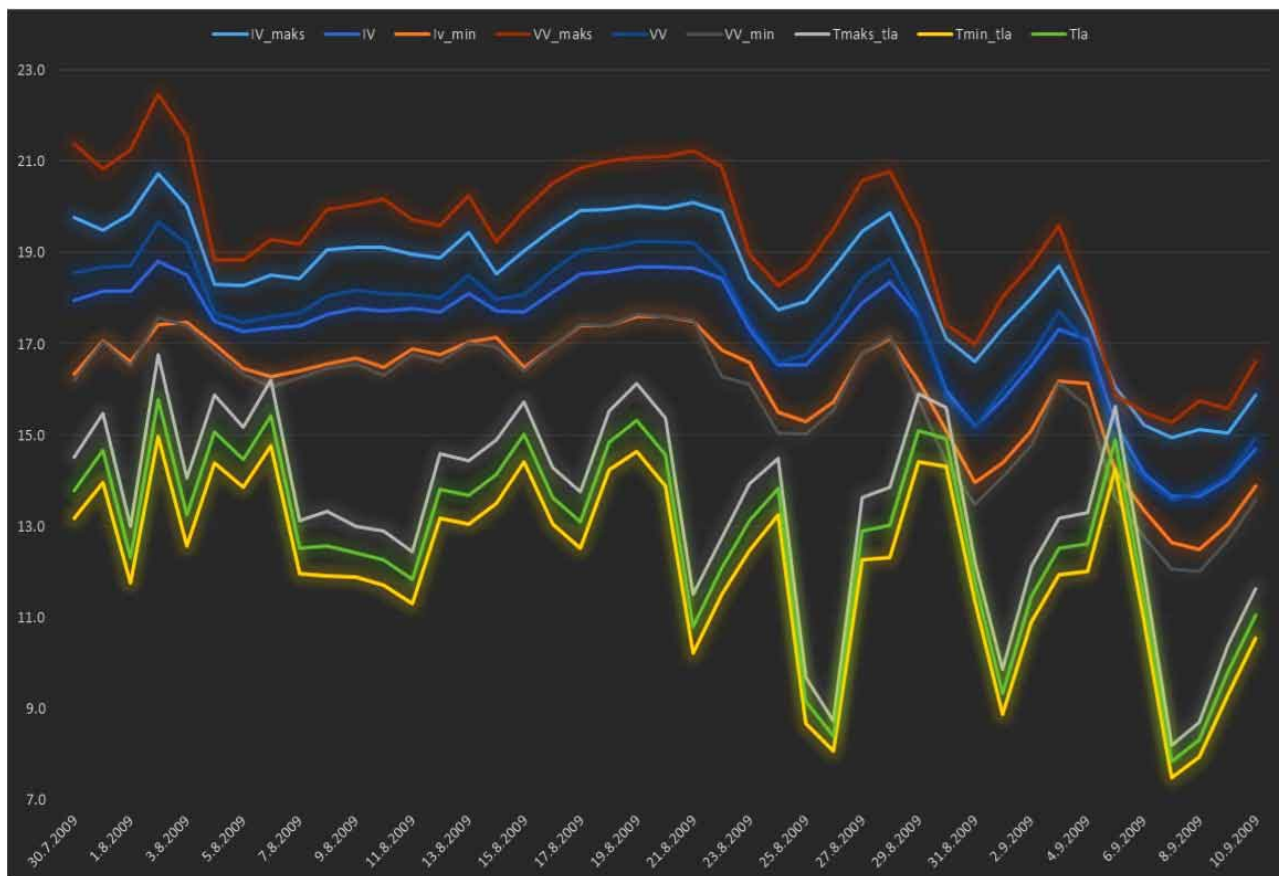
Keywords: minirhizotron, temperature, soil temperature profile, root growth dynamics

Minirizotroni so cevi iz prozorne inertne umetne mase, nameščene v vrtnice v tleh, ki omogočajo nedestruktivno opazovanje dinamike rasti korenin v daljšem časovnem obdobju. Opazovanje poteka tako, da v minirizotrone v poljubnih časovnih razmikih vstavimo kamero, s katero zajemamo slike korenin (Majdi 1996). Rast korenin v gozdnih ekosistemih je odvisna od številnih okoljskih spremenljivk, med drugim tudi od temperature tal (Van Rees 1998). Na del minirizotropa, ki gleda iz tal, vpliva mikrokli-

ma nad tlemi ter neposredno sončno sevanje, kar lahko povzroči spremembe v temperaturnem profilu v cevi in v njeni bližnji okolici. Zaradi razlik v toplotni prevodnosti lahko prihaja do segrevanja globljih plasti tal v okolici minirizotropa s toplejšim zrakom v cevi ali pa do ohlajanja višjih plasti tal. Osvetlitev minirizotronske kamere in odpiranje cevi med zajemanjem posnetkov na temperaturni profil v cevi in njeni bližnji okolici nimata značilnega vpliva (Van Rees 1998). V raziskavah z minirizotroni je vpliv



Slika 1: Potek maksimalnih in minimalnih temperatur v minirizotronih in nepoškodovanih tleh na globini 5 cm konec leta 2008 in v začetku leta 2009.



**Slika 2: Potek maksimalnih in minimalnih temperatur v izoliranih minirizotronih in nepoškodovanih tleh na globini 5 cm v avgustu in septembru 2009.**

vstavljenih cevi na temperaturne razmere v tleh večino ma zanemarjen in spregledan (Vamerali in sod. 2012). Edino priporočilo govori o barvanju iz tal štrlečega dela cevi najprej s črno in nato z belo (Majdi in sod. 1992). Kljub temu, da smo priporočilo o zaščiti cevi nad tlemi upoštevali, so meritve temperatur v minirizotronih pokazale značilno višje ekstreme v primerjavi z okoliškimi tlemi (Slika 1). Na osnovi teh ugotovitev smo za zaščito cevi pred vplivom nadzemne mikroklimе oblikovali in patentirali polnilo, katerega premer je bil nekoliko manjši od notranjega premera minirizotronov, ter ga opremili s sedmimi temperaturnimi tipali (DS18B20), ki so bila nameščena na višini 5 cm nad tlemi, v ravnini s površino tal ter na globinah od 5 do 40 cm pod površino tal. Vsaka polnilna cev je imela tudi samostojen shranjevalnik podatkov, izolirana pa je bila s poliuretansko peno (Ferlan in Železnik 2012).

Primerjavo med temperaturnimi profili v minirizotronih z vstavljenimi polnili ter okoliških tleh smo opravili na raziskovalni ploskvi mednarodnega provenienčnega poskusa z bukvijo na Kamenskem hribu, kjer smo temperature v treh minirizotronih primerjali s temperaturami tal, izmerjenimi s temperaturnimi gumbki 21G (ProgesPlus, Francija), izpostavljenimi v tleh na globini tal 5 cm in 20 cm.

V minirizotronih s patentiranimi vložki smo izmerili manjše nihanje temperatur v primerjavi s praznimi minirizotroni. V primerjavi s temperaturami nepoškodovanih tal so bile temperature v izoliranih minirizotronih višje za nekaj stopenj (Slika 2). Sklepamo, da je uporaba vložkov v mini-

rizotronskih raziskavah priporočljiva, vendar je potrebno izvesti dodatne dolgotrajnejše meritve z različnimi izvedbami toplotne izolacije vložkov, da bi zagotovili najboljši možni približek temperatur v minirizotronih temperaturnam nepoškodovanih tal. S tem bi zmanjšali spremembe temperaturnih razmer v tleh, ki posredno vplivajo na rast in razvoj korenin, nastanejo pa z vstavljanjem minirizotronov v tla.

### Zahvala:

Razvoj metode in naprave so omogočili raziskovalni program P4-0107, projekta L4-2265 in L4-4318, ki sta ju financirala ARRS in MKO, ter program MR (PŽ).

### Viri:

- Majdi H. 1996. Root sampling methods- applications and limitations of the minirhizotron technique. *Plant and Soil*, 185: 255-258.
- Majdi H., Smucker, A. J. M., Persson, H. A. 1992. A comparison between minirhizotron and monolith sampling methods for measuring root growth of maize (*Zeamays L.*). *Plant and Soil*, 147: 127-134.
- Vamerali T., Bandiera, M., Mosca, G. 2012. Minirhizotrons in Modern Root Studies. V: *Measuring Roots*. Mancuso S. (Ur.), Springer Berlin Heidelberg: 341-361.
- Van Rees K. C. J. 1998. Soil temperature effects from minirhizotron lighting systems. *Plant and Soil*, 200, 1: 113-118.
- Železnik, P. and M. Ferlan 2012. A method for measuring the dynamics of root development and apparatus for carrying out said method, Google Patents. <http://www.google.com/patents/EP2289307B1?cl=en>