XV. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2010. március 25-26.

VÁLYOGTALAJ MECHANIKAI JELLEMZŐINEK VIZSGÁLATA A NEDVESSÉGTARTALOM ÉS ÜLEPEDETTSÉG FÜGGVÉNYÉBEN

MÁTHÉ László, PILLINGER György, KISS Péter

Abstract

The principal mechanical parameters of soils are moisture content, load-bearing capacity, shear strength and soil settlement, which in turn influences soil density. These characteristics take effect on the vehicle's motion through the shear and normal loads which develop between the soil and the tyre. Moisture content assists the travel of the vehicle in some soils assists and hinders it in others. The level of settlement of the soil crucially influences its load-bearing capacity. Newly-tilled soil has a poor load-bearing capacity, and is therefore prone to large vertical deformations.

Measurements were performed on a particular loam soil to determine the changes of internal friction with moisture content, cohesion and cone index with settlement.

Key words:

Terramechanics, Terrain characterization, Soil-mechanical parameters

Összefoglalás

A terepen mozgó járművek mozgásjellemzőit alapvetően meghatározza a terep- és a talaj tulajdonsága. A legfontosabb talajmechanikai paraméterek a nedvességtartalom, teherbíró képesség, kohézió, belső súrlódás és ülepedettség, amely befolyásolja a térfogattömeget. Ezek a jellemzők kapcsolatban vannak egymással, és jelentős hatással bírnak a terepen haladó járműre, hiszen nyíró és normál igénybevételek alakulnak ki a talaj és a gumiabroncs között. A talaj nedvességtartalma egyes talajoknál segíti, másoknál nehezíti a jármű haladását. A talaj ülepedettségének mértéke, döntően befolyásolja a teherbíró képességet. A frissen lazított talaj teherbírása kicsi, ezért nagy függőleges deformációk jönnek létre.

A mérés során célunk volt, hogy megvizsgáljuk a talaj belső súrlódásának és kohéziójának változását a talaj nedvességtartalmának, kúpos indexének és ülepedettségének függvényében. A kúpos index a behatoláshoz szükséges erő és a penetrométer-fej keresztmetszetének viszonya. Vizsgálatunkat szántóföldön, vályogtalajon végeztük el.

Kulcsszavak:

Terepjáráselmélet, Talajmechanikai paraméterek, Terepjellemzők

1. Bevezetés

A talaj folyamatosan változó, bonyolult felépítésű háromfázisú rendszert alkot, amely megnehezíti a fizikai-mechanikai tulajdonságok pontos meghatározását. A terepjárás, a mezőgazdaság és az építészet számára a talaj szerkezeti anyag – hasonlóan, mint például az anyagtechnológia számára a fémek – de

ugyanakkor a talaj tulajdonságai, jellemző mechanikai sajátosságai kevésbé ismertek. A nedvességtartalom, ülepedettség, kohézió, kúpos index hatása a gumiabroncs-talaj kapcsolatban még nem kellő mértékben tisztázott, ezért fontos, hogy további mérésekkel elősegítsük a talajmechanikai paraméterek mélyebb megismerését.

Munkánk során célul tűztük ki, hogy megvizsgáljuk:

1. Egy adott termőterület talajának belső súrlódását a nedvességtartalom függvényében;
2. A talaj kohéziójának és kúpos indexének változását az ülepedettség függvényében.

2. Kutatás módszere, eszköze

Méréseinket egy kijelölt termőterületen, különböző talajmunkák után, ülepedett állapotban végeztük el. Az ülepedett állapot azt jelenti, hogy a talaj részecskéi inhomogén, zavartalan állapotban tudtak tömörödni, mivel géppel nem háborgatták a területet. A talaj típusát a SZIE Agrokémiai Tanszék laboratóriumában határoztuk meg. Az ülepitési vizsgálat alapján a talaj típusa: vályog. A területen általunk kijelölt mérési pontokat GPS készülékkel bemértük, rögzítettük, hogy a mérések a későbbiekben megismételhetők legyenek.

A mérésekhez az alábbi mérőeszközöket alkalmaztunk: a talaj teherbíró képességét, más néven kúpos indexét Eijkelkamp-típusú kúpos penetrométerrel mértük. A készülék közvetlenül, a mérés során egy diagramlapra megrajzolja a talajra jellemző hordképességi görbét, amelyen a penetrálási mélység függvényében a készülék talajba nyomásához szükséges erő nagysága látható. A vizsgálatokat 0-35-55 cm mélyen végeztük el. Mivel a kerékterhelés a talajfelszínre hat leginkább, ezért a 10 cm mélységben kapott eredményeket közöljük. A talaj nyírószilárdságának mérését egy Geonor H-60 típusú torziós nyírókészülékkel végeztük. A kapott nyírási adatokból, a Coulomb-egyenese segítségével a talaj kohézióját és a belső súrlódás értékeit meghatároztuk. A nedvességtartalmat laboratóriumban, szárító kemencében száraz bázisra vonatkoztatva határoztuk meg.

3. Eredmények

A kohézió- és a kúpos index változását az ülepedettség függvényében, a belső súrlódás változását a nedvességtartalom függvényében diagramokon ábrázoltuk.

A talaj nedvességtartalma 14,37 % és 25 % között változott. A belső súrlódás a nedvességtartalom növekedése mellett, $\mu=0,134$ -ról 0,071-re csökkent. A kúpos index az ülepedési idő növekedésével 287,5 kPa-ról 853,8 kPa-ra növekedett. A kohézió értéke 5,3 kPa-ról 42,6 kPa-ra változott a talaj ülepedettségének növekedésével.

1. ábra Kohézió változása az üledési idő függvényében

2. ábra Kúpos index változása az üledési idő függvényében

3. ábra Belső súrlódás változása a nedvességtartalom függvényében

1. táblázat. Mérési eredmények összefoglalása

Ülepedettség [hónap]	Belső súrlódás [-]	Nedvesség- tartalom [%]	Kohézió [kPa]	Kúpos index [kPa]
0.25	0.125	18.24	5.3	287.5
0.50	0.169	-	6.4	424.3
2.00	0.134	14.37	17.3	551.6
4.00	0.102	19.67	26.6	642.5
6.00	0.071	25.00	42.6	853.8

4. Következtetések

A mérési eredmények kiértékelése után megállapítható, hogy a talaj belső súrlódása csökken a nedvességtartalom növekedésével. Ez a víz kenési tulajdonságával magyarázható. Az ülepedettség függvényében a kohézió és a kúpos index értéke növekedett. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy nem elegendő csak a nedvességtartalom függvényében vizsgálni a kohéziót és a kúpos indexet, mert az ülepedés mértéke is befolyásolja az értékek változását.

Irodalom

- [1.] Kézdi, Á.: *Talajmechanika I.-II.*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1952.
- [2.] Laib, L., Vas, A.: *Traktorok-autók*, Mg. Szaktudás Kiadó, Budapest, 1988.
- [3.] Laib, L.: *Terepen mozgó járművek*, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2002.
- [4.] Kiss, P.: *Az off-road jármű és a talaj kapcsolata, mint a jármű sebességét és a balesetek bekövetkezését befolyásoló tényező*, Járművek és Mobil Gépek online folyóirat, www.vehilces.hu domain név alatt, 2009 II. évf. 5. szám, pp. 459-473.

dr. Kiss Péter, egyetemi docens

Máthé László, doktorandusz

Pillinger György, doktorandusz

Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézet, Járműtechnika Tanszék

Cím: 2103, Magyarország, Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Telefon/Fax: +36-28-522-043

E-mail: kiss.peter@gek.szie.hu, mathe.laszlo@gek.szie.hu, pillinger.gyorgy@gek.szie.hu