

remtsenek, amely az erdő állapotáról és a fakészletről könnyen áttekinthető képet ad, a használatok és felújítások ellenőrzését megkönnyíti és a mindenkori faszükséglet fedezésének biztosítását a távol jövőre nézve is lehetővé teszi. Ezeknek a követelményeknek pedig a szakozási módok a korosztályok térbeli elkülönítésével, egykorú és egyfafajú állományok létesítésével és a használatok térbeli és időbeli megkötésével nagyon is megfeleltek. A művelés még nem volt olyan magas fokon, hogy az előre látható volna ezen rekeszrendszer merev alkalmazásának következményeit. Az addig folytatott rendszertelen szálalás szomorú eredménye az akkori szakemberek nagyrészt ezen erdőalak és a vele kapcsolatos természetes felújítás ellenségévé tette. Így tehát a szakozásokkal együttjáró tarvágás és mesterséges felújítás is megfelelt az akkori kor követelményeinek. Alig egy-két szakember volt, aki mintegy korát megelőzve ellenezte ezt a rendszert. Itt elsősorban *Hundeshagant* és *Gayert* kell említenem.

(Folytatjuk.)

*

Neuere Wege der Forsteinrichtung. Von dr. E. Kováts.
Auszug erfolgt mit dem Schlussteil der Abhandlung.

*

Méthodes nouvelles de l'aménagement des forêts. Par le Dr. E. Kováts.

Le résumé paraîtra avec la dernière partie du mémoire.

*

The newer directions of forest-organisation. By dr. E. Kováts.

Summary will be published with the final part of the article.

A talajútjavítás problémája.

írta: Król Oszvánd dr.

IV. A szikutak.

Ezen útnem főképpen a *Duna-Tisza-közén* jön tekintetbe, mely jellegzetes agrárvidék, kevés, egymástól távol eső városokkal, melyek a *gyér műúthálózat* gócpontjait képezik. Azon előnyöket, melyeket az úthálózat nyújt, csak az az aránylag kevés számú mező- és erdőgazdasági üzem élvezi, mely a kiépített utak közvetlen közelében ezektől nem nagy távolságra fekszik. A többi összes üzemet *magas szállítási költségek* terhelik, mivel a természetes talajutak járpályája a talajviszonyoknak megfelelően

többszörre *laza homokból áll*. A hátrányos útviszonyok különösen az erdőgazdaságot is súlyosan érintik, mivel az erdők túlnyomó részben a könnyű homoktalajokat borítják s a faszállítás nyáron történik, mely időszakban a homok a szárazság és a teljesen hiányzó kohézió következtében a *legnagyobb menetellenállást* fejt ki. A *Duna—Tisza köze* talajútjai természetesen nem kizárólag laza homokutak. Vannak vályog és agyagos homoktalajú természetes utak is, melyeknek járpályája egészen megfelelő. Mielőtt e jól használható talajútnemről tovább beszélénk, szeretnénk még a *Duna—Tisza közti homokterület terep- és talajviszonyait röviden jellemezni*.

E területet ismeretesen számos, lapos terephullám szeli át, mely a legtevékenyebb szélek irányában ÉNY-ről DK-re vonulnak. Gyakran a terephullámok közt fekvő mélyedések összefüggő, sok kilométer hosszú völgyeket képeznek. A terephullámok gerincei laza homokból, sőt sokszor futóhomokból állanak, míg a völgyekben többé-kevésbé kötött, szódástalaj található. A lejtők talaja szemeloszlás tekintetében átmenetet képez a gerincek laza homokja s a mélyedések kötött talaja között. Tehát szemösszetétel szerint a futóhomoktól az agyagtalajig minden talajnemet találhatunk, kisebb vagy nagyobb távolságokra. Érdekes most már megfigyelni, hogy a szintén ÉNY-ről DK-re vezető „*természetes talajutak*” milyen gondosan kikerülik a terep magasabb és legmélyebb helyein elterülő szélsőséges talajokat s hogy keresik fel újra, meg újra a terepmélyedések széleit, ahol a talaj többszörre agyagos, vagy vályogos homok. E talajutakon a járpálya kohéziója száraz időjárás mellett is teljesen megfelelő, viszont ha a pálya átázik, akkor sem képlékeny s utána rövid időn belül megszárad. E természetes vagy ú. n. „forgalom által kötött” talajutak járpályája minden időben, akár száraz, akár nedves időjárás mellett a körülményekhez képest jól használható s a forgalom igényeinek a tapasztalatok szerint tökéletesen megfelel. Természetes voltuk dacára jó talajutakat másutt is megfigyeltek már, pl. Kurtz Argentiniában.

E jól használható talajutak mellett a *Duna—Tisza közén* azonban *laza homokutak* is nagy számban fordulnak elő, melyek részben azáltal keletkeztek, hogy pl. parcellázások alkalmával az úthálózat tervezésénél a talajviszonyokat egyáltalában nem vették figyelembe s az utakat futóhomokos területeken keresztül vezették. E laza homokutak kapcsán arra a részben helyes gondolatra jutottak, hogy a járpályát kötött, szódás talajból készítsék, melyet a magyar nyelv használatban „szíktalajnak” neveznek. Ilyen módon keletkeztek azután az ú. n. „szikutak”, melyeknek előállítás módja a fent említett *top-soil roads* elvének teljesen megfelel. Szikutakat pl. *Szeged* város határában már évtizedek óta építenek.

A szikburkolatok alkalmazási területe a *Duna—Tisza*köze egész homokterületére terjed ki, melynek határain belül majdnem mindenütt találhatók szódástalajok. E terület északon a *Buda-pest—Irsa—ceglédi*, délen a *Mohács—Jánoshalma—szabadkai* vonal határolja. Keleten és nyugaton a terület azonban nem közvetlen a Dunáig, ill. a Tiszáig terjed, mivel e folyók mentén egy többé-kevésbé széles löszsáv terül el. A körülhatárolt, kerekén 8200 km²-nyi területen belül tehát fennáll a lehetőség arra, hogy a homok-utak járpályáját szódástalajjal javítsuk meg.

A szikutak kivitelezésére vonatkozólag röviden a következőket közöljük. *Hosszszelvényüket* legtöbbszörre gondosan szokták kiegyenlíteni. Ez már azért sem felesleges, mivel ismételt előfordult, hogy későbbi időben a szikpályát zúzottkőburkolattal helyettesítették, ami helyes fejlődésnek tekinthető. *Borowski és társai* szintén arra utalnak, hogy elsősorban javított talajutakból álló, sűrű hálózatot kell kiképezni s csak azután a fokozatos kiépítés elve szerint a főforgalmi utakat kiépíteni.

A szikutak *keresztzelvényét* a „trench“- (árok-) típus szerint szokták kiképezni, melynél 3.0 m széles és 0.3 m mély árkot (szekrényt) készítenek s ezt egy szikréteggel töltik ki. *Az Egyesült Allamokban* talajutaknál takarékosági szempontból s a járpálya jobb víztelenítése céljából inkább a „feather-edge“-típust alkalmazzák, melynél a járpályát szolgáló, részben vagy teljesen idegen talajból készült réteg keresztmetszete egy háromszög. A szikutaknál azonban nem lehet a trench-típus alkalmazását joggal kifogásolni, mivel a szikburkolat szélessége aránylag csekély, az alépítmény pedig vízáteresztő homok.

A szikburkolatot boltozatos felülettel szokták kiképezni, ami azonban *nem* helyes, mert az a tócsák képződését elősegíti. A talajutak kezelésére vonatkozó *lengyel szabályok* azért előírják, „hogy a járpálya keresztzelvénye két ferde s nem egy görbe vonallal határolandó el“. Ezen szabályok a járpálya harántesését 3, illetve 8 és 10%-ban állapítják meg, aszerint, hogy ez könnyű, középnehéz vagy nehéz talajból készül.

Szikutak építésénél kizárólag kézi- és igásmunkát alkalmaznak. Az ezzel kapcsolatos munkálatokat olyan időben szokták végrehajtani, mikor a mezőgazdaságban a munka többé-kevésbé szünetel. *Szeged város határában* a városi kishaszonbérlek bérhátralékukat útépitési munkálatokban való részvétellel is kiegyenlíthetik.

E helyen nem lesz talán felesleges a szikutakhoz szükséges anyag, a *szódástalajokról* röviden megemlékezni. Ezen talajok a *Duna—Tisza*közi homokterületen kizárólag a jellegzetes völgyeletek mélyebb részein találhatók. E völgyeletek csapadékdús

időszakokban, tehát télen is és különösen tavasszal felszíni vizeket vezetnek, melyek *Herke* megállapítása szerint hidrokarbonátok és karbonátok alakjában főképpen nátriumot tartalmaznak. A talajban leszivárgó csapadékvíz egyéb ott lévő sók mellett a nátriumsókat is feloldja, melyeknek kilúgozását a vizet át nem eresztő altalaj megakadályozza. *Sigmond* szerint a homokos és némelykor a vályogos szódástalajok altalaját ugyanis mészkőpad képezi, melynek keletkezése a talajszemeséeknek mész által való összeragasztására vezethető vissza.

A meleg, száraz időszakban a gyors párolgás a nátriumsókat a kapilláris vízzel együtt a felső szintekbe szállítja s ott halmozza fel. A talaj időszakonkinti túlnedvessége, a száraz klíma, valamint a vizet át nem eresztő altalaj okozzák tehát a nátriumsók felhalmozódását. Ilyen módon keletkeznek azon szódástalajok, melyek túlnyomó részben homokból állanak s a nátriumtalajok azon fő-típusához tartoznak, amely *az alkálisós talajokat* magában foglalja. Bár ezeknél a nátriumkationok a talajvízben már uralkodnak, mégis ezen kationok adszorbeálására még nem került reá a sor, mivel a homoktalaj kolloidokat nagyobb mennyiségben nem tartalmaz. Ennek megfelelően az oldott nátriumsóknak a homokos szódástalajok fizikai tulajdonságaira gyakorolt befolyása sem jelentékeny.

Ugyanazt azonban nem lehet állítani a vályogos és agyagos szódástalajokról, melyek a nátriumtalajok 2. fő-típusához és pedig a *sós alkálitalajokhoz* tartoznak. Mihelyt ugyanis az oldott nátriumsó koncentrációja egy bizonyos határt túllépett, a talajban lévő kolloidkomplexumok a nátriumkationokat adszorbeálják. Az alkalinizáció pedig nemcsak a vályogos és agyagos szódástalaj diszperzitását, hanem egyúttal ennek fizikai tulajdonságait is nagymértékben befolyásolja.

A mondottakból már kitűnik, hogy a szikutak járpályája a felhasznált talaj szerint igen különböző tulajdonságokkal bírhat. Mindazonáltal a járpálya száraz időjárás mellett majdnem minden esetben az adott viszonyokhoz képest egészen rendkívüli szilárdságot mutat, melyre látszólag a fősúlyt helyezték. Ezért a szikutak tényleg alkalmasak arra, hogy a szállítási viszonyok javulásához legalább a száraz időszakokban hozzájáruljanak. Ennek következtében ezen útnem egyre terjedő alkalmazást is nyer, anélkül azonban, hogy a szódástalajokat eddig *útépítési szempontból* vizsgálat tárgyává tették volna, mint ahogy a talajutak javítási problémáját egészen az utóbbi időkig nem részesítették a kellő figyelemben. Ezt *Kurtz* azzal magyarázza, hogy e kérdés jelentőségét eddig még nem ismerték fel eléggé s hogy nem is hitték, hogy ezen probléma tudományos megoldása egyáltalában lehetséges.

Tekintettel a fentiekre, tehát szükségesnek véltük a szódástalajok útépitési szempontból való vizsgálatát. E kérdést annál inkább is tanulmányoztuk, mivel 'Sigmund számos művében főképpen e talajok kémiai tulajdonságaival foglalkozott és Herke a szódástalajok mechanikai összetételére vonatkozó adatai is csak 3 frakcióra terjednek ki. Ez adatok alapján pedig a nekünk szükséges szemeloszlási görbékét teljesen megszerkeszteni nem lehet.

A tanulmányhoz szükséges *talajminták gyűjtése* Szeged város határában történt. Ezek kisebb-nagyobb kiterjedésű völgyeletekből, továbbá a talajutak építése kapcsán kitermelt szikanyag-gödörökből s végül szikutak járpályájából származtak. Ha egy helyen több talajmintát vettünk, akkor a vétel közvetlen a talaj felszíne alatt, illetve a mészkőpad felett és a szelvény félmagasságában történt.

A talajminták vizsgálata a m. kir. Ferenc József Tudomány Egyetem Ásvány- és Földtani Intézetében *dr. Szentpétery Zsigmond* professzor úr engedélyével történt, miért e helyen hálás köszönetemet fejezem ki. *Dr. Miháltz István* tanársegéd úrnak pedig, ki nagy szaktudásával jelen munkában is legmesszebbmenően támogatott, szintén őszinte köszönetet mondok.

A *talajmintáknak* a mechanikai analízis céljára való *előkészítése* csak abból állott, hogy ezeket legalább egy órán keresztül géppel rázatták, miáltal a legtöbb esetben tökéletes diszperzitást sikerült elérni. A talajmintáknak sósavval való kezelése a szódástalajok magas mésztartalma folytán természetesen nem volt megengedhető. Az analízis célja a szódástalajok eredeti szemszerkezetének megállapítása volt, a sósav pedig a mészből álló, vagy ezáltal összeragasztott talajszemeséket szétrombolta volna, miáltal a szódástalaj összetételéről helytelen képet nyertünk volna.

Az *analízis* céljára kombinált, tehát szitáló és iszapoló eljárást kellett alkalmazni. A szitálásra szolgált a *Wolf és társai* által szerkesztett centrifuga, mely a vizes talajmintát 3 frakcióra és pedig durva homokra (>0.2 mm) finom homokra (0.2–0.1 mm) és porhomokra (0.1–0.05 mm) szétbontja, míg a por és az agyag (>0.05 mm) együttesen leiszapolatnak. Az iszapoló analízisnél a *Bouyoucos*-féle areométeres eljárás került alkalmazásra.

A vizsgálatokból kitűnt, hogy a *szódástalajok szemeloszlása* a lelőhely fekvése és a talajszelvény szintje szerint igen különböző lehet. Erre vezethető vissza, hogy az előállított szikutak műszaki tulajdonságai is nagyon eltérők egymástól. Ha a szikanyagot felhasználása előtt nem vizsgáljuk meg, akkor csak a véletlennek köszönhető, ha a szikburkolat jobban, vagy kevésbé beválik. Vizsgálatainkból kiderült továbbá, hogy a szódástalajok *finom szemcséket* többnyire *nagy arányban* tartalmaznak s hogy ezen talajok szemelosztása a sand-clayroads részére megállapí-

tott mechanikai összetételtől a legtöbb esetben meglehetősen nagy mértékben eltér. Ezzel függ aztán össze nagyrésztben a nedves szikanyag nagyfokú *képlékenysége* is és azért a megvizsgált talajok elegyítetlen állapotban csapadékos időben megfelelő járpályát csak a legritkább esetekben adhattak volna, mintahogy a vizsgálatnál a szikutak építésére tényleg felhasznált szódástalajok sem bizonyultak megfelelőeknek utépiési célokra.

A *szikutak, mai kivitelük* mellett, nedves időszakokban tényleg nem is használhatók. Ezért ilyenkor a szikburkolat mindkét oldalán levő, homokos járpályán szoktak közlekedni. A szikburkolatok esős időben való hasznavehetetlensége különösen háború idejében eshetne latba, mikor a megnövekedett forgalom részére nemcsak az elégtelen homokpályát, hanem a teljes útszélességet igénybe kell venni.

Mindenek előtt tehát a szikburkolatok képlékenységet kell csökkenteni, de csak olyan mértékig, hogy hóhéziójuk, mely a képlékenységgel egyenes arányban áll, még megfelelő marad. Ez csak azáltal érhető el, hogy a szódástalajt nem elegyítetlen állapotban használjuk fel, hanem szükség szerint homokot keverünk hozzá. A szikutak tehát a jövőben nem a top-soil hanem inkább a *sand-clay roads elve szerint* kell építeni. Ezáltal szikanyagban való megtakarítást is érhetünk el. Az anyagmegtakarítás annál jelentékenyebb lesz, minél finomabb szemcséjű a szikanyag, mivel akkor annál kevesebb mennyiség is elég a homokszemek megkötésére. A szikanyag felhasználásánál elérhető megtakarítások előreláthatólag az utépités költségeit fogják csökkenteni s így gazdaságosságát előnyösen befolyásolni. A szik és homok keverési aránya természetesen csak *előzetes vizsgálatok* alapján határozható meg. A talajvizsgálatok a jelen esetben tehát gazdasági haszonnal is fognak járni.

Összefoglalva a fentieket, tehát megállapíthatjuk, hogy a szikanyag előzetes vizsgálata azért szükséges, mert a szódástalajok minősége a lelőhely és-mélység szerint igen változatos és ezen talajok elegyítetlen állapotban többnyire alkalmatlanok utépitésre, a homok és a szik keverési aránya pedig csak a szemelosztás alapján határozható meg. Azáltal viszont, hogy a szikhez homokot keverünk, nemcsak jobban, hanem olcsóbban is fogunk építeni.

Itt óhajtunk e tekintetben is bizonyosságot szerezni, vajjon a homok-szikkeverék tényleg alkalmas-e utépitésre, ha a szemeloszlása a homok-agyagutaknál helyesen felismert mechanikai összetételnek megfelel. Ezen kérdés felvetődik annál is inkább, mivel már tudjuk, hogy a szódástalajok az alkalisós, illetve sós alkalitalajokhoz tartoznak és az oldható sók az agyagot fizikai tulajdonságait nagy mértékben befolyásolják. Szerintünk azon-

ban ilyen befolyástól az adott esetben nem kell tartanunk. A talajkeverék, ha azt homokos szódástalajból készítjük, kolloidkomplexumokat t. i. jelentékeny mennyiségben nem is tartalmazhat, mivel a homokos szódástalajban eredetileg is kevés a kolloid és ez okból a nátriumkationnak nagyobb mérvű adszorbeálása nem is történhet meg. De kötött szódástalajok felhasználása esetén sem gyakorolhatnak a sók nagyobb befolyást, mivel a keverék mechanikai összetétele folytán, ha ez a homok-agyagutaknak megfelel, alkalinizált kolloidkomplexumok csak csekély mennyiségben kerülhetnek bele a talajkeverékbe. A homok-agyagutaknál a helyes talajkeverék ugyanis, mint már előbb említettük, vályogos, vagy agyagos homok, mely agyagos részeket csak 9–25 súlysúlyszázalékban tartalmazhat.

A szikburkolatok készítése tehát akkor történik helyesen, ha a homok-szikkeveréknek a homok-agyagutaknak megfelelő mechanikai összetételt adunk. Ezen megállapítás helyességét bizonyították azon általam természetes talajutakon végzett állapotanalízisek, melyek járpályája sós alkálitalajból állott s minden időben jól használhatónak bizonyult. Ezen utak szemeloszlása tényleg nagymértékben hasonlított a sand-clay roads előbb közölt összetételéhez.

A most kifejtett nézetünk ellenkezik *Filatov* álláspontjával, mely szerint nem elegendő, ha csak a szemeloszlást tekintetbe vesszük a keverési arány megállapításánál. *Filatov* véleménye szerint a fizikai adszorbeiót is figyelembe kell venni, ami azonban legalább az alkálisós talajoknál nem egyezik saját tapasztalatainkkal.

Meg kell ez alkalommal említeni, hogy az *Egyesült Államokban* a homok-agyagutak részére megállapított szemelosztás *gépjárműforgalmat* tételez fel, míg nálunk a talajutakat főképen igáskocsik használják. Mivel pedig az igavonó állatok annál nagyobb erőt fejthetnek ki s a menetellenállás annál kisebb, minél nagyobb a járpályát képező talaj nyírószilárdsága, azért igáskocsiforgalom esetében valószínűleg célravezetőbb lesz olyan talajkeveréket választani, mely valamivel gazdagabb leiszapolható részekben és szilárdabb, mint a sand-clay roads szokásos talajkeveréke.

A szikburkolatok legelőnyösebb szemszerkezetére vonatkozó, alaposabb ismereteket kísérleti útszakaszokon kell majd szerezni. Ez esetben a forgalom minőségét és sűrűségét hasonló mértékben kell tekintetbe venni, akár csak a szilárd burkolatoknál, mivel a talajutaknál is a járpálya mechanikai összetétele, illetve kopása s a forgalom között természetesen bizonyos vonatkozások állnak fenn. A szikburkolatok legmegfelelőbb szemszerkezetének megállapítása annál inkább is szükséges, mivel az *amerikai* homok-

agyagutak burkolatában rendszerint előforduló durvább szemese-frakciók a *Duna—Tisza-közén* nem is találhatók. Pedig ha a talaj heterogénitása megfelelő, éppen ezen frakciók fokozzák a járpálya szilárdságát és elősegíti ennek gyors kiszáradását. Csekély költségek mellett tehát nem is áll módunkban az *amerikai* homok-agyagutaknak teljesen megfelelő járpályát előállítani. Ezért minden okunk meg van arra, hogy a szikburkolatok részére saját szabványokat állítsunk fel. Ezen szabványoknak csak azon frakciókat lehet tekintetbe venni, melyek nálunk tényleg beszerezhetők s melyek olyan járpályát eredményeznek, mely a forgalom igényeit az adott viszonyok mellett a legnagyobb mértékben kielégíti.

A szikutak építése kapcsán, ismétlem, hogy ezen utakat a jövőben helyesebben nem a top-soil roads, hanem a homok-agyagutak elve szerint kell építeni. Ezért a szikagyag befogadására készített árok (szekrény) mélysége az anyag mennyisége szerint változó lesz s a szétterített szikanyag alatt levő homokot majd olyan mélységig kell a fogas boronával a szódástalajhoz hozzákeverni, amint ezt a helyes keverési arány megkívánja. A járpálya tömörítését esetleg a járműveknek engedhetjük át, ahogy ez a multban is történt.

A szikburkolatok nemcsak a forgalom, hanem azáltal is *kopnak*, hogy a szél, a járművek stb. a járpálya felületére laza homokot visznek. E homok összekeverődik a szikanyaggal s ilyen módon csökken ennek szilárdsága. Pedig a kopás mértéke a forgalom minőségétől és a szikburkolat szilárdságától függ. Ezért valószínűleg célszerű volna a szikburkolatok felső rétegeéhez aránylag több szódástalajt felhasználni, mint a járpálya többi részéhez. Az ilyen módon előállított vékony záróréteg meg fogja akadályozni a csapadékvíznek a járpálya belső részében való beszívargását, viszont csekély magassága folytán gyorsan ki is szárad.

A szikburkolatok fenntartása a fentieknek megfelelően abból fog állni, hogy a záróréteg eredeti összetételét szódástalaj hozzáadásával időnkint visszaállítjuk. Nem szabad tehát a szikút teljes romlását bevárni, ami a multban igen gyakran megtörtént. Ha a pályát ilyen módon tartjuk fenn, akkor a szikburkolat teljes megújítása tulajdonképpen sohasem lesz szükséges.

Kátyukat, melyek részben a szikanyag egyenlőtlen szemeloszlására vezethetők vissza, természetesen nem laza homokkal, hanem homokszikkeveréssel töltjük ki, melynek szemösszetétele hasonló legyen a burkolatéhoz.

A szikútak fenntartása, tehát a kátyuk és kerékvágások elgyengetése eddig kézierő segítségével történt. Pedig bizonyára helyesebb volna ezen munkát elegyengetővel végeztetni, miáltal

nem csak a fenntartási költségek csökkennének, hanem az utak használhatósága is emelkedne, miután — mint *Benke* közli — az egyengetővel való kezelés a homokagyútak gyors kiszáradásához is lényegesen hozzájárul. Egyszerű egyengetőt kettőbe hasított fatörzsből lehet előállítani, melynek darabjait élre fektetik.

Ez alkalommal megjegyzem még, hogy szigorúan kell ügyelni arra is, hogy *fasorok* a szikpálya gyors kiszáradását meg ne akadályozzák. Ezért igen helytelen szikútak déli vagy nyugati szélén fákat ültetni.

A szikútakra vonatkozó fejtegetéseink végére érve, még ezen útnem *gazdaságosságát* kell megvizsgálnunk. Bármilyen útnem gazdaságossága 1. a burkolat, 2. a szállítás költségei alapján ítéltető meg. A burkolat költségeiben közvetlen az útfenntartó, a szállítási költségekben pedig az úthasználók vannak érdekelve. Mindkét csoportnak tulajdonképpen ellentétes érdekei vannak, mivel az útfenntartók elsősorban minél olcsóbb burkolatokat keresnek, míg az úthasználók csekély menetellenállású, tehát drága burkolatokat kívánnak. Helytelen volna azonban, ha az útnem gazdaságosságát csak egyoldalúan, netalán kizárólag az útfenntartás vagy az úthasználat szempontjából ítélnénk meg.

Ellenkezőleg, az összes gazdasági érdekeket azonos módon kell figyelembe venni, ami akkor történik meg, ha az *összes*, a szállításnál felmerülő költségeket, tehát a burkolat és a szállítás költségeit számításba vesszük és ezek alapján meghatározzuk a tkm-költségeket. Meg kell tehát állapítani az évi *pályaköltségeket*, vonatkoztatva 1 km útra s kiszámítani, hogy e költségeknek milyen hányada terheli az évi forgalomnak minden tonnáját. Ha ezen összeghez hozzáadjuk még a tkm-kinti *szállítási költségeket*, akkor végeredményben a *tkm-költségeket* kapjuk meg.

A mondottak alapján most már a *szik- és zúzottkőburkolatokat* óhajtjuk a gazdaságosság szempontjából *összehasonlítani*. E célból először mindkét útnem évi *pályaköltségeit* kell megállapítanunk, melyek az előállítási költségek kamataiból, a fenntartási költségekből és a burkolat megújításához szükséges tőketartalékolásból állanak.

A *szikburkolatok előállítási költségeihez* tartoznak a szikanyag kitermelési, berakási és szállítási költségei és az anyagödrök megszerzésével kapcsolatos kártalanítási összegek. Az előállítási költségeket növelik még a szekrény kiemelésével és a szikanyag szétterítésével kapcsolatos kiadások. *Szeged* határában 1 km hosszú, 3.0 m széles szikburkolat 1280, ill. 1060 pengőbe kerül, aszerint, hogy a szikanyag kitermelési helye 1.0, vagy 0.5 km-nyi távolságra fekszik az útépités helyétől. Ezen költségek pedig a jövőben, — mint már előbb említettük — csökkent-

hetők lesznek, ha a szikanyagot elegyített állapotban használjuk fel. Ha pl szíket és homokot 1:1 arányban elegyítünk, akkor a fenti előállítási költségek természetesen a felére apadnak.

Az évi *fenntartási költségeket* 1 km szíkútra vonatkozólag tapasztalat szerint átlag 60 pengőnek vehetjük. Ezen fenntartási és az előállítási költségek alapulvétele mellett kiszámítottuk aztán a szíkburkolatok *évi költségeit*, feltételezvé, hogy a kamatláb 4% s hogy a szíkburkolatok időtartama 5—15 év között ingadozik. Az évi pályaköltségek különböző összegeit az 1. sz. táblázatban tüntettük fel. Ugyane táblázatban tüntettük fel 3.0 m széles zúzottkőburkolat évi költségeit is. Ezzel kapcsolatosan megjegyezzük, hogy *Szeged* határában 1 m² zúzottkőburkolat kb. 2.50 pengőért állítható elő, míg a fenntartási költségek m²-kint átlag 0.10 pengőt tesznek ki.

1. sz. táblázat.

A burkolatnem megnevezése	A szikanyag szállítási távolsága km	A szík és homok keverési aránya	1 km 3.0 széles burkolat előállítási költsége P	1 km 3.0 m széles burkolat fenntartási költsége P	Évi km-kinti pályaköltségek pengőben 4%-os kamatláb mellett, ha a burkolat időtartama					
					5	7	9	11	13	15
					é v					
Szíkburkolat	1.0	1.0	1280	60	348	274	232	206	188	187
„	0.5	„	1060	„	299	237	206	181	166	165
„	1.0	1:1	640	„	204	167	146	133	124	123
„	0.5	„	530	„	179	148	131	121	113	112
Zúzottkőburkolat	—	—	7500	300	1987	1552	1310	1157	1042	1042

Tételezzük most már fel, hogy a megvizsgálandó utak kizárólag az igáskoosi forgalmat szolgálják; hogy továbbá egy pár ló napi munkateljesítménye 4.2 tkm, melynek értéke 6 pengőre becsülhető; végül, hogy a forgalomban lévő járművek önsúlya a hasznos tehernek 1/3-a és száraz, szilárd talajutakon, melyek közé a szíkutak is sorolhatók, a menetellenállás a tehernek 1/20-a, száraz, jó zúzottkőburkolatokon pedig ennek 1/30-a, akkor a *szállítási költségek* tkm-kint szíkúton 0.094, zúzottkőúton pedig 0.063 pengő.

Az éppen most megállapított szállítási költségek s az 1 tkm-re vonatkoztatott pályaköltségek alapján számítottuk ki aztán a 2. sz. táblázatban a *tkm-költségeket*, melyek az évi forgalom s a burkolatok időtartama szerint különbözők. Itt említjük, hogy a számítás csak olyan szíkburkolatokra vonatkozik, melyekhez a szükséges szódástalaj 1 km-nyi távolságra kitermelhető, ami a gyakorlatban legtöbbszörre lehetséges.

2. sz. táblázat.

A burkolatnem megnevezése	A szikanyag szállítási távolsága km	A szik és homok keverési aránya	A napi forgalom t	km.-költségek fillérben, ha a burkolat időtartama					
				5	7	9	11	13	15
				é v					
Szikburkolat	1.0	1:0	125	10.2	10.0	9.9	9.9	9.8	9.8
„	„	1:1	„	9.9	9.8	9.7	9.7	9.7	9.7
Zúzottkőburkolat	—	—	„	10.6	9.7	9.2	8.8	8.6	8.5
Szikburkolat	1.0	1:0	100	10.4	10.2	10.1	10.0	10.0	9.9
„	„	1:1	„	10.0	9.9	9.8	9.8	9.9	9.8
Zúzottkőburkolat	—	—	„	11.7	10.5	9.9	9.4	9.2	9.1
Szikburkolat	1.0	1:9	75	10.7	10.4	10.3	10.2	10.1	10.1
„	„	1:1	„	10.2	10.0	10.0	9.9	9.9	9.9
Zúzottkőburkolat	—	—	„	13.5	12.0	11.1	10.5	10.1	10.1
Szikburkolat	1.0	1:0	5	28.5	25.4	22.1	20.7	19.7	19.6
„	„	1:1	„	20.6	18.5	17.4	16.7	15.2	16.2
„	„	1:0	4	33.2	28.1	25.3	23.5	22.3	22.1
„	„	1:1	„	23.3	20.8	19.4	18.5	17.9	17.8
„	„	1:0	3	41.2	34.4	30.6	28.2	26.6	26.4
„	„	1:1	„	28.0	24.6	22.7	21.6	20.7	20.7
Kezeletlen homokút	—	—	—	27.2					

A 2. sz. táblázatból megállapítható, hogy a tkm-költségek szíkutakon 75—100 t-ás napi forgalom mellett 9.7—10.7 fillér között ingadoznak. Kitűnik továbbá, hogy 100 t napi forgalom mellett a zúzottkőburkolat a szikburkolattal szemben csak akkor gazdaságos, ha időtartama 9 vagy 11 évnél hosszabb. Nagyobb forgalomnál a szíkutak gazdasági értéke természetesen mind jobban esik. Mindazonáltal szíkutak építése 100 t-nál nagyobb napi forgalom mellett is gazdaságos lehet, ha a zúzottkőburkolat előállításához a szükséges összegek hiányoznak, mivel szíkutakon a szállítási költségek csak kb. 1/3-át teszik ki, mint laza homok utakéi. A fenti felsorolt feltételek mellett homokutakon ugyanis a tkm-kinti szállítási költségek, mivel homokban a menetellenállás a tehernek 1/7-e, 27.2 fillér, szemben a szíkutakon felmerülő 9.4 filléres szállítási költségekkel. A szállítási költségekkel járó gazdasági előnyöket elsősorban a *mezőgazdasági üzemek* élvezik.

A 2. sz. táblázatból azonban megállapítható az is, hogy *homokos erdei fő- és mellékutak* szíkkal való javítása is gazdaságos lehet. Ez esetben természetesen az a legnagyobb forgalom érdekel bennünket, mely mellett a szíkutak még gazdaságosak, hanem az a *minimális forgalom*, melynek esetében a homokutak javítása már is rentábilis. A 2. sz. táblázatból kitűnik, hogy szíkutak

építése már egészen csekély forgalom mellett is gazdaságos, ha az utak a top-soil roads elve szerint készültek s legalább 9—11 évig használatban maradnak. Ha a szík minősége olyan, hogy ezt csak 1:1 arányban kell a homokkal elegyíteni, akkor az út javítása már akkor is rentábilis, ha ezt csak 5 évig tartják fent. Ezzel eléggé bizonyítottuk, hogy a csekély forgalmú erdei fő- és mellékutak szikanyaggal való javítása is gazdaságos lehet.

A szikutak gazdaságosságával foglalkozó, eddigi vizsgálataink abból a feltevésből indultak ki, hogy ezeket az utakat csak *igás-kocsik* használják. Pedig tudjuk, hogy a homok-agyagutakon az *Egyesült Államokban* majdnem kizárólag gépkocsik közlekednek, melyek részére jobban beváltak, mint a zúzottkőutak. Ezért joggal várhatjuk, hogy a gépkocsiforgalom fejlődéséhez a szikutak is hozzá fognak járulni, mihelyt a gazdasági viszonyokban általános javulás áll be. Ehhez azonban szükséges, hogy szikutákat az eddigiéknél nagyobb arányokban építsünk, valamint az, hogy ezen utak sűrűn elágazott hálózatot képeznének, mivel a gépkocsi, ahogy *Heymann* helyesen jegyzi meg, helyiforgalmi eszköz s a szokásos állomáshelyétől aránylag csak csekély távolságon használják. Későbbben tehát a gépkocsiforgalom szempontjából is meg kell majd a szikutákat vizsgálni, ma azonban ehhez, sajnos, még hiányoznak a szükséges adatok.

Ezzel a szikutakra vonatkozó vizsgálatok végére értünk, melyeknek eredményei röviden *összefoglalva* a következők: a *Duna-Tisza-köze* laza homokútjainak javítása a mező- és erdőgazdaság érdekében szükséges, mivel a kiépített utak hálózata még eléggé gyér. A javítás eddig olyképpen történt, hogy a homokutakat elegyítetlen szódástalajból készült burkolattal látták el. E szikburkolatok nedves állapotban azonban a legritkább esetben használhatók, ezért a jövőben a *szódástalajt elegyítve, a homok-agyagutak elve szerint* kell használni. A homok- és szódástalaj közötti *keverési arányt talajvizsgálatok alapján* kell megállapítani. Miután az *amerikai* homok-agyagutakra vonatkozó szabványok a *Duna-Tisza-köze* adottságaival részben ellentétben állnak, a szikutakra *külön szabályokat* kell alkotni, melyek a fenti területen előforduló talajnemeket, a forgalom minőségét és a klimatikus viszonyokat figyelembe veszik.

V. Kavicsutak.

Az eddig tárgyalt útnemeknél műszakilag tökéletesebbek a *kavicsutak*, melyek az *Egyesült Államokban* a vízzel kötött zúzottkőutakat legnagyobb részben kiszorították, mivel ezekhez megfelelő kőanyag a legtöbb államban hiányzik. A szükséges kavicsot az útvonalhoz közel fekvő gödrökből egyéb talajanyaggal összekeverve termelik ki. A kavicsutak járpályája felerész-

ben kavicsból, felerészben pedig olyan talajkeverékből készül, melynek szemeloszlása azonos a homok-agyagutakéval. Utóbbi mint kötőanyag szolgál. Szükséges, hogy a kavicsanyag megfelelő heterogénitással bírjon. A szem nagyság 12—20 mm között ingadozik. A burkolat alsó rétegében egészen 40 mm-ig terjedő szem nagyság engedhető meg.

A kavicsutak keresztshelvényét részben a trench-, inkább azonban a feather-edge-típus szerint képezik ki. A járpálya keresztirányú esése 3—6%; a kavicsburkolat vastagsága pedig 0.15—0.20 m között váltakozik.

A járpályát úgy készítik, hogy a kavicsanyagot graderrel előbb szétterítik s aztán boronákkal alaposan összekeverik. A featheredge-típusnál a burkolat 5 cm-es rétegenként készül oly módon, hogy a rétegek vízszintes szélessége felfelé csökken, miáltal a jellegzetes keresztshelvény képződik. Kavicsutak 500 járművet meg nem haladó napi forgalomig váltak be.

VI. Bitúmenes és egyéb talajutak.

A talajutak javítása az eddig leírt eljárásoknál tökéletesebb módon *bitúmenes anyagok* felhasználása által érhető el. E anyagok fokozzák a talajutak megengedhető forgalmi terhelését s egyúttal a szállítás gazdaságosságát. A bitúmenes anyagok egyrészt megkötik a port, másrészt megakadályozzák a csapadékvíznek a burkolatba való behatolását s ezáltal a sárképződést is. Bitúmenes talajutakon a járpálya kopása tehát aránylag kisebb, mint az eddig felsorolt útnemeknél. A talaj s a bitúmen elegyítése által a talaj fizikai tulajdonságai is megváltoznak. E jelenséget behatóan tanulmányozták a *leningradi és moszkvai* útügyi kutatóintézetekben, ahol *Zemiatschensky, Janowsky, Filatov és Smirnov* megállapították, hogy a bitúmenes anyagok a talaj vízkapacitását s expanzióját jelentékeny mértékben csökkentik. Ezek fokozzák a talaj vízálló képességét és belső surlódását, azonkívül a talajnak egy bizonyos rugékonyságot is adnak, ami bitúmennel nem kezelt talajoknál nem észlehető. Végül kimutatta *Melnikov*, hogy a talajok a bitúmenkezeléssel szemben a bitúmen minősége és a kezelés szerint különbözőképen viselkednek.

Az *Egyesült Államokban* talajútjavítás céljára *olajjal hígított aszfaltot* (cut-back-asphalt) és *aszfaltot tartalmazó olajokat* melegítve vagy anélkül, de utóbbi esetben nyomás alatt használnak. A felhasznált bitúmen *mennyisége* általában az alkalmazott eljárástól függ. Minél alaposabb az olajkezelés, annál több anyagra van természetesen szükség. Az anyagszükséglet igazodik továbbá a talaj szemeloszlásához, mely az olaj minőségét szintén befolyásolja. Az olajminőség kiválasztásánál a klíma is fontos

szerepet játszik. Minél szárazabb ez, annál könnyebb olajat kell használni.

A bitúmenes talajutakat *háromféle módszer* szerint készítik, mely eljárások a felsorolás sorrendjében mind több anyagot és munkát igényelnek, de mind tökéletesebb burkolatot is eredményeznek. E három módszer: 1. a felületi kezelés, 2. a helyszini keverési eljárás, (road-mix vagy mix in place processzus) és 3. a retread eljárás. Mindhárom eljárásnak közös tulajdonsága, hogy az olajkezelés *gépek*, vagyis tárcsás boronák, gyalógépek és egyengetők segítségével történik, ezáltal a járpálya anyagát a bitúmenes anyagokkal összekeverik. Az egyes módszerek csak abban különböznek egymástól, hogy az elegyítés a felhasznált bitúmen mennyisége szerint többé vagy kevésbé alapos.

E heiyen kell még említenünk, hogy *Oroszországban* tovább menve, nemcsak a szerves, hanem *szervetlen kolloidok* felhasználásával is megkísérelték a talajutakat javítani. A nátriumszilikáttal folytatott kísérleteknél kiderült, hogy, ha a kezelt talaj kötött, úgy nyomószilárdsága nagy, vízálló képessége azonban csekély. *Grodnitzkaja* szerint ilyen talaj, vízzel való érintkezésnél, a szilikátok legnagyobb részét gyorsan elveszti. *Jobb* eredményhez vezetett *homok-, ill. homok-agyagutaknál* a szilikátkezelés. Ily módon sikerült vízállóképes talajokat előállítani. A keverék nem kötött azonnal, hanem csak egy bizonyos idő, néha több mint egy év múlva. E kísérletek kapcsán megállapították azt is, hogy néhány talaj, mint pl. a tschernozem- vagy a szolonec-talaj szilikátkezelésre *nem* alkalmas.

A talajutak javításának egy további módja a *talaj égetése*, mely agyagos talajutaknál jön tekintetbe. A talajégetés a mezőgazdaságban sem ismeretlen s az út anyagából készült kemencékben történik. *Filatov* kísérleteiből kitűnt, hogy az égetés következtében a talaj kolloidális része oly anyaggá vált, melynek szilárdsága a gyenge téglához hasonlít. Egyúttal kisebb-nagyobb mértékben csökkent az expánziós képesség, a higroszkopicitás, a vízkapacitás és a képlékenység. Az égetés folytán eltűnt tulajdonságokat a talaj még évek múlva sem nyeri vissza. Sajnos azonban, tschernozem-, alkáli- és lösztalajokat közönségen kemencében égetni nem lehet.

Befejezésül még egy utolsó talajútjavítási módot óhajtanék felsorolni: a talajnak *közönséges vagy hidraulikus mésszel* való kezelését. *Grodnitzkaja, Ipatova s Janowsky* erre vonatkozó kísérletét *Filatov* szerint eredménnyel biztatnak.

Ezzel fejtegetéseink befejezéséhez értünk. Az egész probléma áttentéskintése után megállapíthatjuk, hogy a talajútjavítás céljára már különböző, többé-kevésbé bevált eljárások állnak rendelkezésünkre. Az eddigi eredmények után is marad még azonban elég

helye a további tudományos és gyakorlati kísérleteknek. Hogy e célra nagyobb kutató intézetet állítsunk fel, erre nincsenek anyagi eszközeink, bár nem lehet elvitatni, hogy *minden összeg*, amelyet a talajútjavítással kapcsolatos kísérletekre kiadunk, *bőven megterül*. Ha azonban *Terzaghi* az összes, az útépités terén egyáltalában előforduló talajvizsgálatokra egész *Németországra* nézve egyetlen egy, 4–6 tudományos munkerből álló, kutató intézetet elegendőnek tart, akkor mi is megelégedhetünk azzal, hogy meglévő, talajkutatással foglalkozó intézményeink közül néhányat a talajjavítás folytatólagos tanulmányozásával megbizunk. A kutató munka fonalai természetesen a *m. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem talajmechanikai laboratóriumában* futnának össze. Nem kétséges, hogy a céltudatos, helyesen szervezett kutató munka a talajútjavítás terén is eredményekhez fog vezetni. Ezek a magyar *Alföld* gazdasági fejlesztése érdekében egyáltalán nem nélkülözhetőek.

Irodalom.

- 'Sigmond G.*: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. 1923.
- Terzaghi K.*: Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage. 1925.
- Wiegner G.*: Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Praktikum. 1926.
- Neumann G.*: Der neuzeitliche Strassenbau. 1927.
- Borowski L.*: O ulepszonych drogach piaskowo-gliniastych. Wiadomości Drogowe. 1927.
- Pauls J. T.*: Surface Treatment of Topsoil Roads. Public Roads. 1927.
- Heymann*: Verwaltung und Wirtschaft. 1928. Hentrich. Der neuzeitliche Strasserbau. VII. T.
- Porowski M.*: Problem ulepszenia dróg gruntowych. Wiadomości Drogowe. 1928.
- Gajkowiez. A.*: Sprawa ulepszenia dróg gruntowych. Wiadomości Drogowe. 1929.
- Redlich, Terzaghi und Kampe*: Ingenieurgeologie. 1929.
- Strahan C. M.*: A study of gravel, topsoil and sand-clay Roads in Georgia Public Roads. 1929.
- Borowski, Gajdowicz, Moszyński, Zubelewicz*: Ulepszone drogi gruntowe. Wiadomości Drogowe. 1930.
- Borowski L.*: u. Gen. Verbesserte Grundstrassen. VI. Int. Strassenkongress Washington. Bericht 44. 1930.
- Kurtz R.*: Bau von Strassen in den Kolonien. VI. Int. Strassenkongress in Washington. Bericht 35. 1930.
- 'Sigmond A.*: Sodaböden. Blank E. Handbuch der Bodenlehre 3. Bd. 1930/31.
- Benke I.*: A washingtoni nemzetközi útügyi kongresszus tapasztalatai. 1931.
- Gessner H.*: Die Schlämmanalyse. 1931.
- Münster R.*: Der internationale Strassenkongress in Washington und die Entwicklung des Strassenbaues in U. S. A. Das Strassenwesen. 1931.
- Wolf u. Gen.* Über ein Schnellverfahren zur Bestimmung des Sandgehaltes von Böden. Bodenkundliche Untersuchungen, Bd. II. 1931.

- Filatov M. M.*: Gegenwärtiger Zustand der Boden- und Grunduntersuchungen im Strassenbauwesen. *Pedology*. 1932.
- Hattenberger A.*: Amerikai úttípusok. Városok lapja. 1933.
- Jáky J.*: A talajmechanika alapfogalmai és technikai alkalmazásuk. 1933.
- Jáky J.*: Az alsóbbrendű utak kiépítésének szükségessége. Az országrendezés. 1933.
- Tar surface treatment of low cost roads*: Public Roads. 1933.
- Wieland G.*: Instandsetzung und Verbesserung des Strassenunterbaues. Der Strassenbau. 1933.
- Williamson J. S. and Critz P. T.*: Surface Treatment of Topsoil Roads Public Roads. 1933.
- Casagrande A.*: Die Aräometer-Methode zur Bestimmung der Kornverteilung von Böden. 1934.
- Fernau H.*: Bodenforschung—ein vernachlässigtes Gebiet im Strassenbau. Das Strassenwesen. 1934.
- Herke S.*: Szeged—Kiskúnhalas környéke belvizés és szikes területeinek talajviszonyai. A magyar szikesek. 1934.
- Loos W.*: Die Baugrundforschung im Dienste neuer Strassenbauten. Der Strassenbau. Sonderdruck. 1934.
- Scheidig A.*: Der Löss. 1934.
- Scheidig A.*: Strassenbauprobleme in Schluff- und Lössgebieten. Der Bauningenieur. 1934.
- Siedek P.*: Bodenkundlicher Schulungskurs. Die Strasse. 1934.
- Terzaghi K.*: Bodenuntersuchungen für Strassenbauzwecke. Der Bauningenieur. 1934.
- Sigmond E.*: Általános talajtan. 1934.
- Sigmond E.*: A magyar Alföld szikeseinek jellemzése és osztályozása. A magyar szikesek. 1934.

*

Das Problem der Verbesserung von Erdstrassen. Von Dr. Ing. O. Król.

In Gebieten mit einer noch entwicklungsbedürftigen Wirtschaft — zu diesen zählt auch die Grosse ungarische Tiefebene (Alföld) — bildet die *Verbesserung unbefestigter Erdstrassen* das wichtigste Problem des Strassenbaues, dessen Lösung sich auch die „Kommission für die Erforschung des Alfölds“ zum Ziel gesetzt hat.

Die einfachste Verbesserungsart besteht in der Profilierung des Strassenkörpers, welche gegebenenfalls auch maschinell erfolgen kann, wodurch sich bedeutende Ersparnisse an Herstellungskosten erzielen lassen.

Um den Fahrwiderstand auf unbefestigten Erdstrassen noch weiter herab zu setzen, hat man in den Vereinigten Staaten von Amerika die Fahrbahn zuerst aus einem Bodenmaterial hergestellt, welches in *trockenem* Zustand eine *entsprechende Kohesion*, *durchfeuchtet* aber eine möglichst *geringe Plastizität* besitzt. Die entsprechenden Bodenarten hat man durch sog. Zustandsanalysen an solchen Erdstrassen ausfindig gemacht, welche dem Verkehr gegenüber ein günstiges Verhalten auf-

wiesen. Hierbei ergab sich, dass schwach lehmiger oder toniger Sand sich als Fahrbahn am besten bewährte. Das Ergebnis der Zustandsanalysen wurde in *Normalien* festgelegt, welche sich vor allem auf die *mechanische Zusammensetzung* geeigneter Bodenarten beziehen, da bei Sanden die Kornverteilung auch über die übrigen physikalischen Eigenschaften des Materials Aufschluss gibt.

Je nachdem nun der zur Verbesserung der Fahrbahn geeignete Boden in natürlichem Zustand Verwendung findet oder erst künstlich durch Mischung von Sand und Ton hergestellt werden muss, unterscheidet nur in den Vereinigten Staaten *top-soil* und *sand-clay roads*.

Das richtige Mischungsverhältnis zwischen den zur Verwendung gelangenden Bodenarten lässt sich auf Grund der mechanischen Analyse oder nach dem *Verfahren von L. Borowski* ermitteln, wobei vorausgesetzt wird, dass als Fahrbahnelag belag jene Bodenart am geeignetsten ist, bei welcher die abschlämmbaren Teilchen die Hohlräume zwischen den Sandteilchen vollständig ausfüllen.

Eine weitere Verbesserungsweise unbefestigter Erdstrassen stellen die sog. *Szikstrassen* dar, welche speziell für das ausgedehnte Sandgebiet zwischen der *Donau* und *Theiss* in Betracht kommen. Ihre Fahrbahn pflegt man aus salinen Böden bzw. salinen Alkaliböden (ungarisch „*Szikkböden*“) herzustellen, welche in trockenem Zustande eine bedeutende Kohäsion besitzen. Bisher hat man diese Szikkböden wahllos verwendet, ohne das Material von strassenbautechnischem Standpunkt untersucht zu haben. Eine diesbezügliche Untersuchung zahlreicher Bodenproben hat aber ergeben, dass die Szikkböden je nach dem Fundort und der Entnahmetiefe eine sehr verschiedene mechanische Zusammensetzung besitzen und in unvermengtem natürlichem Zustand mit Rücksicht auf ihren hohen Gehalt an abschlämmbaren Teilchen in den seltensten Fällen den amerikanischen Vorschriften für Sand-Tonstrassen entsprechen. Tatsächlich waren die Szikstrassen bisher bei nasser Witterung infolge der hohen Plastizität des Fahrbahnmaterials meist Szikmaterial vor seiner Verwendung *untersuchen* und nicht in seinem natürlichem Zustande, sondern *vermengt mit Sand verwenden* müssen. Wir werden also die Szikstrasse nicht den *top-soil roads*, sondern vielmehr den *sand-clay roads* entsprechend herstellen, wodurch wir nicht nur besser, sondern auch billiger bauen werden.

Am Schluss seiner Ausführungen bespricht der Verfasser noch kurz die Verbesserung von Erdstrassen durch die Anwendung von Kies, Bitumen, anorganische Kolloide und hydraulischem Kalk.

Le problème de l'amélioration des chemins de terre. Par le Dr ing. O. Król.

Dans les régions économiquement peu développées — et nous comptons la Grande Plaine hongroise au nombre de celles-là — le problème le plus important du réseau routier est l'amélioration des chemins de terre non fixés. La commission d'exploration de la Grande Plaine s'en occupe activement.

La méthode d'amélioration la plus simple consiste à donner aux chemins de terre un profil convexe; l'emploi des machines le fait obtenir économiquement.

Pour diminuer la résistance opposée aux véhicules en marche, on a fait usage aux États-Unis d'Amérique de terres spéciales qui présentent, à l'état sec, une cohésion convenable et, à l'état mouillé, une plasticité aussi petite que possible. On a trouvé que la terre un peu limoneuse et le sable argileux s'y prêtaient le mieux. Les résultats des expériences ont été formulés sous forme de normes, caractérisées par la composition mécanique de la matière; cela suffit, parce que, lorsqu'il s'agit de sables par exemple, la grosseur et la répartition des grains nous renseignent sur les autres propriétés physiques.

Suivant que l'amélioration du chemin de terre peut s'obtenir en en revêtant la surface de terres à l'état naturel ou de terres ayant subi une préparation, on distingue aux États-Unis entre „top-soil“ et „sand-clay roads“. Les terres de la deuxième catégorie sont des mélanges dont les éléments ont été choisis selon les indications de l'analyse mécanique ou selon la méthode de Borowski. Cette dernière a pour point de départ l'idée que le meilleur revêtement est fourni par les terres où la matière déboursable remplit les creux entre les particules solides.

Une autre méthode d'amélioration consiste à recourir aux routes dites „szik“ („alcalines“), employées avantageusement dans la vaste plaine sablonneuse entre le Danube et la Tisza. Leur revêtement se compose de terre saline ou saline-alcalifère dont la cohésion, par temps sec, est satisfaisante. Jusqu'ici on a fait usage des terres de cette espèce sans distinction, notamment sans l'examen préalable de leurs propriétés au point de vue de la construction des routes. Une analyse minutieuse des diverses espèces de ces terres a révélé des compositions très variées (dépendant de l'endroit et de la profondeur du sol dont on les a tirées) et généralement une proportion trop forte de particules déboursables ce qui les rend rarement conformes aux formules américaines des sand-clay roads. Par temps humide, la plasticité trop grande des terres en question rend les chemins inutilisables. Pour parer à cet inconvénient, on

essayera de mélanger les terres alcalines avec du sable avant d'en revêtir les chemins; cela rapprochera la formule de construction de celle des sand-clay roads au lieu de celle des top soil roads, et cela réduira en même temps les frais.

Pour terminer, l'auteur discute brièvement les moyens d'améliorer les chemins de terre par l'application du gravier, du bitume, des colloïdes inorganiques et de la chaux hydratée, et donne des indications bibliographiques.

*

The problem of the improvement of soil-roads. By dr. ing. O. Król.

In territories that still need economical developement, — to these belongs the great Hungarian plain (Alföld) too, — the improvement of not fixed soil-roads is the principal problem of the road-construction. This is also the aim of the „Commision for Alföld Researches“.

The simplest improvement consists in profiling of the road, that can be made by machines, by which way we can spare much of the costs of construction.

To restrain still more the driving resistance on not fixed soil-roads in the United States the surface of the roadway was constructed of a material, which shows in dry state a corresponding coherence and in wet state the utmost little plasticity. The suitable soil has been selected by the so called condition analysis on such soil-roads, which showed favourable results to traffic. It proved, that lightly clayed sand was the best for the surface of the roadway. The result of the condition analysis were fixed in standards, which refer in the first place to the mechanical composition of the suitable soils, because with sand, the granular disposition also gives information about the physical peculiarities.

According to the decision wether the suitable soil for the improvement of the surface is employed in its natural state, or wether sand and clay must be mixed artificially, one sees in the United States „top soil“ and „sand-clay roads“. The right propertion of mixture between the soil-species to be used is to be fixed by the mechanical-analysis or by the method of *L. Borowsky* which supposes, that the most suitable species of soil for the surface of the roadway would be that, by which the washed off particles fill up entirely the cavities between the particles of sand.

Another method of improvement of not fixed soil-roads are the so called, „szik-roads“ which are to be considered especially for the large sand territories between the Danube and Tisza. The surface of these roads is made from saline or alcalic-

saline soils (in Hungarian: „Szik“) which has in a dry state a significant coherence.

Until now these sorts of soil have been employed without any choice, without having examined the material from the point of view of the technic of road-construction. But relative analysis of many specimens of soil proved, that the szik-soils show very different mechanical composition (according to the place of origin and the depth of excavation) and — with respect to the high percentage of particles which can be washed off, — they correspond only in the rarest cases with the American standards for sand-clay roads. Indeed, the soil-roads, were, until now in wet weather unable to be used in consequence of the high plasticity of the material of the surface. In order to avoid this, we have to examine in future the szik-material before its use and apply it not in its natural state, but mixed with sand. We will also construct the szik-roads not after the principles of top-soil roads, but corresponding with the sand-clay roads and such constructions will not only be better, but cheaper.

At the end of his study the author treats briefly with the improvement of soil-roads by the use of gravel, bitumen, anorganic kolloids and hidraulic chalk.

Műszakilag káros rovarok.

Írta: Győrfi János okl. erdőmérnök.

Az erdőgazdaság egyik fontos feladata az erdő jövedelmének fokozása, ami a talaj termőerejének fenntartása és fokozása, a használat tartamossága, a legkisebb felújítási és termelési költségek mellett akkor érhető el, ha a főhasználat terméke, a fa, a piac szükségletét mennyiségileg fedezi és igényeit kielégíti.

A fa minőségétől függ alkalmazhatósága, mely nemcsak fajonként, hanem egyedenként is változhatik. Az alkalmazhatóság egyik lényeges feltétele a fa egészsége és hibátlansága. Az egészséges fa még nem jelenti a fa hibátlanságát is, mert a fának egészséges volta ellenére is lehetnek hibái, mint pl. a farostok hullámossága, csavaros növése, ággyöcsök, a törzs excentrikus növése, görbesége, villássága stb., melyek felhasználhatóságát korlátozzák. Viszont az álló-, élőfának tű-, vagy lombvesztéséből, a gyökerek betegségeiből, a talaj nedvességének csökkenéséből, stb.-ből eredő nedvkeringési zavarok nyomán beálló betegeskedése, vagy halála még nem akadály a minden esetben ipari célokra való felhasználhatóságának.