

ÁTHELYEZHETŐ SZALAGUTAK

Dr. Rácz József

A termelékenység fokozása a fagazdaságokban is új, korszerű fakitermelési-ananyagmozgatási módszerek alkalmazását kívánja meg, mely nagyobb teljesítményű gépek igénybevételét teszi szükségessé. A fafeldolgozó üzemek, valamint a fakitermelési munkák folyamatos végzése egyenletes anyagszállítást igényelnek. A piaci viszonyokhoz való rugalmas alkalmazkodás megkívánja, hogy a fa szállítását a vevők kívánsága szerint biztosítsuk. Ez csak az eszközök gyors átcsoportosításával valósítható meg.

A felvázolt igények kielégítése csak megfelelő, korszerű feltáráshálózattal lehetséges. A faszállítás túlnyomó része — hazai viszonyok között — úton történik, megfelelő építésű tehergépjárművek alkalmazásával.

Az úthálózat részét képező földutak általában nem képesek az időjárástól független szállítást biztosítani. A kohézióval rendelkező talaj csak szárazon, a homoktalaj pedig csak nedvesen képes arra, hogy a nagy teherbírású gépjárművek keréknyomását káros alakváltozás nélkül felvegye. Az időjárástól jó részt független szállítás a járófelület kellő szilárdságú anyaggal való ellátásával biztosítható. Ezt kis forgalomnál elérhetjük — stabilizált utak építésével és a — keréknyomok megerősítésével.

A *stabilizált utak* a helyi talaj felhasználásával készülnek, helyszínen szállított anyag hozzáadásával. Ha a bekeverésre szállított anyag olcsó, gazdaságosan építhetők.

A *keréknyomok megerősítésével* készülő ún. *szalagutak* építőanyaga — az eddigi gyakorlat szerint — fa, beton, vasbeton és keramit. Jelenleg leggyakrabban a beton és vasbeton szerkezeteket alkalmazzák. Kis teherbírású talajoknál a szalagutakat régóta alkalmazzák, a többi megoldásnál sokkal gazdaságosabban (Szovjetunió vizenyős erdőseégei).

A szalagutak készülhetnek állandó és ideiglenes használatra. Az utóbbi esetben áthelyezhető szalagútról beszélünk. Ennél a megoldásnál a földútra helyezett elemek csak addig maradnak a helyszínen, míg a fa szállítására szükségessé teszi. Így az építőelemek egymás után több helyen is beépíthetők, ami az előregyártás m^3 km-re eső költségét jelentősen csökkentheti.

Az áthelyezhető szalagutak előnyei és hátrányai az állandó jellegű pályaszerkezettel kiépített utakkal szemben

Előnyök:

1. Az építőelemek előregyártása időjárástól független, kedvező munkafeltételeket nyújtó, fedett helyen, jó és egyenletes minőséget biztosító munkafegyelem mellett történhet.

2. Az előregyártás jól gépesíthető, ami fokozza a termelékenységet és csökkenti a költségráfordítást.

3. Az elemek beépítése rövid időráfordítást és viszonylag kis szakértelmet igényel.

4. Az elemek elhelyezése és felszedése jól gépesíthető, kevés élőmunka ráfordítással végezhető.

5. Az elemek áthelyezésével nagyobb kihasználási fokot lehet megvalósítani, ami a szállítási költség pályaépítésből adódó összetevőjét csökkenti.

6. Megfelelő beépítés mellett még kedvezőtlen időjárási viszonyok között is biztosítja a pálya használatát, erőteljes tönkremenetel veszélye nélkül.

7. A forgalom következtében összeropedezett elemek az áttelepítés során könnyen kiiktathatók.

Hátrányok:

1. Kis sugarú ívvel rendelkező szakaszok, kitérők és gépkocsi fordulók kialakítása nehézséget jelent.

2. A jármű vezetése nagyobb figyelmet igényel.

3. Az elemek illesztési hézagai kisebb-nagyobb rázkódást okoznak, ami a gépkocsivezetőre kellemetlen fizikai és lélektani hatást gyakorol. Jó és pontos beágazással ez a rázkódás lényegesen csökkenthető.

4. A pálya csak részben szolgálja ki a faanyagmozgatáson kívül jelentkező szállítási igényeket.

Az áthelyezhető szalagutak építőelemei, az építés és bontás végrehajtása

Az építőelemek anyaga, formája és előállítása

Az áthelyezhető szalagutak építőelemeit a megfelelő szilárdság, adhéziós tényező és tartósság kielégítésére általában vasbetonból készítik. A beton minősége B-280 (esetleg B-400) minőségű kavicsbeton, a járőfelületen bazaltból készített kopóréteggel. Az acélbetét szilárdsága a beton minőségéhez igazodó legyen. Az acélbetét elhelyezésénél tekintettel kell lenni arra, hogy az emelésnél és a forgalomnál kialakuló hajlító igénybevétel ellentétes értelmű. Ezért a felső övet is el kell látni legalább annyi acélbetéttel, ami az emelésnél létrejövő húzófeszültség felvételéhez szükséges. Az elem jó megfogási lehetőségét kampók kialakításával kell lehetővé tenni. Ezek az acélbetétszereléshez kapcsolódnak.

Az elemek készítéséhez előnyös acéllemez formát alkalmazni.

Az elemek vastagsága, a beton- és acélbetét minőség, valamint a terhelés függvényében 10—15 cm.

Az egyenes és nagysugarú íves szakaszok, a kitérők és fordulók kialakításához téglalap formájú lemezek készülnek. Az elemek szélessége 1,00 m, hosszuk 1,00, 1,50, ill. 2,00 m.

A kis sugarú ívvel rendelkező szakaszok kialakításához sajtáságos, körgyűrűcikk formájú elemek a kívánatosak.

Az elemek készülhetnek tömör vagy áttört (perforált) kialakítással. Az áttört elemek kevesebb betonkeveréket igényelnek és a kisebb súlyuk következtében könnyebb mozgatót tesznek lehetővé. A nyílások hosszirányúak.

Az építés végrehajtása

Az elemek elhelyezésére szolgáló földmű kialakítása nem tér el az általánosan alkalmazott gyakorlattól. Nagyon fontos, hogy a tömörítés egyenletes, a felület kialakítása pedig hossz- és keresztirányú hullámoktól mentes legyen.

A jó és egyenletes felfekvést legalább 5 cm vastag homok, homokos kavics vagy murva ágyazattal biztosítjuk.

Az elemek helyszínre szállítása tehergépkocsikkal, az elhelyezés pedig daruval történik. Erre a célra jól felhasználhatók az önrakodó hidraulikus gépkocsidaruk.

Az elemsorok egymástól való távolsága 1,80 m, ami a közepes és nagy teherbírású tehergépkocsik nyomtávjához igazodik.

Az elemek lerakása után a pálya forgalmazását meg lehet kezdeni.

A bontás kivitelezése

Az elemek felszedése szintén önrakodó hidraulikus gépkocsidaruvallal történik, ami elvégezheti azok szállítását és az új helyen való beépítését is.

A felszedés után visszamaradó egyenetlen felületet gréderezéssel és gumi-hengerezéssel ki kell egyenlíteni.

Az építési költség vizsgálata

A vizálatnak az a célja, hogy megadja a fajlagos szállítási költség pálya-építési összetevőjének nagyságát. Ezt összehasonlítva a lehetséges kialakítások költségeivel, az alkalmazás gazdasági kihatásáról kapunk megfelelő áttekintést. A költségszámítás az érvényben levő Építőipari Költségszámítási Normák (ÉKN) alapján készült. Az alépitmény költségé minden változatnál egyenlő nagyságú és ezért az összehasonlításnál nem szükséges számításba venni. A fajlagos pályaépítési költség mértékegysége Ft/m³km.

A stabilizációból épített utak közül a legalacsonyabb költséggel a mechanikai stabilizáció készíthető, ha az építőanyag szállítási távolsága kicsi. Ezért az áthelyezhető szalagutak építési költségét — tájékoztató jelleggel — elegendő ezzel a pályaszerkezettel összehasonlítani. A költségszámítás az élettartam alatt figyelembe vehető forgalom alapján történt. A földmű szélessége 4,00 m.

Áthelyezhető szalagutak fajlagos építési költsége az egyszeri elhelyezésnél leszállított famennyiség függvényében

A fajlagos építési költség két részre osztható: az egyszeri elhelyezésnél leszállított famennyiség szerint *változó* és *nem változó*, tehát *állandó* költségre. Ennek megfelelően:

$$K = K_1 + K_2$$

ahol:

K — fajlagos építési költség (Ft/m³km)

K_1 — az egyszeri elhelyezésnél leszállított famennyiség szerint változó fajlagos költség (Ft/m³km)

K_2 — az egyszeri elhelyezésnél leszállított famennyiség szerint nem változó (állandó) fajlagos költség (Ft/m³km)

a) Változó költség (K_1)

A változó költség a felületrendezés, tömörítés, ágyazatkészítés, vasbeton elemek helyszínre szállításának, lerakásának, felszedésének, majd a felület ki egyenlítésének és a tömörítés elvégzésének felszálalékolt árát foglalja magába.

$$K_1 = \frac{67\,262 + 1728 \cdot \Delta T}{Q}$$

ahol:

K_1 — mint előbb Ft/m³km)

67 262 — az elemek átszállítási távolságától független építési költség 1 km-re eső hányada (Ft/km)

1 728 — az elemek átszállítási költségének 1 km építési hosszra és 1 km átszállítási hosszra eső hányada (Ft/kmkm)

$\hat{A}T$ — elemek átszállítási távolsága (km)

Q — az elemek egyszeri elhelyezésénél leszállított faanyagmennyiség (m^3)

b) Állandó költség (K_2)

Az állandó költséget a vasbeton elemek fajlagos előállítás ára alkotja. Értéke nem függ attól, hogy egyszeri elhelyezésnél hány m^3 anyag megy rajta keresztül. A vasbeton elemek $1 m^3$ leszállítására eső költsége a gyártási költségtől és az élettartam alatt tervezhető forgalom nagyságától függ.

A vasbeton elemek előregyártási költsége vasút melletti előregyártó telepen, ha az adalék- és kötőanyag szállítási távolsága vasúton 200 km, közúton 0,5 km, az elemek vastagsága 12 cm: 223,— Ft/ m^2 .

A 12 cm vastag vasbeton lemezen megengedett forgalom az élettartam alatt 80 000 db 10 Mp egységtengety áthaladás (Nemesdy: Útépítéstan IV. félv. 51/13. ábra. Tankönyvkiadó, Bp. 1966.).

Az élettartam alatt leszállítható fa mennyiség nagyságát lényegesen befolyásolja az alkalmazott tehergépkocsi tengelysúlya és tengelyelrendezése. Ennél a vizsgálatnál vegyük alapul a MAZ 509 hosszúfás szerelvénnyt.

Leszállítható fatömeg:

$$Q_E = \frac{F_{10}}{E_N} \cdot q = \frac{80\,000}{1,57} \cdot 16 = 815\,287 m^3$$

ahol:

Q_E — leszállítható fa mennyiség az élettartam alatt (m^3)

F_{10} — forgalomterhelés az élettartam alatt (db 10 Mp-os tengelyáthaladás)

E_N — egy forduló forgalomterhelése (db 10 Mp-os tengelyáthaladás)

q — tehergépkocsi dinamikus teherbírása (Mp= m^3)

Fajlagos költség:

$$K_2 = \frac{k_2 \cdot T}{Q_E} = \frac{223 \cdot 2000}{815\,287} = 0,55 \text{ Ft}/m^3\text{km}$$

ahol:

K_2 — fajlagos állandó költség (Ft/ $m^3\text{km}$)

k_2 — vasbeton elem előregyártási költsége (Ft/ m^2)

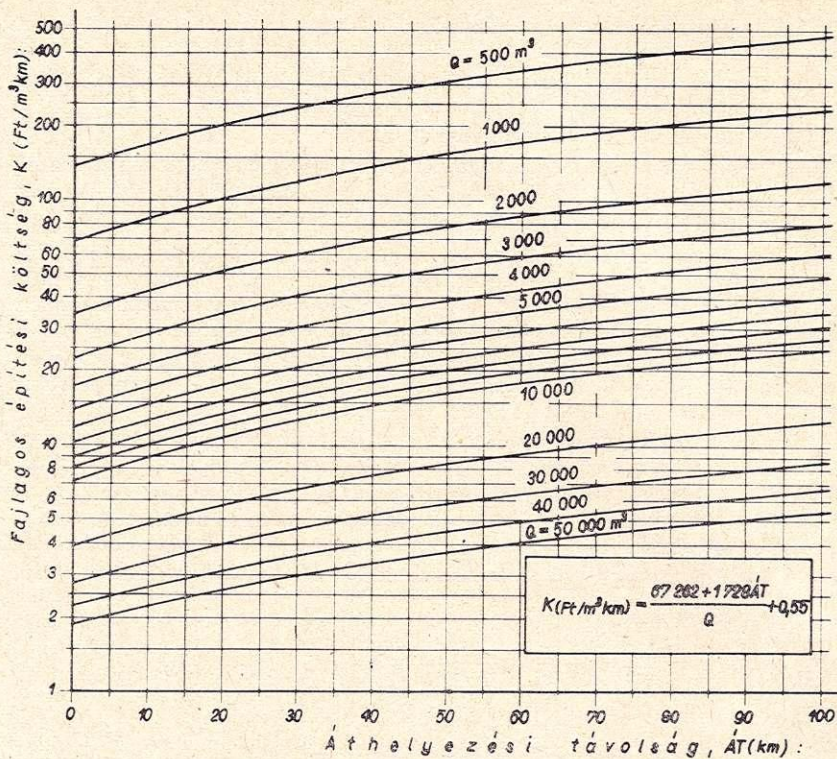
T — az egységnyi úthosszra beépített elemek felülete (m^2)

c) Változó és állandó fajlagos építési költség együtt (K)

A fajlagos építési költség egyenlete az alábbi összetevők alapján:

$$K = K_1 + K_2 = \frac{67\,262 + 1728 \hat{A}T}{Q} + 0,55$$

Az egyenlet felhasználásával számított fajlagos építési költségeket az ábrán bemutatott grafikon tartalmazza, az $\hat{A}T$ és Q függvényében:



Mechanikai stabilizáció fajlagos építési költsége

A vizsgálatnál kétféle vastagságú pályaszerkezetet és kétféle teherbírású talajt vegyünk figyelembe. A homokos kavics szállítási távolsága 20 km, a pályaszerkezet szélessége 3,00 m.

A) A pályaszerkezet vastagsága 15 cm

Egyenértékvastagság: 10,5 cm

1 km-re eső bruttó építési költség, ÉK: 162 043,— Ft

a) Talaj teherbíróképessége, CBR=4%

Forgalomteherbírás: $F_{10} = 100$ db 10 Mp egységtenyely áthaladás (Hajlékony Útpályaszerkezetek Méretezési Utasítása. ÚVATERV. Bp. 1971. alapján)

Leszállítható fatömeg MAZ-509 hosszúfás szerelvényvel:

$$Q_E = \frac{F_{10}}{E_N} \cdot q = \frac{100}{1,57} \cdot 16 = 1019 \text{ m}^3$$

Fajlagos költség:

$$K = \frac{EK}{Q_E} = \frac{162\,043}{1019} = 159,02 \text{ Ft}/\text{m}^3\text{km}$$

b) Talaj teherbíróképessége, $CBR=6\%$

$Q_{\bar{B}}=1631 \text{ m}^3$ (a számítás menete, mint a)-nál)

$K=99,35 \text{ Ft/m}^3\text{km}$

B) Pályaszerkezet vastagsága 30 cm

Egyenértékvastagság: 21 cm

1 km-re eső bruttó építési költség, $\bar{E}K=288\,079,- \text{ Ft}$

a) Talaj teherbíróképessége, $CBR=4\%$

$Q_{\bar{B}}=8153 \text{ m}^3$

$K=35,44 \text{ Ft/m}^3 \text{ km}$

b) Talaj teherbíróképessége, $CBR=6\%$

$Q_{\bar{B}}=18\,344 \text{ m}^3$

$K=15,70 \text{ Ft/m}^3 \text{ km}$

Áthelyezhető szalagút és mechanikai stabilizáció pályaszerkezet fajlagos építési költségének összehasonlítása

A fajlagos építési költségek összehasonlítását, a fajlagos és teljes építési költségcsökkenést az 1. táblázat tartalmazza. Az itt levő adatok alapján az alábbi következtetések vonhatók le.

1. táblázat

Költségösszehasonlítás

Leszállított fatömeg m^3	Mech. stab. vastagsága, CBR értéke	Fajlagos építési költség a		Fajlagos	Teljes
		mech. stab.-nál	szalagútnál	építési költségcsökkenés a szalagútnál	
		Ft/ m^3km		Ft/ m^3km	Ft/km
1 016	15 cm; 4%	159,02	101,19	53,83	58 755
1 631	15 cm; 6%	99,35	63,24	36,11	58 895
8 153	30 cm; 4%	35,33	13,09	22,24	106 723
18 344	30 cm; 6%	15,70	6,12	9,58	175 736

Következtetések

1. Kis teherbírási talajon az áthelyezhető szalagút építése jóval alacsonyabb fajlagos építési költséget eredményez.
2. Kis fatömeg esetén is versenyképes és biztosítja rossz időjárás esetén is a hosszúra vagy faapríték szállítását.
3. Az építési hely közelében nyerhető építőanyag esetén alkalmazása nem jelent költségmegtakarítást, de a viszonylag gyors és egyszerű építés akkor is előnyös. Kőnemű építési anyagokban szegény vidéken viszont gazdaságossága fokozódik.
4. Az alacsony fajlagos építési költség feltétele az útelevek forgalomteherbírásiának kihasználása. Részleges forgalom esetén az állandó költségcsökkenés emelkedik. (10%-os kihasználásnál ez a költségcsökkenés 5,50 Ft/ $\text{m}^3 \text{ km}$, ami eléggé alacsony értéket jelent.)

Az előnyök, hátrányok és a költségkihatás együttes mérlegelése alapján az áthelyezhető szalagutak jelentős segítséget nyújtanak a faszállítás jobb feltételeinek biztosításához.

Д-р Рау Й.: ТРАНСПОРТАБЕЛЬНАЯ ЛЕНТОЧНАЯ ДОРОГА

С внедрением современных методов перевозки лесоматериала при лесозаготовках ставятся повышенные требования к ездому полотну дороги. Транспортабельные ленточные дороги могут быть использованы для удешевления этих требований. Особенно проявляются их преимущества, если вблизи нет дешевого строительного материала. Уже при расстоянии перевозки в 20 км они дешевле, чем дорожная структура, напостроенная с помощью механической стабилизации.

Dr. J. Rácz: TRANSFERABLE STRIP ROADS

The new logging and transporting systems exact better surface of the roads. The transferable strip roads meet that requirement. It is particularly advantageous when being short of inexpensive construction materials at site. Even with distance of 20 km, it is more economical than constructing roads with mechanical stabilization.

A tudományos Diákköri Tábor. 1976. július 12-től 31-ig terjedő időben a Zemplén Hegységben az Erdészeti és Faipari Egyetem kezdeményezésére és szervezésében harmadik alkalommal került megrendezésre a Természetvédelmi Diáktábor 47 résztvevővel. A Diáktábornak az volt a célja, hogy a valóságos környezetvédelem megalapozásához adatokat gyűjtson, a helyzet értékelését és az abból levonható következtetéseket komplex módon, több szakterület képviselőivel végzett vizsgálat alapján végezze el.

A táborozás során a résztvevők főként a következő témákat tanulmányozták: a Kemencevölgy környezetvédelmi és tájrendezési terve; Kemencepatak vízrendezési terve; az erdő- és a terület lakóinak kapcsolata; Légszennyezettség vizsgálat; Termőhelyfeltárás a növénytársulások komplex vizsgálatához; A vaddisznó-, muflon-, szarvas ökológiai kapcsolatai; Pisztrángtelepítés lehetőségei a Kemence patakban; A radványi kastélypark botanikai felvétele; Sziklaképek növénytársulásai; A zempléni táj építészeti kérdései; Bányászattörténeti kutatás;

A diáktáborozáson az Erdészeti és Faipari Egyetem hallgatóin kívül résztvettek: a gödöllői Agrártudományi Egyetem, a budapesti Eötvös Lőránd Tudományegyetem, a miskolci Nehézipari Egyetem, a szegedi József Attila Tudományegyetem, a bajai Vízügyi Főiskola, Tanárképző Szombathely, a székesfehérvári Földmérési és Földrendezői Főiskolai Kar, valamint a sárospataki Tanítóképző hallgatói. A munkát neves professzorok és oktatók irányították a helyszínen. A munka igen eredményes volt, az adatok feldolgozása után elkészült dolgozatokat a résztvevők Tudományos Diákköri Ülésszakokon mutatják be.

Sopronban a 20. alkalommal rendezték meg a Nyári Egyetemet az Edészeti és Faipari Egyetem, valamint a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat együttműködésével összesen 156 hallgatóval. A résztvevők 8 országból jöttek: Bulgária, Jugoszlávia, Lengyelország, Német Demokratikus Köztársaság, Német Szövetségi Köztársaság, Spanyolország, Svájc és Magyarország. Az előadások német és magyar nyelven hangzottak el, témáik a bioszféra, természetvédelem, környezetvédelem, erdészet és faipar köréből voltak, színes diavetítéssel és egyéb illusztrációkkal kísérték a nagyszámú hallgatóság előtt az érdekes fejtegetéseket.

A következő előadások hangzottak el, *Dr. Cziráki József:* „Új lehetőségek a forgács-lapgyártásban”; *dr. Keresztesi Béla:* „A magyar üdülőerdők”; *dr. Nagy László:* „A jeli arborétum”; *dr. Friedrich Károly:* „A szép Sopron”; *Rakonczay Zoltán:* „Magyarország természetvédelmi területet”; *dr. Speer Norbert:* „A KGST országokból importált faanyag komplex hasznosítása”; *dr. Béli Ferenc:* „Új irányzatok a felsőfokú erdészsképzésben”; *dr. Winkler Gábor:* „A barokk Sopron”; *dr. Hiller István:* „A 700 éves Sopron”; *dr. Fírbás Oszkár:* „Az erdő szerepe a vízgazdálkodásban”; *dr. Balogh János:* „A légkör és a bioszféra evolúciója”; *dr. Majer Antal:* „Az »örökérdő« problematikája”; *Tóth Ferenc:* „A Fertő”; *dr. Csapody István:* „Védett kincseink — a vadontermő orchideák”; *dr. Csesznák Elemér:* „Erdészeti tájrendezés és környezetvédelem”.

Az előadásokat séták, kirándulások egészítették ki, amelyek során nemcsak a várossal és környékével ismerkedtek meg a hallgatók, hanem Észak-Nyugat Dunántúl nevezetesebb helyeivel is (Pannonhalma, Zirc, Tihany — a Balaton, Kőszeg).