

Hosszú tanítási és tudományos működéséért a Tudományos Minősítő Bizottság a *műszaki tudományok kandidátusává* nyilvánította. A már említetten kívül kitüntetései: a Magyar Elektrotechnikai Egyesület Zipernowszky emlékérdme, a Francia Becsületrend tisztí keresztje. 1956-ban a Műegyetem Aranydiplomával tüntette ki. Ugyanebben az évben a kormány Munkaérdemrend kitüntetésben részesítette. 1961 végén a Magyar Elektrotechnikai Egyesület tiszteletbeli elnökévé választotta.

Egész életében a csendes, elmélyedt munka jellemezte. Munkatársaival, beosztottjaival az üzemekben és az egyetemen egyaránt az őszinte szeretet és megbecsülés hangján érintkezett, s viszonzásul hasonlóképpen őszinte nagyrabecsülést kapott. Volt tanítványai még évtizedek múlva is, szinte a világ minden tájáról gyakran keresték fel leveleikkel, bizonyítva, hogy szellemi atyjukként tisztelik. Hatvan éven át élt példamutatóan harmonikus házasetet, s talán éppen szerető élettársának elvesztése miatt fogyatkozott meg benne a fiatalok által oly sokszor megcsodált vitalitás.

Boleman Géza nincs többé köztünk, nem látjuk többé szeretetteljes mosolyát, nem hallhatjuk bölcs tanácsait. De mégis él ő, tovább élnek gondolatai, tanításai az általa oktatott mérnökök tevékenységeiben és saját művein kívül a tanítványok alkotásai őrzik emlékét.

Dr. Barta Ernő



Néhány eszköz a közelítő kötélदारuk pályatervezésének és szerelésének megjavítására

Dr. HENZEL JÁNOS

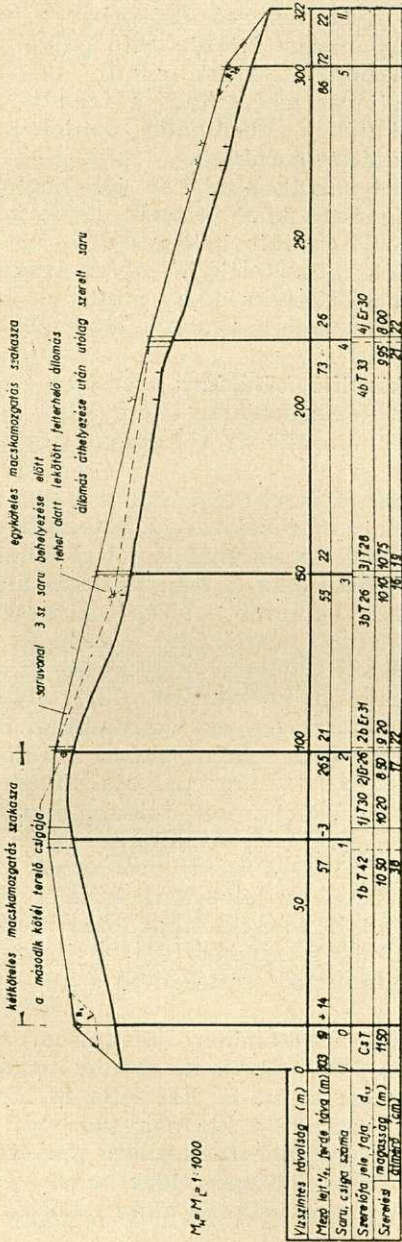
A termelékenység növelésére, az önköltség csökkentésére irányuló erőfeszítések nyomán az anyagmozgatás, közelítés terén is számos új gép került alkalmazásra. Ezek közé tartoznak az erdészetek rendelkezésére bocsátott, illetve egyes helyeken a maguk készítette közelítő kötélदारuk.

A kötélदारuk — a kezdeti nehézségek leküzdése után — eredményesnek bizonyultak. Az érdeklődés irántuk növekszik, s számuk növelése tervszerűen folyik. Becslések szerint (7) a hegyvidéki erdőterületnek legalább 4—5 %-án indokolt az alkalmazásuk, ami országosan kb. 15—20 rövid, illetve középtávú és 2—3 hosszúpályás kábeldaru gazdaságos üzembentartását biztosítaná (8).

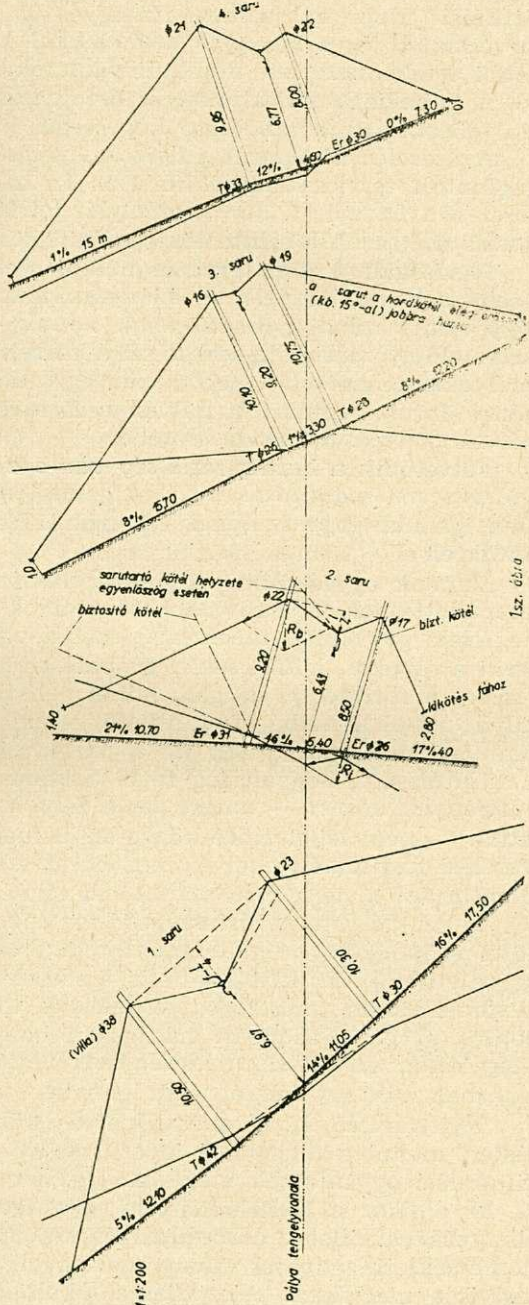
A kötélदारuk köztudomásúan drága berendezések. Ez a körülmény fokozott mértékben megköveteli legeredményesebb kihasználásukat. A kötélदारuknak a helyi adottságok között történő legtermékenyebb alkalmazása sokrétű, bonyolult probléma, s megkívánja a megfelelő berendezés, a pályaszerelés, a technológia és a munkaszervezés kidolgozását, alkalmazását. Ez mind a gyakorlat, mind az elmélet számára komoly feladatot jelent.

Szakirodalmunkban több munka jelent meg, amelyek a kötélदारukkal foglalkoznak különösen a technológia és a költségek szempontjából. Az erdészeti gépesítéstani tanszéken a kötélदारukkal kapcsolatban folytatott vizsgálatoknak az volt a feladatuk, hogy feltárják néhány nálunk még kevésbé feldolgozott tényezőnek a szerepét a rövidpályás kötélदारu munkájában. Közülük ezúttal a rövidtávú kötélदारu pályaszerelésének meglehetősen sokrétű kérdését tárgyaljuk meg.

A. Brennbergl Védőketű 141 c. erdőszéleiben telepeket (bábnézés kombinált rendszerű ravudapályás kolédatu (2 sz.) pályá és szerelési adattal)



M_{1/100} M_{2/200} 1:1000



1. A pályaszerelés fejlesztése. A közelítő kábeldaru munkavégzése munkafolyamatnak tekinthető, amelynek intenzitását a mozgatótt teher nagysága és „átfutási” ideje szabja meg. Az egyes tényezők szerepe azon mérhető le, hogy közvetlenül, vagy bizonyos áttételekkel közvetve, milyen hatással vannak az előbbi értelemben vett munkafolyamatokra.

A kábeldaru teljesítményét befolyásoló ilyen tényező elsősorban a megfelelő teherbírású, s átbocsátó képességű, kellő mozgatótt biztosító pálya.

A szerelés a vizsgált pályákon ugyan külön pályaterv nélkül, de mégis megfontolt tervszerűséggel történt. Ez az eljárás leolvasható a felvett pálya hossz-szelvényről (1. ábra), amelyen jól láthatók a „kardinális” pontok közötti hosszú szakaszok a szinte törés nélkül közbesített sarukkal.

A vizsgált, külön tervezés nélkül szerelt pályák általában jól megfeleltek a célnak, de voltak jelentős hiányosságai is. Ezek közé tartozik elsősorban az, hogy szinte mindegyik pályának voltak — legalábbis időlegesen, a közbenső saruk elhelyezését, illetve a pályakorrekciók megtételéig — olyan szakaszai, amelyeknek nem volt meg a szükséges átbocsátóképességük, mint pl. az 1. számú ábrán bemutatott pályán a 2. saru és a lehorgonyzott felterhelő állomás közötti pályaszakasz esetében.

Felvetődik a kérdés, *szükség van-e a közelítő kötélदारu szerelése esetében a tervezésre, számításokra?* Úgy gondolom, erre a kérdésre nem lehet egyszerűen igennel vagy nemmel válaszolni. Ezt a problémát a konkrét adottságok döntik el.

Vannak egyszerűbb, már ismételt előfordult esetek, amikor a könnyebb terepadottságok és a rövidebb távolságok alapján a helyzet jól áttekinthető, és megfelelő gyakorlat, tapasztalat esetén valóban közvetlenül is jól el lehet rendezni a sarukat, különösen a próbafeszítés útján szerzett iránymutatás alapján. Viszont a fordítottja is igaz: minél nehezebb, tagoltabb a terep, s hosszabb a pálya, minél kevésbé áttekinthető, annál kevésbé megbízható a szem és annál könnyebben fordulhatnak elő a jelzett hibák. Különösen vonatkozik ez annak a megítélésére, hogyan fog futni a teher pályája. Nyilvánvaló, hogy ilyen körülmények között — amint azt a felvett pályaszelvények hiányosságai is mutatták — nem lehet előre közvetlenül megmondani, miként alakul a különböző szerelési feszítőerő, teher és mezőhossz esetén a rakomány pályája. Ennek megállapítására a megfelelő számítóellenőrző eljárásokhoz kell folyamodnunk.

11. A pályatervezési számítások egyszerűsítése. A fixkihorgonyzású hordkötél erőjátékát a legáltalánosabb alakban dr. Dukelszkij professzor foglalta egyenletbe (4). Ez lehetővé teszi a szerelési illetve a teheralatti kötélerő pontos meghatározását tetszőleges terhelés és üzemi hőmérsékletingadozás mellett. E pontos egyenlet azonban túlságosan bonyolult, megoldása egy-egy mezőre — még külön erre a célra kidolgozott nomogramok segítségével is (9) — 5—6 lépésben mintegy félórát vesz igénybe.

Nyilvánvaló, hogy a rövidpályás kötélदारu esetében jelentősen tovább kellett menni a megoldási időszükséglet csökkentésében, mégpedig magának a kiindulási egyenletnek megfelelő egyszerűsítése útján is. Ezt tette M. Dressler (2, 3), amikor a Dukelszkij-féle egyenletet, részben a kis nagyságrendű tagok elhagyásával, illetve a rövidpályás kötélदारu esetében mellőzhető tényezők (pl. hőmérsékletingadozás) elhanyagolásával, a mező közepén levő teher esetére, vagyis a mértékadó teherállásra alkalmazva, a következő alakra hozta:

$$S_Q^3 - S_Q^2 \cdot S_0 = \frac{E_k \cdot F \cdot l \cdot Q \left(Q + \frac{g_0}{\cos \alpha} \right)}{8L} \quad (1)$$

ahol

- S_Q — a teher alatti hordkötélerő t-ban;
- S_0 — a szerelési hordkötélerő t-ban;
- E_k — a hordkötél elaszticitási modulusza;
- l — a vizsgált pályamező vízszintes hossza m-ben;
- L — az egész pálya vízszintes hossza m-ben;
- Q — a teher súlya t-ban;
- g_0 — a hordkötél folyóméterenkénti súlya t-ban;
- α — a vizsgált pálya hajlásszöge.

A tanszéken végzett kutatásoknak ezzel kapcsolatban feladata volt: megvizsgálni ennek a módszernek gyakorlati alkalmazhatóságát és kidolgozni a konkrét helyi adottságoknak megfelelő formáját. Ebbe a feladatba illeszkedett bele a hordkötél E_k moduluszának helyszíni meghatározása, a felterhelő állomás-lekötés és a rugalmas sarualátamasztás számításra gyakorolt hatásának a vizsgálata, a hordkötélerő-alakulás mechanizmusának a feltárása és a számítási eredmények ellenőrzése dinamometrállással.

Az elhagyott tagok nagyságának az ellenőrzésére a pályák tényleges adataival végzett számítások megnyugtató módon igazolták, hogy azok 0,3 körüli nagyságrendükkel valóban elhanyagolhatók.

Az 1. egyenlet az E_k külön meghatározott értékének (698 t/cm²-nek adódott), valamint a vizsgált kötélt tényleges keresztmetszeti adatának behelyettesítésével (1,1 cm²) a következőképpen alakul:

$$S_Q^3 - S_Q^2 \cdot S_0 = 96 \frac{l \cdot Q \left(Q + \frac{g_0 l}{\cos \alpha} \right)}{L} \quad (2)$$

A 100 m-nél növidebb mezőkre pedig — a teherhez képest kis kötélönsúlynak (1,06 kg/m) elhanyagolásával (3,4) — a következő egyszerűbb képletet kapjuk:

$$S_Q^3 - S_Q^2 \cdot S_0 = 96 \frac{l \cdot Q^2}{L} \quad (3)$$

A fenti harmadfokú egyenlet próbálgatással vagy grafoanalitikus módon is könnyen megoldható. Még egyszerűbbé teszi ezt a megoldást az erre a célra készített nomogramm (2. ábra), amelyből az egyenlet jobboldali tagjának (N) ismeretében (az egész eljárás során ezt az egyetlen számítást kell csak elvégezni) az S_Q közvetlenül kiolvasható. Az S_Q -nak kiolvasása után már ellenőrizhető a befüggés a kötéláthajlásnak megfelelő alakra hozott egyenletéből (3). Eszerint:

$$f_m = \frac{g_0 \cdot l'^2 + 2 \cdot l' \cdot Q}{8 S_Q} \quad (4)$$

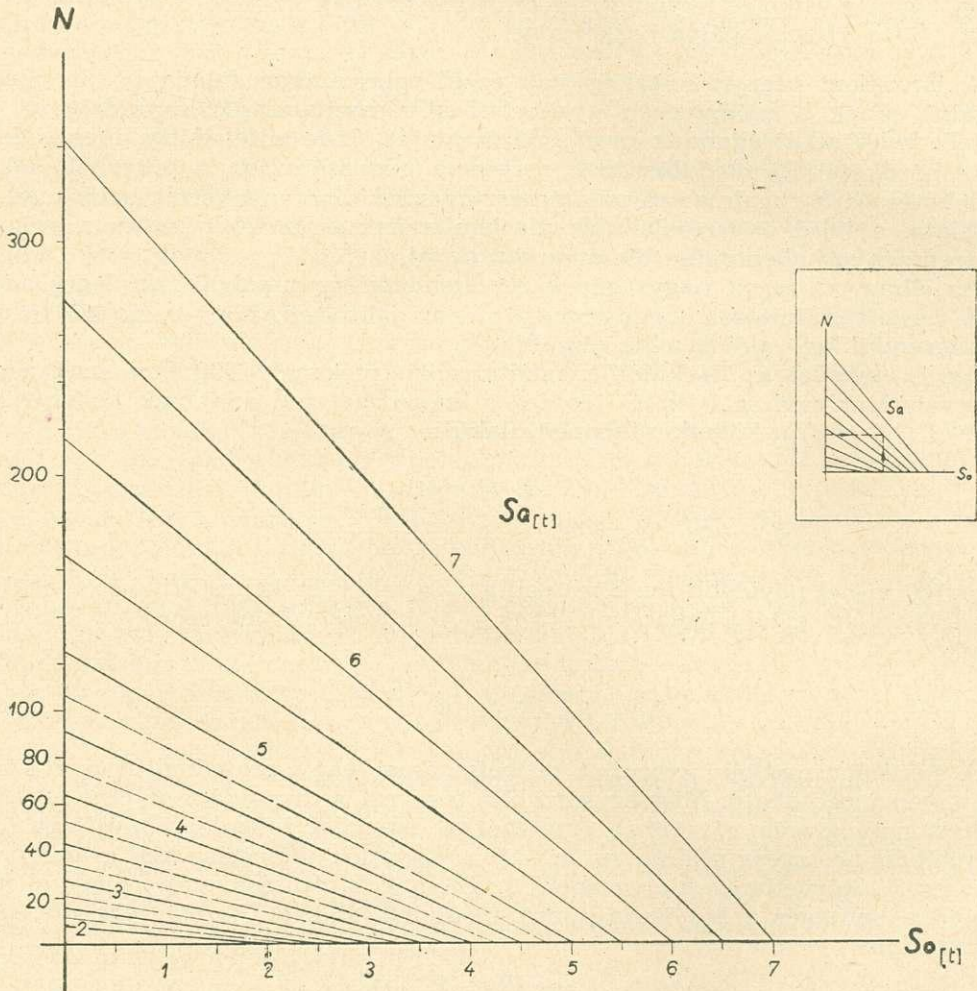
ahol

- f_m — a befüggés mértéke a vizsgált mező közepén;
- l' — a vizsgált mező ferde hossza.

E művelet gyors elvégzésére szolgál a $g_0 = 1,06$ kg/m és $Q = 1,0$ t-ra készített hordkötél-befüggési nomogramm (3. ábra). E két nomogramm felhasználásával az „N” tag ismeretében egy-egy kritikus mező ellenőrzése, vagyis az S_Q és ennek alapján az „ f_m ” befüggés kiolvasása — két lépésben — egy-két perc alatt elvégezhető. A kiolvasott befüggés alapján a teher pályavo-

nala egyszerű parabolaszervezéssel már megrajzolható. Az alátámasztásokhoz közelebb, a mezők szélső 1/4—1/5-ére terjedő szakaszokra vonatkozóan a tehervonalszerkesztést, illetve a szabad úrszelvény ellenőrzést az S_0 szerelési kötélterővel meghatározott „ f_m ” maximális befüggés alapján végezzük (11).

Nomogramm a teheralatti hordkötélterő meghatározásához



2.sz. ábra

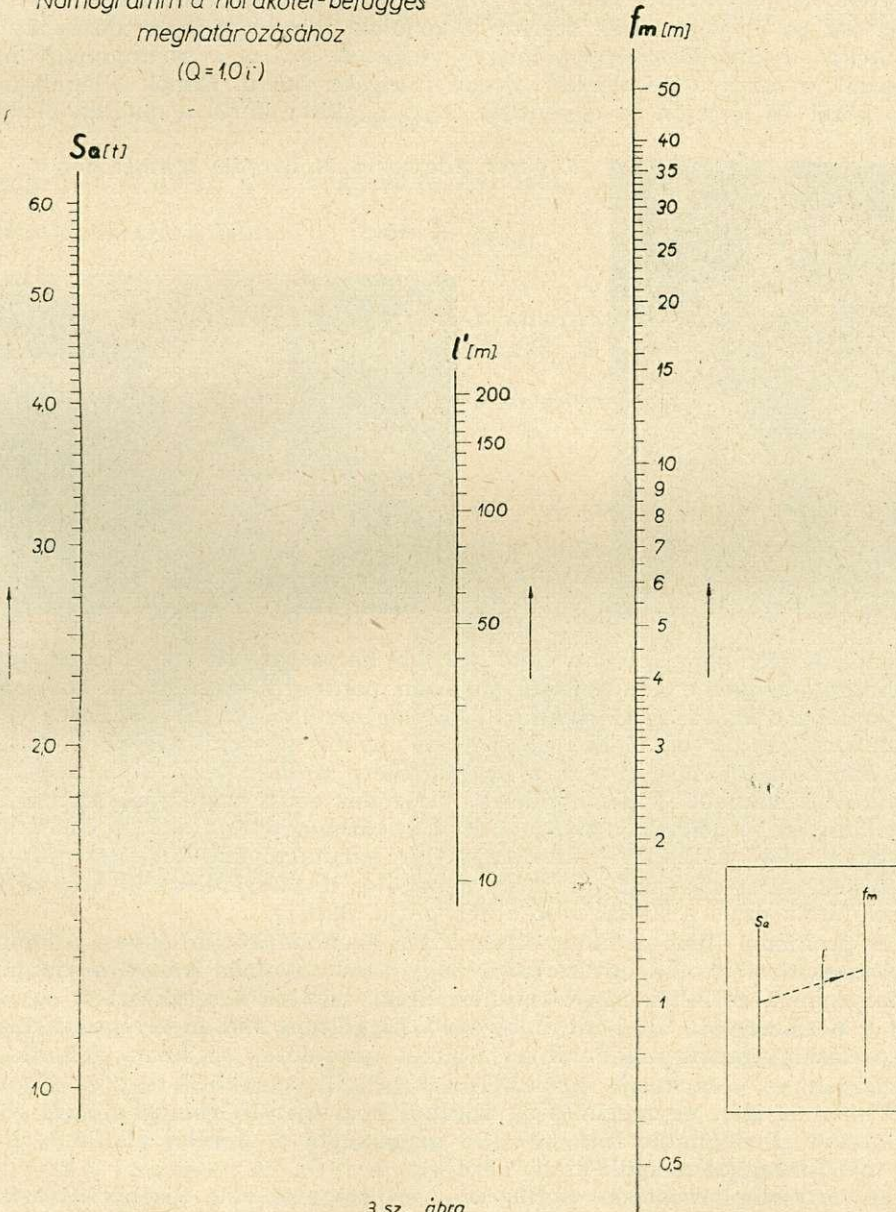
Az ismertetett nomogrammos eljárás igen gyors, és alkalmazásához csupán a terepszelvény, illetve a szerelési fák felvétele szükséges, ami megfelelő gondosság mellett (pl. a vizsgálatok során erre a célra szerkesztett kardáncsuklós műszerfelfüggesztés, összerakható rúd és irányzó tárcsa alkalmazásával) kielégítő pontossággal Möller-rel is (4. ábra) igen gyorsan elvégezhető.

A hordkötél-befüggési nomogramm $g_0 = 1,06$ kg/m súlyú, 18 mm-es hordkötélre készült, de a kis önsúlyeltérés folytán természetesen jól alkal-

mazható a 16- vagy 20 mm-es kötelekre is. Az ismertetett eljárás helyességét az ellenőrző dinamometrálas eredményei is alátámasztották.

12. A szerelési magasság meghatározása. Az így ellenőrzött pálya kialakításához, vagyis a saruknak a hossz-szelvényen kidolgozott elrendezés szerinti elhelyezéséhez azonban a saru helyének és magasságának, mint pályapontoknak a megadása egymagában nem elégséges. Ez abból adódik, hogy a rövidpályás kötélदारu esetében a sarut nem egy változatlan, fix elhelyezést biztosító

Nomogramm a hordkötél-befüggesztés meghatározásához
($Q=10i$)



3. sz. ábra

tartószerkezetre helyezzük, hanem a szerelőfákra felrakott rugalmas kötélre. Így tulajdonképpen ezt a szerelési magasságot kell megadni.

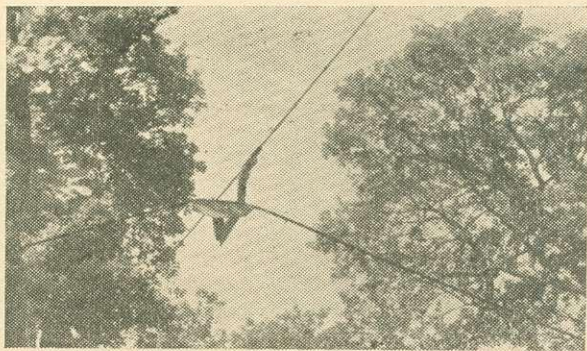
Ezzel kapcsolatban azonban figyelembe kell venni, hogy a saru magassága, helyzete nagymértékben változhat mind függőleges, mind keresztirányban a sarutartó kötél feszültségétől, két ágának a saru tengelyével (a kötélorony közepét és a saruakasztó közepét összekötő vonallal) bezárt szögétől függően.

Az összefüggések felderítésére megtörtént számos saru adatainak részletes felvétele. A jellemzőbb eseteket a mellékelt pályarajz mutatja. (1. ábra). Az elemzések és megfigyelések szerint a sarunak, mint rugalmas alátámasztásnak a „játéka” a következőképpen megy végbe. A sarura a sarunyomás hat és igyekszik a sarut a mindenkori eredő irányába húzni. Ennek ellenáll a sarutartó kötél és létrejön az egyensúly. A saru akkor kerül a macska mozgátása,



4. ábra: Adapter a Möller-féle lejt mérőhöz

5. ábra: A sarufelfüggesztés geometriája



áthaladása szempontjából a legkedvezőbb helyzetbe, ha az előbbiek szerint értelmezett tengelye a hordkötél síkjában pontosan az eredő sarunyomás hatásvonalába esik, és a két sarutartó kötélág ezzel a tengellyel, illetve eredővel egyenlő szöget zár be. Ebben az esetben ugyanis a sarutartó kötélágak egyik irányban sem fejtenek ki a saru függesztőjére szállító, elmozdító hatást, vagyis nem következik be a saruvándorlás, elhúzóadás és az ezzel járó saruelferdülés, ami könnyen megakadályozhatja a macska áthaladását a sarun. Geometriailag nézve az eredő erő, illetve sarutengely és sarutartó két kötélág, mint metsző egyenesek, síkot alkotnak (5. ábra), a bekötés ill. a szerelés helyét pedig a két szerelőfának ezzel a síkkal való döféspontja alkotja.

A probléma ilyen általános megoldása azonban körülményes. A dolgot viszont nagymértékben leegyszerűsíti, hogy a sarunyomás iránya a vizsgált esetekben igen közel áll a függőlegeshez. Ezért elég ezt a szerkesztést egyszerűen csak a két szerelőfa által meghatározott függőleges síkban elvégezni. Ezek után a szerelési magasság meghatározása a két szerelőfa síkjában felvett terepszelvényen — a szokásos sarukötél-befüggés ill. sarukötél-feszítés alapulvételével — már igen egyszerű és az ábrából közvetlenül leolvasható (1. ábra). A szerkesztéssel meghatározott szerelési magasságot a szerelés alkalmával felhúzott mérőszalaggal mérjük ki (6. ábra).

A saru elhelyezésében esetleg még szükségessé váló kisebb kiigazításokat (a sarunak a megfelelő magasságra, ill. a pálya tengelyébe való pontos beállí-

tását) a hordkötél próbafeszítése alatt utólag végezzük el az eddigi eljárás szerint.

13. *A szerelési fák igénybevétele, károsítása, védelme.* A rövidpályás kötél-daru sajátossága, hogy tartó-, ill. támasztószervezetekként rendszerint élők fák szolgálnak. Az igénybevétel és egyben a mechanikai károsítás veszélye is a legnagyobb a kihorgonyzó fák esetében.

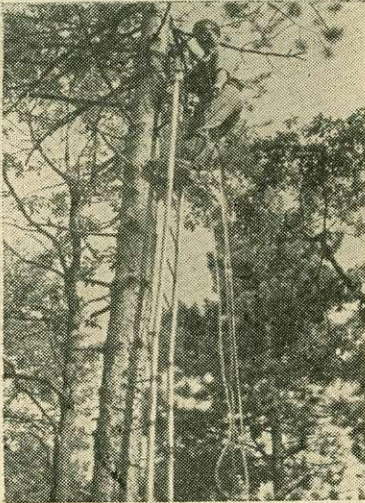
Dr. Pestal (11) vizsgálatai alapján úgy találta, hogy a kihorgonyzó fa teherbírása keresztmetszeti területével (körlelapjával) van lineáris összefüggésben és értéke a mellmagassági átmérővel megközelítőleg a következő egyenlettel számítható:

$$S_{max} = \frac{D_{[dm]}^2}{3}$$

ill. különösen kedvező körülmények és rövidebb tartamú igénybevétel esetén:

$$S_{max} = \frac{D_{[dm]}^2}{2}$$

Az általunk vizsgált pályák esetében a kihorgonyzó fák legkisebb mellmagassági átmérője 30 cm (T), ill. 27 cm (B) volt. A fenti képletekkel számított



6. ábra: A szerelési magasság kijelölése mérőszalaggal

7. ábra: A kihorgonyzó fa súlyos sérülése

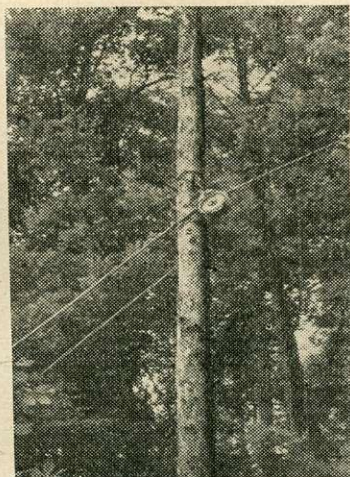


erőértékek: a tölgy esetében 3,0—4,5 t, a bükk esetében 2,45—3,65 t. A szóbanforgó fák rendszeres vizsgálata során, a súlyos kéreg-, ill. szíjácskárosításoktól eltekintve (7. ábra), semmiféle stabilitási rendellenesség nem volt észlelhető. Ezekre tehát érvényesnek mutatkozott a képlet, és ezek a méretek — a hordkötél-erő értékeit tekintve — egyben a kihorgonyzó fák alsó határait is jelentik.

A fenyő (luc és vörösfenyő) kihorgonyzó fák ugyanakkor másként viselkedtek. Ezek állékonyságukat — főleg sekély gyökérzetük, illetve ebből adódóan a kiforgató nyomatékkal szemben való kisebb ellenállásuk folytán — sokkal előbb veszítették el, mint ahogy az a fenti egyenletből adódik.

Az igénybevétel nagyságát, és ezzel a sérülési veszély mértékét is tekintve, a kihorgonyzó fák után sorrendben a hordkötéltámasztó csigák fái következ-

nek. Ezekre, amint az a felvett hossz-szelvényen is (1. ábra) jól látható, az alkalmazott pályaszerelési eljárás következtében 0,3—0,6 S_0 nagyságrendű csiganyomások nehezednek, aminek következtében ezek — mondhatni az összes vizsgált pályán — erősen megdőltek és ezeket utólag mind ki kellett kötni. A hordkőtelep támasztó csigafa megdőlésének jellemző esetét mutatják a 2. sz. brennbergi pálya (1. ábra) alsó csigafájáról készített felvételek (8., 9. ábra).



8. ábra: A csigatámasztó fa megdőlt állapotban

9. ábra: A csigatámasztó fa kikötése után

10. ábra: A felterhelő állomás kikötésének jellegzetes súlyos sérülései

A természetes támasztószerkezetekkel kapcsolatban még meg kell emlékezni a felterhelő állomás kihorgonyzó fájáról. Ezekén igen jellegzetes sérülési kép látható. Megfigyeléseink szerint a kikötés erőjátéka, ill. károsítási mechanizmusa itt ugyanolyan, mint a hordkötél kihorgonyzó fák esetében, amit szemléltetően bizonyít a kis palásttapadás következtében felcsúszó kötél által okozott sajátos kéregleszakítás (10. ábra). Ezek a sérülések különösen nagy súllyal esnek latba, mivel a pályán általában több állomást kell telepíteni, s mindegyik alkalommal a felterhelő állomást 3—3 fához kötik ki.

Az a körülmény, hogy a rövidpályás kötélдару esetében támasztószerkezetekként általában élő fákat alkalmazunk, egy sajátos problémát vet fel. A fákat ugyanis nem tekinthetjük csupán holt műtárgyaknak, tartozékoknak, hanem azok egyben a növedéktermelés eszközei. Azonkívül más megfontolások is — a szükséges állandó térbeli rend kialakítása, a fölös munkaismétlések elkerülése stb. — amellelt szólnak, hogy a támasztó szerkezetekként használt fákat tartósan megőrizzük az újbóli pályatelepítésre. A jelenleg követett gyakorlat azonban ezt nem biztosítja. A szerelési fák — a védőeszközök mellőzése, ill. szerelési hibák miatt — súlyos károsításokat szenvednek. Leggyakoribb külső tünetei ennek az egészen a farészig hatoló, nagykiterjedésű fertőzési területet nyújtó kéreg, ill. háncs-sérülések, de feltehető, hogy a kihajlító erő hatására a fa gyökérzetében, sőt magában a fában is állhatnak élő szakadások. Az ismételt ilyenirányú becslések szerint a vizsgált típusú pályákon — 2 hordkötél-kihorgonyozást, 2 hordkötél-támasztó csigát, 4—5 sarut és kb. ugyanennyi felterhelő állomástelepítést véve — a sérült fák száma mintegy 40 körül mo-

zog, aminek kb. a harmada-fele súlyosnak mondható. E károk kiküszöböléséhez nagymértékben hozzájárulnak az alábbiak:

1. Olyan kötélvezetésre kell törekednünk, hogy a kötélrésekben az eredő erő minél kisebb legyen és az a fa tengelyvonalába essék. (1. ábra).

2. A nagyobb igénybevételű fák kibiztosítását, ill. merevítését szükséges már a próbafeszítés alatt elvégezni, a — bizonyára káros fiziológiai következményekkel is járó — alakváltozások nagymérvű kifejlődése előtt.

3. Szükséges a megfelelő védőeszközök mielőbbi bevezetése. Ezeknek az irodalomból nagyon sokféle változata ismeretes. Igen figyelemreméltó a Cseh-szlovák Erdészeti Kutató Intézet által kidolgozott tuskós védőöv (3), amely alapul szolgálhatna egy megfelelő helyi változat kialakításához.

A tárgyalt eszközök és eljárások alkalmazása kétségtelenül több munkát és gondosságot kíván az előkészítés terén, ez azonban bőségesen megtérül a szerelés meggyorsításában, megjavításában, valamint hatékonyabbá és biztonságosabbá tételében.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

1. Csesznák E.: A Küpfer-rendszerű kötélpálya üzemeltetésének tapasztalatai. 1960. Kutatási jelentés.
2. Ing. M. Dressler: Egyszerű terv a közelítő kötélدارu építéséhez. Lesnická Práce. 1959. 1. sz. Cseh nyelven.
3. Ing. M. Dressler: Megjegyzések a fixkihorgonyzású kötelek feszültségének számításához. Lesnictvi. 1959. 9—10. sz. Cseh nyelven.
4. Dr. Dukelszkij A. I.: Kötélpályák és kábelдарuk. Moszkva—Leningrád. 1951. Orosz nyelven.
5. Henzel J.: A rövidpályás kötélдарu termelékenysége fokozásának és biztonságának néhány kérdése. 1960. Doktori értekezés.
6. Jáhn F.: Kötélpályás közelítés a Bükk hegységben. „Az Erdő” 1960. 6. sz.
7. Káldy—Papp: Kötélдарus közelítés új módszere a Zempléni-hegységben. „Az Erdő” 1958. 6. sz.
8. Kaufmann J.: A hazai viszonyainkra alkalmas sodronykötélpálya és annak szerkezeti kialakítása. ERTI zárójelentés. 1960.
9. Minkov—Christov—Petrov: A Wyssen-kábelдарu fixkihorgonyzású hordkötélben ébredő erők nomografikus meghatározása. 1960. Német nyelven.
10. Pankotai G.: Erdőgazdasági sodronykötélpályák. 1960. Főiskolai előadások.
11. Dr. Pestal E.: Kötélpályák és kötélдарuk. 1961. Német nyelven.
12. Vigh I.: Kiskötélpályás közelítési munka ésszerűsítése. 1960. Az Erdészeti Szállítástani Tanszéken készült diplomaterv.



Tapasztalatok a holland erdész- és szakmunkás továbbképzéssel kapcsolatban

Dr. SZEPESI LÁSZLÓ

Az Országos Erdészeti Főigazgatóság előterjesztése, valamint a FAO genfi titkárságának jóváhagyása alapján utaztam 1961. december 13-án Hollandiába, Arnhembe, az ott működő erdészeti szakiskola motorfűrészkezelő tanfolyamára. A szakiskolán — amely alap- és középfokú oktatási intézmény — évek óta rendszeresen tartanak a gyakorlati szakemberek — munkások, technikusok, sőt mérnökök — számára új munkamódszerek, új eszközök, gépek kezelését, használatát ismertető tanfolyamokat. A tanfolyamok célja a gyakorlatban dolgozó szakmunkások, technikusok, sőt mérnökök továbbképzése, oktatása. Az alábbi tanfolyami formák ismertek:

1. 3 hetes tanfolyam az erdészeti munkák racionalizálásával kapcsolatban;
2. 2 hetes gépesítési tanfolyam;
3. 2 hetes tanfolyam erdőtisztek és erdészek számára;