

Pankotai Gábor ;

## A robbanóanyag, mint erdőgazdasági munkaeszköz

Mióta az ember feltalálta a puskaport, az osztálytársadalmak azt hatalmuk megszilárdítása érdekében számos véres és öldöklő háború harcieszközeként használták ki.

Am voltak a multban is haladó gondolkodású férfiak, akik felismerték, hogy a lőporban rejlő és kémiaiag kötött hatalmas energiát a békés építés szolgálatába lehet állítani. Ámbár kísérleteik felismerésüket igazolták, a mult társadalmi rendje nem tudta azokat az emberi jólét szolgálatába állítani és a lőpor, valamint az ezt követő egyéb robbanóanyagok 80%-ig a háborús öldöklés szolgálatában maradtak.

A szocialista társadalmi rend, más egyéb energiával együtt, a robbanóanyagban kötött hatalmas kémiai energiát is a békés építés szolgálatába állítja és a bányászat, mélyépítés, vízépítés vonalán hétről-hétre halljuk azokat az eredményeket, melyeket a robbanóanyaggal kísérletező mérnökeink, újítoink a nehéz testi munka megkönnyítése érdekében elérnek. Nem is olyan régen kapott 20.000.— Ft-os Kossuth-díjat Kóta József bányamérnök, a bányászati robbantás fejlesztése terén elért eredményeiért.

Nálunk az erdészeti üzemben is számos, igen nehéz testi munkát igénylő feladat van. Nézzünk csak körül, hol lehet a robbanóanyagoknak hasznát venni, illetőleg vele a termelékenységet emelni.

Az alkalmazhatóság három nagy területét jelölhetjük meg: *erdőművelés, erdőhasználat és a feltáró utak építése.*

Mielőtt az alkalmazás részleteit tárgyalnók, néhány általános fogalmat elevenítsünk fel ismereteink köréből.

A kultúr-technikában alkalmazott robbanóanyagok csaknem kivétel nélkül ipari, ú. n. biztonsági robbanóanyagok, melyek rázásra, ütésre érzéketlenek és felrobbantásuk csak az előírások gyutaccsal történhet. A gyutacsban igen heves és érzékeny robbanóanyag van, olyan mennyiségben, amennyi a töltet felrobbantásához éppen szükséges. A gyutacsot és robbanóanyagot éppen ezért külön kell tárolni. A tárolásra és kezelésre hatósági rendszabályok vannak.

A gyutacs begyűjtása az ú. n. gyűjtőzsinórral történik. Ez egy fekete lőporral töltött vízhatlan zsinór, melynek fm-e meghatározott idő alatt ég végig. Nagyobb robbantásoknál elektromos begyűjtést használnak.

A robbanóanyag vízhatlan papírba csomagolt rudakban kerül forgalomba. Az alkalm-

zása történhet kötegelve, egymás mellé helyezett rudakkal vagy sorba rakott rudakkal, aszerint, hogy az elhelyezéshez mekkora tér áll rendelkezésünkre.

A töltet nagysága a két elhelyezési mód szerint az alábbi képlettel számítható ki:

1. Kötegelt töltet esetén :  
 $T$  kötegelt =  $H^3 \cdot c \cdot d \cdot k$
2. Sorba rakott töltetnél :  
 $T$  sorba =  $H^2 \cdot c \cdot d \cdot k$

Az egyenletek betűjelei a következők :

- $T_k$  = a kötegelt töltet kg-ban.  
 $T_s$  = a sorba rakott töltet kg/fm-ben.  
 $H$  = a kívánt hatósugar méterben.  
 $c$  = a robbantandó anyag szilárdságára jellemző tényező.  
 $d$  = a töltet lefojtási száma.  
 $k$  = robbanóanyagra jellemző tényező, mely csak igen brizáns robbanóanyagnál jelentős.

A » $c$ « értéke az alábbiak irányadók :  
 ha az anyag falazat, beton, vasbeton vagy szikla és

H kisebb mint 1 méter	$c = 5$
H 1 méter—1,5 méter között	$c = 4$
H 1,5 méter—2,0 méter között	$c = 3,5$
H 2,0 méter felett	$c = 3$

ha az anyag törékeny szikla, pl. kristályos pala, kötött kavics, agyag vagy vályog  $c = 2$ .  
 Hengerelt útburkolat, középkötött talaj, vályog és kötött homok esetén  $c = 1,5$ .  
 Laza föld és könnyű homok  $c = 1,0$ .

A » $d$ « fojtási tényező nagysága :

Általában szilárd anyagban, jól fojtott töltet esetén .....  $d = 1$   
 kevésbé fojtott töltetnél .....  $d = 1,25—1,50$   
 laza talajban, gyenge fojtásnál .....  $d = 2,00—4,00$

» $k$ « tényező értéke :

Robbanó zselatin esetén ..	$k = 0,5$
Dinamitnál .....	$k = 0,5—0,6$
Zselatinált ammonit.....	$k = 0,65—0,75$

Ammonit .....	k = 0,80—0,85
Robbanó gyapot .....	k = 1,0
Trotyl, Ekrazit .....	k = 1,0

A robbantások rendszeres megkezdése előtt ajánlatos a fent tárgyalt módon kiszámított robbanóanyaggal próbarobbantásokat végezni és a felvett értékeket ehhez helyesbíteni.

Faanyagok robbantásánál az alábbi egyenletek használatosak:

1. Szabadon elhelyezett töltet esetén

$$T_{sz} = D^2 \times k$$

2. Fúrt lyukban elhelyezett töltetnél

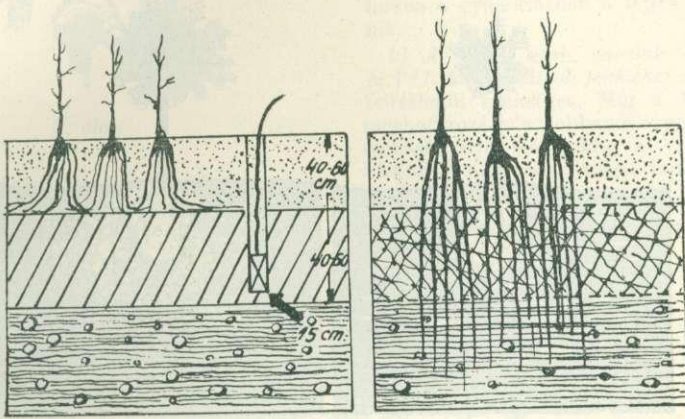
$$T_f = \frac{D^2 \times k}{7}$$

ahol  $T_f$  és  $T_{sz}$  a szükséges töltet gr-okban,  $D$  a robbantott fa átmérője,  $k$  a robbanóanyagtényező.

A robbanóanyagok erdészeti alkalmazását az alábbiakban foglalhatjuk össze:

I. Erdőművelésnél.

a) Erősen kötött talajoknál a telepített fiatalos gyökérzete nem tud kellőképpen kifejlődni, az állomány sínylődik és károsítók léphetnek fel. Az ilyen *kötött talajok meglazításánál* előnyösen alkalmazhatjuk a robbantást. 5—6 m-es négyzethálót fektetve, talajfúróval lyukakat fúrunk, melyekbe robbanótöltetet helyezünk el. A tölteteket egyszerre felrobbantjuk. A robbanás ereje megrázza és széttöri a kötött réteget és a megfelelő talajmunka és talajegyengetés elvégzése után a beültetett fászkák gyökerei a fellazított rétegben könnyen törnek utat maguknak (1. sz. ábra). Igen jól használható az eljárás akkor, ha az alsóbb talaj-



1. ábra.

Ezek az adatok légszáraz fenyőre vonatkoznak. Friss döntés esetén, erősen ágas puha fánál vagy általában kemény fánál a kiszámított érték  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ -del emelendő. Ha az átmérő 30 cm-nél nagyobb, az így kiszámított töltetet még  $\frac{1}{3}$ -al emelni kell.

Szabadon elhelyezett töltet alkalmazását a nagy robbanóanyagszükséglet miatt kerüljük. Ha minden áron alkalmazni óhajtjuk, vagy kötegelve vagy a törzs köré gyűrűsen helyezzük el. Ez utóbbi esetben legfeljebb a kerület  $\frac{2}{3}$ -áig használjuk.

A szabadon elhelyezett töltetet lehetőleg földdel tapasszuk be, deszka darabbal fedjük le és dróttal kötözzük a törzshöz.

Fúrt lyukak legkevesebb 34 mm átmérőjük legyenek és a behelyezett töltetet szabályosan fojtsuk le.

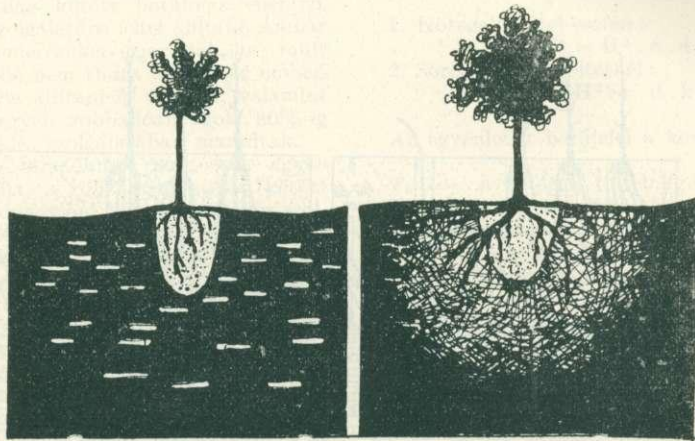
A gazdaságos robbantás általában nagy hozzáértést, gondosságot és elővigyázatosságot követel. A hatósági előírásokat minden körülmények között tartjuk be, azok a dolgozók testi épségét védik.

rétegekben egy vízátnemeresztő, rendkívül kötött szint fordul elő. Az ilyen rétegek a talaj egész vízgazdálkodását, a gyökérzet fejlődését és az erdei kultúra további sorsát nagy mértékben lerontják. A robbantásos eljárásnál a talajfúrással lehetőleg a vízátnemeresztő káros réteg középpontjáig és azt — aránylag nem nagy töltettel — szétzúzzuk. Nagyon gyakran a töltet hatása a talaj felszínén nem is mutatkozik. Ilyen módon azok a mocsaras területek is vízteleníthetők, ahol a csapadékvíz beszivárgását a vízátnemeresztő alsóbb rétegek gátolják. A robbantás végrehajtása után a víz normális leszivárgásának különös akadálya nincs. Habár a robbantásos eljárás költsége elég magas — ma, midőn minden területet be kell kapcsolnunk termelésünk folyamatába —, célszerű legalább kísérleti területeken bevezetni a rossz talajok robbantásos javítását.

b) *Mészkösziklás kopáraink bejűsítésénél* nagyon gyakran az ültetőgödörből a kis esemete gyökerei nem tudnak tovább fejlődni. Az ásványi talajt rendkívül kedvelő fekete fenyő

gyökérzete sem tud minden esetben élettért biztosítani magának. Ahol nehezen boldogulunk meszes kopáraink befásításával — a nagyon sziklás helyeken —, jó eredményt érünk el, ha az ültetőgödrök fenekét kis töltetekkel fellazítjuk. A sokszoros pótlás nagy költségeit és az eredménytelenség lehangoló hatását kiküszöbölhetjük.

c) Előfordulnak esetek, midőn kötött talajon fasort kívánunk létesíteni. A fasorhoz suhánkokat használunk fel, melyek részére az ültetőgödrt megássuk. Hogy a gyors koronaterjeszkedést biztosítsuk, a gyökérzet részére 1—2 robbanótöltettel az ültetőárok fenekét vagy annak környékét fellazítjuk. A munka megéri a fáradságot és költséget, mely a fák rohamos, könnyű és egészséges növekedésével fog visszatérülni. (2. sz. ábra.)



2. ábra.

d) A multból visszamaradt fiatalosaink területén számtalan helyen éktelenednek visszahagyott böhöncök, melyek terebélyes koronájukkal igen nagy terület árnyékolnak be és elnyomják a fiatalos további fejlődését. Az erdész nem mer fejszéhez nyúlni, mert a böhönc kidöntése az alatta elterülő fiatalosban jóval nagyobb kárt tesz, mint amit a belőle kikerülő faanyaggal fedezni lehetne. Így van ez a helyenként még megmaradt közép-erdőkben is. Előnyösen oldható meg a kérdés, ha a böhöncöt egy-két helyen szétrobbantjuk. Így elkerülhetjük, hogy a kidülő böhönc a fiatalosban széles utat vágjon magának. Előnyös a koronarobbantásnál heves (brizáns) robbanóanyag alkalmazása, hogy a korona apró darabokra hulljon. Így a lehulló részek okozta károsodást is mérsékeljük. A koronarobbantásoknál a robbantást végrehajtó dolgozóktól rendkívüli óvatosságot és körültekintést követelünk.

Meg kell jegyeznünk, hogy a robbantásos eljárásokkal szemben a vadgazdaság felhozza, hogy azzal a vadakat rendkívül zavarjuk.

A vadak megszokják a robbanás okozta detonációkat és tapasztalat szerint egyáltalán nem zavartatják magukat. A rendszertelen ide-oda járkálás sokkal károsabb hatással szokott mutatkozni.

## II. Erdőhasználat

a) *Tuskózás robbantással.* A vágásterületken visszamaradt tuskók eltávolítása talán az erdőgazdaságoknál előforduló legnagyobb, illetőleg legnehezebb testi munkát igényli. Így a tuskózások nem is annyira költségesek voltak, mint inkább a rendelkezésre álló munkaerőhiány miatt sok helyütt elmaradnak. Robbantásos eljárással a tuskózás olcsón, gyorsan és nagyüzemszerűen végrehajtható, különösképpen akkor, ha a robbantás mellett egy lánctalpas

traktor a robbantás után esetleg bennmaradt részeket a talajból kiszaggatja. A tuskózás végrehajtására szolgáljon az alábbi összehasonlító példa:

### a) Kézi tuskózás.

2 fő naponta teljesít átlag 1,2 őr<sup>m</sup> kemény tuskót, amely megfelel átlag 6—8 db 30—35 cm  $\varnothing$  vágáslapon mérve. Ugyanez a két fő 1,4 őr<sup>m</sup> fenyőtuskót, illetve ebből 7—9 db-ot. Mivel az átlag napi keresetet 25 Ft-tal vehetjük fel, tuskónként a költség 6—8 Ft kemény fánál, 5—7 Ft fenyőfánál.

### b) Robbantásos tuskózás.

Két dolgozó napi keresete 50.— Ft  
 Robbanóanyag 48 tuskóhoz (30—40 cm átm.) 4 töltet.  
 Összesen 192 töltet à 100 g =  
 = 19,2 kg, azaz közel 20 kg  
 Paxit à 12.— Ft..... 240.— Ft

Gyújtózsínór 6 karika (8 m)	
à 0,80 Ft.....	6,40 Ft
Gyutacs 48 db à 0,80 Ft....	24,00 Ft
	320,40 Ft
I tuskó.....	$\frac{320,40}{48} = 6,70$ Ft

Mint a példából kitűnik, a robbantásos tuskózás költsége nem sokkal alacsonyabb, mint a kézi tuskózás átlaga. Bevezetését, ille-

szétszórt anyagnál — ahol az utóbbi kiszállítása költséges — a robbantás igen gazdaságos. A törzsrészek robbantásos széthasogatását többszázéves cser-bőhőncök kitermelésénél alkalmaztuk. Erre a célra annakidején a harcokból visszamaradt tüzérségi lőszer robbanóanyagát használtuk fel. Természetesen a robbanóanyag akkoriban nem került pénzbe, de még annak hozzászámításával is feltétlen gazdaságosnak bizonyult (4. sz. ábra).



3. ábra.

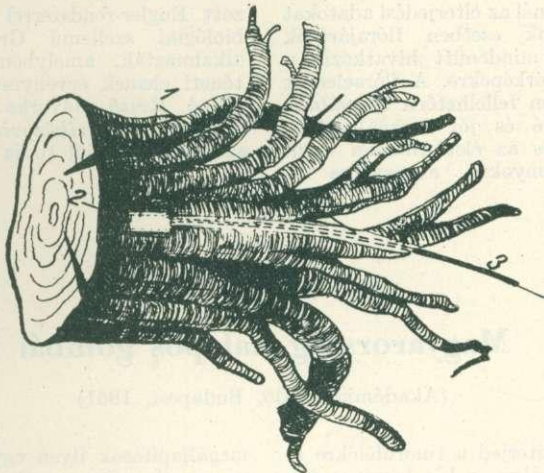
tőleg alkalmazását igazolják azonban azok a követelmények, amelyeket éppen az előbbieken határoztunk meg: így a végrehajtásnál

III. Feltáró utak építése.

a) A robbanóanyag használata elsősorban a burkolathoz szükséges kőanyag fejtésénél jöhet számításba. Általában egy m<sup>3</sup> kő kirobbantásához 0,1 kg paxit, 1/2 m gyújtózsínór, egy darab gyutacs összesen 2,5 Ft árban szükséges. A kérdés további tárgyalást nem kíván, mert hiszen a gyakorlatban a fejtés ma is így történik.

b) A feltáró utak, vasutak építésénél a VI. és VII. talajosztályok fejtéséhez a robbanóanyag feltétlenül szükséges. Míg a VI. talajosztály meghatározása a robbanóanyag részbeni alkalmazását írja elő, addig a VII. talajosztályt kizárólag robbanóanyaggal fejthetjük.

A felsoroltak rövid tájékoztatást, illetőleg összefoglalást adnak azokról a lehetőségekről,



4. ábra.

szükséges nehéz testi munka és a munkaerőhiány (3. sz. ábra).

b) Jól használható a robbanóanyag nehezen hasítható törzsrészek szétrepesztésénél. A versenyt ugyan nem veszi fel a hidraulikusan működő hasítóbaltával, de kisebb vágásoknál,

amelyeknél az erdész robbanóanyagot vehet segítségül, illetőleg azt békés építőmunkák szolgálatába állíthatja. Ezenkívül még számos más alkalmazási terület is adódhat, amelynek felderítése, illetőleg kipróbálása újítónk feladata.