

## REZGÉS- ÉS ZAJÁRTALOM MEGFIGYELÉSEK EGYES MOTORFŰRÉS Z TIPUSOKNÁL

DR. CSANÁDY GYÖRGY,  
GULYÁS JENŐ

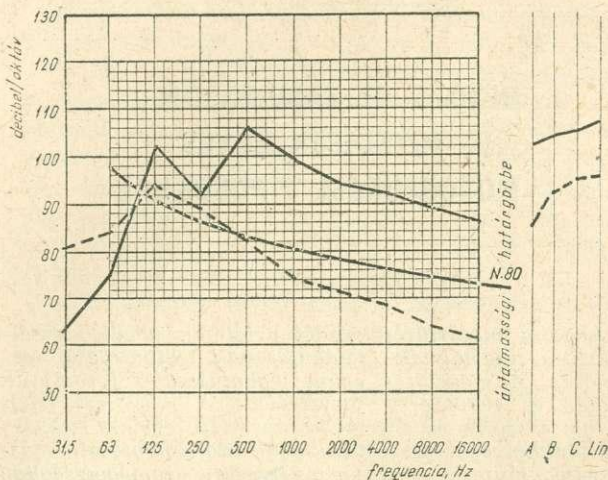
Köztudott, hogy a motorfűrészkezelői ártalmak közül kiemelten a vibrációs és zajártalmak kialakulásának legfontosabb esz- köze a megelőzés. A megelőzés egyik leghatásosabb formája a technika állandó és rendszeres korszerűsítése. A korszerűsítés alapvető feltétele a szoros és érdemi kapcsolat a termelő és gyár- tó között. Cikkünkkel egyrészt ezt akarjuk dokumentálni, más- részt rá akarunk mutatni, hogy a gyakorlati üzemegészségügy hogyan igazolja vissza — ha van mint visszaigazolni — a tudomá- nyos eszközökkel végzett mérési eredményeket. Vizsgálatainkat közel sem tekintjük befejezettnek. A JONSEREDS 920 M tí- pusú motorfűrészek üzemi méreteken még ezután vizsgálóznak.

Az utóbbi 30 évben a fakitermelésben számos motorfűrésztypust használ- tak erdőgazdaságaink. Csak rövid visszapillantást vetve: a csehszlovák vil- lanymotoros ERP-t a kétszemélyes csehszlovák benzinmotoros MRP követ- te. Az 50-es évek második felében kiterjedten alkalmaztuk az egyszemélyes szovjet gyártmányú *Druzsba-t*, majd rövidesen szinte kizárólagossá váltak a STIHL motorfűrész-család különböző változatai.

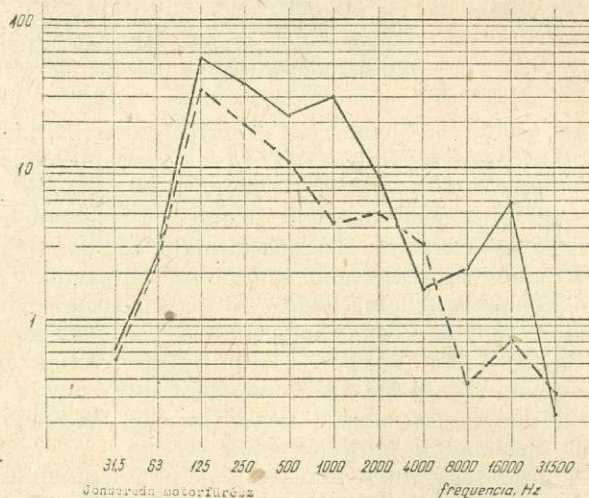
A Gemenci Állami Erdő- és Vadgazdaságban — köztudottan extrém állo- mányviszonyok között dolgozunk — az 1980-as állapot szerint STIHL 42-es, 45-ös, és 70-es (részben 75-ös) típusok voltak használatosak, közel egyenlő arányban. Tényként kell megállapítani, hogy a motorfűrész-kezelők többsé- ge a nagyteljesítményű, nehéz gépeket kedvelte azzal az indoklással, hogy azok terhelhetőek, jól lehet velük keresni.

A gazdaságvezetés keresve a lehető legjobb megoldást, kérte a MÉM ill. osztályát, hogy engedélyezze részünkre svéd gyártmányú JONSEREDS 910 E típusú motorfűrész behozatalát, mert ez megítélésünk szerint olyan közép- kategóriájú gép, mely méretes fák döntésére és darabolására egyaránt alkal- mas. A történeti hűséghez hozzátartozik, hogy a gazdaság kérésére és meg- rendelése alapján az Erdészeti Tudományos Intézet 1979 szeptemberében munkavédelmi vizsgálati jegyzőkönyvet állított ki a JONSEREDS 910 E típu- sú motorfűrészről. Ennek fontosabb megállapításai: a fűrész állóhengeres, lökettérfogata  $87 \text{ cm}^3$ , fordulatszám 9000 ford./perc, motorteljesítménye 41 KW, önsúlya üresen 9,2 kg, üzemanyagtartály térfogata 0,9 liter, kenőolaj- tartály térfogata 0,5 liter. A gép első és hátsó fogantyúja külön egységet al- kot, a motortest és a fogantyúrendszer közé beépített elemek a rezgésnöve- kedést szolgálják. A vizsgálati anyagból — későbbi összehasonlítás céljá- ból — közöljük az üzemi körülmények között (Ipolyvidéki EFAG) végzett mérések alapján a zajszintképet (1. ábra) és a vibrációs ábrát (2. ábra).

A zajszintképről leolvasható, hogy a gép zaja alapszintben alig, munká- ban azonban jelentősen meghaladja a vonatkozó szabványokban előírt (N 80) ártalmassági hatásgörbét. Ezért a minősítés előírta, hogy passzív zajvédelem-



1. ábra  
JONSEREDS 910 E motor-  
fűrész zajszintképe



2. ábra  
JONSEREDS 910 E motor-  
fűrész vibrációs ábrája

mel kell a gépkezelőket óvni a halláskárosodástól, fültok vagy zajvédősisak használatával. A vibrációs ábráról leolvasható, hogy a gép rezgésszintje 125 Hz-nél meghaladja az ISO-normát. A paraméterek ismeretében a minősítés előírta, hogy az EBEO 6.0105 és a 6.010151 pontja értelmében egy fűrészelésben töltött óra után három óra egyéb tevékenységet kell a dolgozónak biztosítani.

A vizsgálati anyag mind a főhatóság, mind az AGROTEK, mind a gazdaság számára ismert volt, tehát amikor 1981 januárjában megérkezett az első 100 db JONSEREDS 910 E típusú motorfűrész. A típusváltás fokozatosan történt ugyan, de oly módon, hogy egy-egy erdészet — induláskor négy erdészet — már tiszta profilú gépparkkal dolgozott (a STIHL 28-asok elősorban tisztítás céljára minden erdészetnél maradtak, ma is vannak). 1982-ben további 100 gép érkezett, 1983-ban szintén. 1983-ban már kizárólag JONSEREDS fűrészekkel dolgoztak az erdészetek véghasználatban és gyéritésben.

Az elfogadható minősítés ellenére a gyakorlati üzemeltetés számos problémát hozott felszínre. A rezgéscsillapító gumiagyakat általában kéthetenként

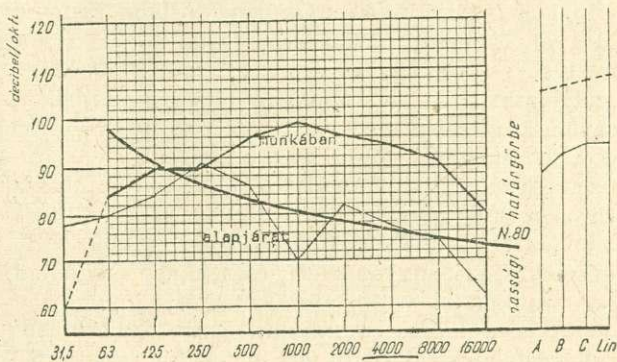
cserélni kellett. A taposó gumiágnál a lemezek letörték. A kipufogó tere-  
lő lemezei leváltak, törtek és ettől a töréstől iszonyatos zaj keletkezett. A bal-  
oldali blokkon repedések következtek be négy-öt hónapos üzemelés alatt és  
az „orvoslás” módszere a drága blokkcsere volt.

Mindezekről a problémákról az üzem a gyártócéget értesítette, szoros kap-  
csolat alakult ki a gyártó cég képviselője és az üzemeltető EVAG között. A  
svédek 1981—1984 között öt alkalommal győződtek meg a műszaki problé-  
mák valóságáról, — legutóbb 1984 végén. Mindig vették az üzemi jelzéseket  
és változtattak a konstrukción. A gazdaság mindig pontos információkat  
adott, mert érdeke volt, hogy a munkások véleménye szerint is fürge, gyors,  
jó vágósebességű gép üzembiztonsága fokozódjék. A sok változtatás eredmé-  
nye egy szinte új konstrukció, a JONSEREDS 920 M típus jelű motorfűrész  
lett, amely mintegy 35—40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ban megegyezik az eredeti típussal. 1984-ben  
már a 920 M típusból kapott a gazdaság 50 db-ot, az eredeti típus gyártásá-  
val a svédek le is álltak.

Az ERTI műszaki fejlesztési osztálya a 920 M típuson már igen részletes  
munkavédelmi és funkcionális vizsgálatokat végzett, — konkrétan két, Ge-  
mencen üzemelő gépen (1983. július—október, illetve a másik gépen 1983.  
szeptember—október hónapban). A vizsgálatok eredményéről itt nem szá-  
molunk be teljes részletességgel, csak néhány igen jellemző paramétert eme-  
lünk ki.

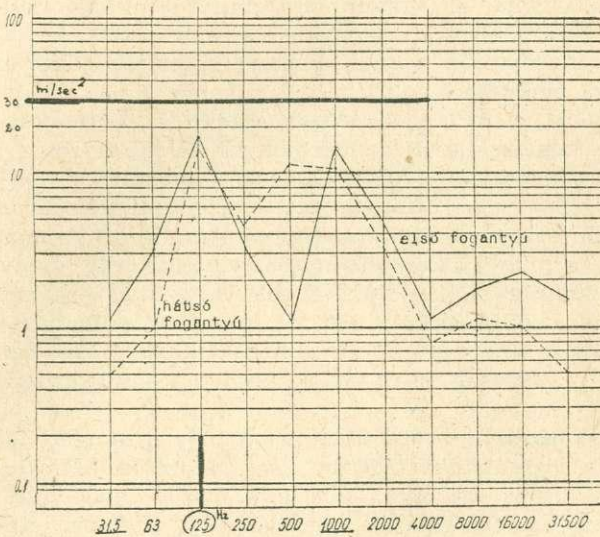
A gép motorteljesítménye 41 KW, illetve 5,6 LE. Fajlagos lökettérfogata a  
fordulat függvényében 23,5—19 cm<sup>3</sup>/KW. 9000 ford./perc mellett 21 cm<sup>3</sup>/KW  
a fajlagos lökettérfogat, s ezzel gyakorlatilag a nemzetközi mezőnyben is ki-  
emelkedően jó, — 1,3 cm<sup>3</sup>/KW-tal magasabb a nemzetközi átlagnál. Ez a pa-  
raméter a gép jó szerkesztésére utal és ez az oka annak, hogy tartósan ma-  
gas teljesítményt lehet vele elérni, anélkül, hogy a terhelés a gép szilárdsá-  
gának rovására menne. A gép fajlagos tömege 2,07 kg/KW és ez az érték  
0,3 kg/KW-tal alacsonyabb a hasonló kategóriájú motorfűrészek átlagánál.

A 3. ábra mutatja a JONSEREDS 920 M típusú motorfűrész zajszintjét —  
érdemes összehasonlítani az 1. ábrával — az ábráról egyértelműen leolvas-  
ható, hogy a gép zaja nagyjából az igen szigorú magyar szabvány szerinti  
N—80-as görbe szerint halad. Munkában 1000 Hz-nél éri el a maximumot,  
s ez 99 DB-el egyenlő. Kedvező, hogy a motorfűrész zaját a bűvös 100 DB  
alá sikerült módosítani. Mivel azonban ez a zajszint is meghaladja az MNK-  
norma szerinti N—80-as görbét, a dolgozók halláskárosodásának megelőzé-  
sére gondot kell fordítani, azaz a közismert hallásvédő berendezéseket alkal-  
mazni kell.



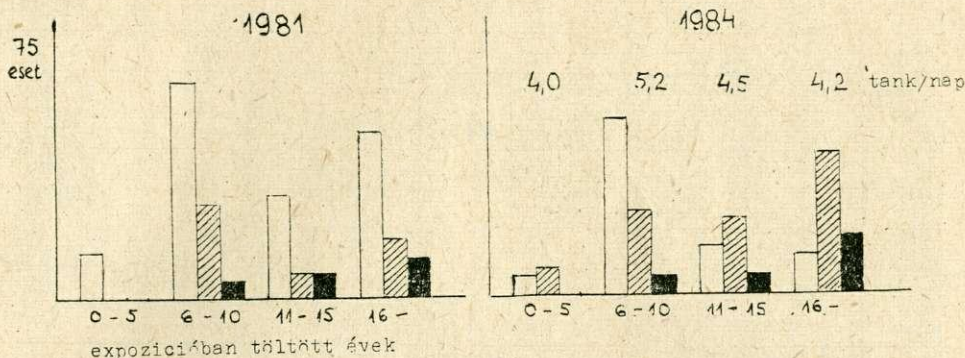
3. ábra  
JONSEREDS 920 M motor-  
fűrész zajszintképe

4. ábra  
 JONSEREDS 920 M motor-  
 fűrész rezgéképe



A 4. ábra mutatja a JONSEREDS 920 M típusú fűrész rezgéképet. Mi olvasható le az ábráról? A hátsó fogantyú rezgése — a szaggatott vonal jelzi — az ismert 135 Hz „kritikus” frekvenciánál kb 15 m/sec<sup>2</sup>-et ér el, ami 50%-kal alacsonyabb a Magyarországon jelenleg a motorfűrészekre érvényes szigorított szabványhoz viszonyítva. Az első fogantyú rezgése — ezt folyamatos vonal jelzi — a hátsóhoz viszonyítva magasabb (kb. 18 m/sec<sup>2</sup> maximummal), ami az említett szabványhoz viszonyítva igen alacsony érték. A rezgés maximuma ugyancsak a „kritikus” (Raynaud-szindrómát okozó) 135 Hz-es frekvencián kulminál. (Ez valamennyi motorfűrésznél azonos, hiszen a kulminációs pontot a gép munkában mért fordulatszámának 60-nal osztott értéke határozza meg.) Érdekes — bár nem meglepő — hogy mind az első, mind a hátsó fogantyúk rezgése — elsősorban az első fogantyúé — két helyen kulminál. Ebből az első fogantyú rezgésének két csúcsa érdemel figyelmet. A második csúcs, amely 1000 Hz-nél áll elő valamiféle — de nem jelentős — láncélesítési hiányosságra vezethető vissza (pl. lehet gyári új lánc is, kezdeti karbantartás nélkül). Mindezeketől függetlenül a második csúcsonak ergonómiailag (mivel magasabb frekvencia-tartományban helyezkedik el), nincs semmi jelentősége.

A motorfűrész típusváltására természetesen az üzemegészségügy is felfigyelt, annál is inkább, mert a Gemenci Állami Erdő- és Vadgazdaság a Bács-Kiskun Megyei Tanács mezőgazdasági munka- és üzemegészségügyi egyik bázisintézménye és mint ilyen, szorosan együttműködik az ERTI munkaegészségügyi szolgálatával is. Dr. Csanády György főállású üzemorvos már 1983 márciusában közzétette első vizsgálati eredményeit (megjelent az „Állami Gazdaságok Üzemegészségügyi Szakbizottsága” c. lap 1983. évi 3. számában). Az üzemegészségügyi vizsgálatok tovább folytatódtak. A gazdaság 1981-től fokozatosan 201, JONSEREDS típusú gépet állított termelésbe. A típusváltásban összehasonlítható fűrészkezelők száma 75 fő volt. Az összes motorfűrészkezelők száma ugyan eléri, esetenként meghaladja a 180 főt, de ezek egy része munkakört változtatott, másrésze nyugdíjba ment és a többi már az új géptípussal kezdte munkáját. Ezért választottuk ki az összehasonlító, kontrollvizsgálatok alapjául azt a 75 főt, aki a STIHL-család valamelyik fajtá-



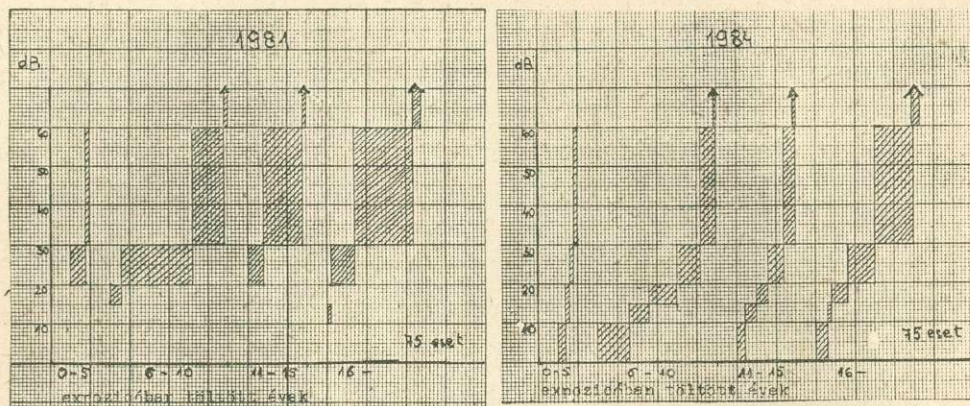
5. ábra

Raynaud-jelenség panaszai a hidegprovokáció és az expozíció függvényében (üres — panaszmentes; vonalkázott — R-jelenség provokáció neg.; teli — R-jel. prov. poz.), 1984-ben csoportonkénti súlyozott „tankidővel”-vel

jával is huzamosabban dolgozott, ugyanakkor már a JONSEREDS 910 E motorfűrészeket is kezelte.

A kontrollvizsgálatok céljával a motorfűrészkezelők négy fontosabb foglalkozási ártalma közül — ér-, ideg-, ízületi és halláskárosodás a főbb ártalmak — az ér- és halláskárosodási csoportot választottuk. Röviden: a kontrollvizsgálatok ugyanannál a 75 főnél egyrészt az érfunkció károsodására tértek ki, másrészt a halláskárosodás vizsgálatára. A kontrollvizsgálatoknál természetesen figyelembe vettük a dolgozók expozícióban töltött idejét. A Reynaud-jelenség több jele közül a szubjektív panaszt és az azt cáfoló — vagy igazoló — objektív hőprovokáció-diagramm módszerét vettük figyelembe. A hallásvesztés mérése SA-4 típusú csont, légvezetési szűrőaudiométert (relatív csendes szobában) választottuk. Az összehasonlító vizsgálatok adatait egyrészt az 1981-ben, személyi kartonokon rögzített tényadatok szolgáltatták, másrészt a típusváltás után mért adatok, amelyeket természetesen szintén feltüntettük a személyi kartonokon.

Az 5. ábra grafikonjaihoz kiegészítésül a következőket fűzzük. A Reynaud-jelenségre jellemző panaszok, objektív vizsgálati eredmények a típusváltást követően változtak. Több lett a szubjektív panasz, a panaszok minősége viszont változott. Dominálnak az enyhe jellegű panaszok, mint a hidegérzékenység, zsibbadás, szemben a súlyosabb panaszokkal, mint az ujjak elfehéredési rohama, éjszakai fájdalom stb. A szubjektív panaszokat igazoló objektív vizsgálat lényegesen kevesebb esetet bizonyít, szinte azonosan a három év előtti vizsgálatokhoz. Tehát foglalkozási betegség irányú rosszabbodás alig volt — és ez igen jelentős eredmény — s ha volt is, akkor a 15 év feletti expozícióban. Az objektív vizsgálatok során a típusváltás előtti felmelegedéshez viszonyítva 31 esetben 5—10 perces felmelegedés gyorsulást észleltünk. A 0—5 éves expozíciók panaszait az erre az időszakra jellemző értréning okozza. A 6—10 éves expozíciók panaszait a fokozott, „ráhajtásos” napi átlag tankidő magyarázza. A tíz éven felüli expozíciók panaszait a fiziológiás kopáson túl az összegződő, egyéb rezgés expozíció típusok — bányagép, traktor, katonaság, bérvágás stb. — okozzák. Szignifikánsan jelentkezik nikotin abózus napi egy doboz cigaretta fogyasztáson felül, amelyet — bementés alapján — ugyancsak regisztráltunk.



6. ábra  
Audiogramm 3000—6000 Hz tartományban  
(párhuzamos légsont görbék) az expozíció függvényében

A 6. ábra az egyes motorfűrész típusok zajártalma következtében okozott hallásvesztés, ill. halláskárosodás alakulását ábrázolja. Meg kell állapítani, hogy az erre vonatkozó szűrővizsgálatok nem mindig a kellő adaptációt követően történtek, mégis egyértelműen bizonyítják a típusváltást követő kedvező változást. Idős, 15 éven felüli expozícióban dolgozó motorfűrészkezelői kategóriába tartozó dolgozók egybehangzó véleménye volt a vizsgálatok alkalmával, hogy az új típusú géppel a napi expozíciós idő betartása mellett a nyugdíjas korig képesek lennének dolgozni.

Az ismertetett vizsgálati eredmények előírás szerint karbantartott motorfűrészek esetén igazak. Olyan „csodafűrész” nincs — nem is lesz soha — amely megfelelő karbantartás nélkül biztosítja a tőle elvárt paramétereket. A karbantartáshoz — amint ezt minden idevonatkozó tanulmány hangsúlyozza — a vágóalkatrészek karbantartása, szakszerű megválasztása is hozzátartozik.

Gemencen a JONSEREDS motorfűrészekhez jelenleg OREGON gyártmányú vágóalkatrészeket — láncot, vezetőlemezt, cserélhető koszorúval rendelkező kuplungdobot használunk. A lánc 73 DP—100 R jelű, 3/8-os fogosztású, tekercsben rendeljük és kapjuk. A tekercsben szállított lánc előnye, hogy a három féle hosszban — 40 cm, 45 cm, 90 cm — használatos vezető lemezekhez szükség szerint lehet a láncot leszabni, ill. végteleníteni. A vezetőlemezek részben orrpáncélosak, részben orrkeretesek. Keményfás állományokban — akác, cser, tölgy, stb. — az orrpáncélos vezetőlemezek váltak be. Lágyszárú fajoknál az orrkeretes vezetőlemezek a jobbak, természetesen ezek rendszeres karbantartást igényelnek, pl.: naponta többször is zsírozni kell azokat. Külön fejezetet igényelne — ezúttal ezt a témakört itt nem kívánjuk elemezni — a vágóalkatrészek összehangolt karbantartása. Talán annyit itt is fontos megjegyezni, hogy a láncok élezése — a gyári újaké mindenképpen — megfelelő felszereltségű erdészeti kisműhelyekben történik, a kuplungdobok koszorú cseréje szintén.

A gyártó cég egyébként részletes mellékletekben közölte a használati utasítás fontosabb, az adott típus által megkövetelt előírásait. Az ilyen, részletekre is kiterjedő sajátos előírások is mutatják: a svédok a termelővel (vevővel) kialakítandó partner kapcsolat megvalósításával hosszú távon akarják üzleti kapcsolataikat megalapozni.