„A probléma nem az, hogy milyen hatást gyakorolunk a környezetünkre, hanem hogy milyen a viszonyunk a környezethez.”

Al Gore

1. BEVEZETÉS

1.1 A TÉMA INDOKOLTSÁGA ÉS A CÉLKITŰZÉS

A környezeti problémák megoldása iránt mélyen elkötelezett újságíró - Al Gore[1] - a mottóul választott gondolattal arra hívja fel a figyelmet, hogy a világméretű és a helyi környezeti problémák „… mind-mind közös okra vezethetők vissza: a civilizáció és a Föld természeti egyensúlya közötti új viszonyra.” (GORE, 1993)

Érvényes ez a megállapítás az erdőgazdálkodási tevékenységekre is. Az erdészeti politika célkitűzéseinek, a technika rohamos fejlődésének és az emberi munka mind értékesebbé váló perceinek köszönhetően átalakul az erdőkezelési gyakorlatunk, változik a *viszonyunk* az erdőhöz.

Ugyanakkor a súlyosbodó környezeti problémák mindinkább ráirányítják a társadalom figyelmét a természet azon elemeire, amelyek a káros hatásokat mérsékelhetik. Egyre többen becsülik az erdő szerepét a levegő CO_2 tartalmának csökkentésében, fontos anyagi javak termelésében, a környezet védelmében, a biológiai sokféleség fenntartásában és az egész társadalomnak nyújtott egyéb szolgáltatások terén. Ezért kerül „szem elé” és ezért kíséri kritikus figyelem a benne és a vele történő eseményeket.

Az új társadalmi és szakmai elvárásoknak akkor tud az erdészet megfelelni, ha tisztában van saját cselekedeteinek hatásaival és korlátjaival. Ezek ismeretében van lehetőség megtalálni azokat a kompromisszumokat, amelyek segítségével elkerülhetők a ma konfliktusai, a holnap és a távolabbi jövő érdekeinek jóvátehetetlen mértékű sérelme.

Az új viszony megértéséhez szükséges ismeretek megszerzésének egyik hasznos eszköze egyéb elemzések mellett a környezeti hatásvizsgálat (KHV). A KHV ugyanis segít feltárni, még a megvalósulás előtt, az emberi cselekedetek és azok hatásai közötti ok-okozati összefüggéseket. Ezek alapján lényegesen kedvezőbb környezeti hatású döntés hozható.

A környezeti hatás szempontjából fontosabbnak ítélt erdőgazdálkodási tevékenységeket *egyszer* célszerű alávetni egy ilyen vizsgálatnak. Az ebből

[1] Al Gore az Amerikai Egyesült Államok alelnöke volt 1993-2000. között.

nyerhető tapasztalatok is hozzásegítenek a társadalom és az erdőgazdálkodó számára egyaránt elfogadható kompromisszumok megalkotásához. Így jó esély adódik arra, hogy elkerüljük azokat a károkat, amelyeket olyan szélsőséges szemléletmódok érvényesülése okoz, miszerint:

- a szinte korlát nélküli technikai fejlődés látványos eredményeket produkál és – törvényszerűen – pazarlóan bánik a természeti környezettel, ami kimeríthetetlen, vagy
- a természet feltétel nélküli, vak tiszteletéből adódó erős korlátok miatt nincs, vagy minimális a technikai fejlődés, ami az elvárható haladást hátráltatja.

Magyarországon a termőhelyi viszonyok és a kialakult faállomány-szerkezet mellett az erdőterületek döntő többsége - az érvényes üzemterv szerint - rendszeres beavatkozást igényel. A területen való mozgást lehetővé tevő feltáró hálózat ezért az erdő legfontosabb infrastrukturális létesítményének tekinthető. Nélküle az erdőtalajt, a növényzetet kímélő erdőgazdálkodás nehezen képzelhető el.

Az erdőt feltáró létesítmények építése és üzemeltetése viszont jelentős változás az erdő életében. Ilyen az erdészeti út is, amely az erdőterület fatermeléstől eltérő használatát jelenti meghatározatlan, de mindenképp hosszú időre.

A megépítése és használata azonban számottevő hatást gyakorol a környezetére. A KHV segítségével feltárt káros hatások csökkentése vagy megszűntetése és az előnyös tulajdonságok erősítése a közvetlen hasznokon túl érzékelhetően javíthatja az erdészet társadalmi megítélését is. Csökken a konfliktusok lehetősége és nő a szűkösen rendelkezésre álló anyagi erőforrások felhasználásának hatékonysága.

A magyarországi erdőgazdálkodás mai helyzetében nem elsősorban arra kell tehát keresni a választ, hogy szükség van-e egyáltalán az erdészeti utakra, hanem arra, hogy *hol szükségesek* és *hogyan építsük* és *használjuk* azokat.

A megfogalmazott kérdésekre adandó válaszok megalapozását segíti a KHV is, amelynek során számba vehetők az erdészeti utak előnyei és hátrányai. Az előbbiek tudatos kihasználása és az utóbbiak mérséklése eredményeként „zöldebb” utak építhetők.

A fenti megfontolások játszottak szerepet abban, hogy a Földművelésügyi Minisztérium Erdészeti és Faipari Hivatala 1992-1994-ben megbízást adott az Erdészeti Tudományos Intézetnek a téma kutatására. A munka célja olyan döntéselőkészítő anyag összeállítása volt, amelynek alapján határozni lehetett arról, hogy az akkor készülő, a környezet védelméről szóló törvény

és a hozzá kapcsolódó kormányrendelet kötelezően előírja-e az erdészeti utak építésénél a KHV alkalmazását. A megfelelő mennyiségű és megbízható információ megszerzését az akkor elvégzett környezeti hatásvizsgálat tette lehetővé. Ennek a munkának én voltam a témafelelőse és egyben annak a szakértő csoportnak a vezetője, amelynek összetétele (erdész, útépítő, biológus, vízgazdálkodási szakember) nagyban hozzájárult a probléma komplex megközelítéséhez. Az egyedi szakmai vizsgálati feladatokat én határoztam meg, majd az elvégzett értékelések alapján összeállítottam a kutatási jelentéseket.

Fontosnak tartom itt megjegyezni, hogy a korrekt, körültekintő módon elvégzett KHV eredményeit összefoglaló környezeti hatástanulmány (KHT) teljes értékű kutatási jelentésnek, önálló tudományos munkának tekinthető, s így lényegesen több, mint szakvélemények összegzése.

Dolgozatomban, nagyban támaszkodom erre a munkára, amit kiegészítettem több újabb elemzéssel annak érdekében, hogy az erdészeti utak környezeti és gazdasági hatásainak feltárásával választ tudjak adni a következő kérdésekre:

- Milyen szempontokat célszerű figyelembe venni az erdészeti úthálózat kialakításánál annak érdekében, hogy a tartamos erdőgazdálkodást meg lehessen valósítani?
- Milyen környezeti szempontokat ajánlatos elsősorban szem előtt tartani a tervezés, építés és használat során azért, hogy az erdészeti út az elérhető legkisebb hátrányos változást és konfliktust okozza?
- Hogyan illeszthető az erdészeti út építési és fenntartási költsége a haszonra törekvő gazdálkodói szemléletbe?
- Indokolt-e az útépítés és fenntartás anyagi terhei egy részének átvállalása a társadalom részéről, s ha igen milyen mértékben?

Célkitűzésem szerint a válaszok erdészeti-szakmai, környezeti és ökonómiai szempontból is hozzájárulnak az erdészeti utak reális megítéléséhez.

1.2 A KÖRNYEZETI HATÁSVIZSGÁLAT

A gazdasági tevékenység könyezetre gyakorolt hatásáról a dokumentált környezeti menedzsment rendszerek működtetése során is nyerhetünk hasznos információkat. Ezek a rendszerek a vállalkozás vezetésének hatákony segédeszközei, amelyeknek a segítségével a vállalat környezeti teljesítménye javítható (KÓSI-KOVÁCS-KŐMIVES-VARGA, 1997).

A környezeti menedzsment elemei közül a témánk szempontjából a környezeti tervezés érdemel kiemelt figyelmet. A tervezés a tevékenység jelentős környezeti hatásainak csökkentését tűzi ki célul. Ezeknek a hatásoknak a megállapításához ismerni kell az azokat kiváltó tényezőket.

A környezeti menedzsment rendszerek működésének eredményességét a különböző módszerekkel végrehajtott környezeti teljesítményértékelés (auditálás) állapítja meg.

Az auditálás fő módszerei közül hazánk erdőgazdálkodásában is jelen vannak hatósági előírások, szabványok és az úgynevezett piaci ön-szabályozás termékei.

Az Európai Parlament és Tanács (EC) 761/2001 számú rendelete alapján válik lehetővé a szervezetek részvétele a Közösség Környezeti menedzsment és audit rendszerében (EMAS). Ebben kiemelt szerepe van a környezetvédelmi jogszabályok betartásának, a környezeti teljesítmény folyamatos javításának. Hasonló fontosságot tulajdonítanak a szervezeten kívüli érdekelt felekkel kialakított kapcsolatoknak és az alkalmazottak aktivitása növelésének a környezeti teljesítmény fokozása érdekében.

Az állami erdőgazdaságok döntő többségében kiépítették és működtetik a Környezetközpontú Irányítási Rendszert (KIR). A KIR (EN ISO 14001 szabvány alapján) bevezetése a szervezet vezetőségének a környezet ügye iránti elkötelezettségét mutatja. A rendszer fontos eleme a környezeti hatások azonosítása, értékelése és az ezekre épülő környezeti politika meg-fogalmazása.

A vállalatnál a környezetvédelem helyzetének értékelését segíti az úgynevezett SWOT analízis alkalmazása. Az elemzés a vállalati gyakorlat környezeti szempontból fontos erősségeit (Strenghts), gyengeségeit (Weaknesses), lehetőségeit (Opportunities) és a veszélyeket (Threats) tárja fel.

Ezek a módszerek – bár sok hasznos információt adnak – nem helyettesíthetik a környezeti hatásvizsgálatot. Egyértelmű viszont, hogy a környezeti menedzsment rendszerek jelentősen csökkentik annak az esélyét, hogy kedvezőtlen környezeti hatású döntések szülessenek.

1.2.1 A környezeti hatásvizsgálat lényege

A környezeti hatásvizsgálat (KHV) valamely emberi tevékenység következtében az érintett környezet egyes elemeiben bekövetkező változások feltárásával és értékelésével foglalkozik. A KHV célja az, hogy a vizsgálatok során nyert megállapításokkal befolyásolja, segítse a tevékenység konkrét megvalósítását annak érdekében, hogy az a műszaki-gazdasági követelményeken túl a környezeti kívánalmaknak is megfeleljen. Növeli a KHV jelentőségét az, hogy jogi szabályozással meghatározott eljárásrendbe illeszkedik. Ebben a vonatkozásban egy olyan vizsgálati, elemző, értékelő, egyeztető folyamat, amely a környezetvédelmi szakigazgatási eljárás előírt részét képezi.

A KHV meglehetősen bonyolult, időigényes eljárás, amely nem kis mértékben növeli meg egyes beruházások közvetlen ráfordítását (ez a költségtöbblet akár 10 % is lehet). Bár nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy a bekövetkezett kár helyrehozatala ennél összehasonlíthatatlanul nagyobb terhet jelent. Holland tapasztalatok szerint egy viszonylag egyszerű objektum esetén – konkrét útmutató alapján – 1-2 hónap alatt készül el a Környezeti Hatástanulmány (KHT), de bonyolultabb esetben egy évet is igénybe vehet. Ezért csak ott célszerű alkalmazni, ahol a tervezett tevékenység következtében jelentős környezeti változásokra lehet számítani.

A KHV nem általános recept a környezeti problémák megoldására. A legnagyobb jelentősége abban van, hogy készítése megköveteli a problémák rendszerszemléletű megközelítését, a hatások *együttes* értékelését.

Összességében a KHV igen hasznos eszköze az ember és a környezet többi elemei közötti kívánatosnak tartott viszony kialakításának. S ez többet jelent, mint egy-egy emberi tevékenység környezetre gyakorolt konkrét hatásának a felmérése.

1.2.2 A környezeti hatásvizsgálat alapvető jellemzői

A KHV ismertetésében szándékosan nem törekedtem teljeskörűségre. Ennek oka egyrészt a dolgozat alapjául szolgáló konkrét kutatási megbízásra, másrészt a dolgozat célkitűzéseként megfogalmazott kérdésekre adandó válaszokra vezethető vissza.

Az 1992-1994-ben elvégzett munka során a megbízásunk nem egy konkrét erdészeti út vizsgálatára korlátozódott, hanem általában az építés és használat környezetvédelmi szempontból fontos sajátosságainak felderítését céloztuk meg. Ezért jelentősen eltértünk a KHV általánosan elfogadott módszertanától. Teljesen hiányzott a jelentésből – miután nem

végeztük el – a lakosság bevonása, véleményének megismerése. Azért ítéltük ezt akkor elhagyhatónak, mert az erdészeti utak jelentős része olyan környezetben épül, ami kiesik a lakosság „látóköréből”. Egyébként, ha szükséges az általános módszertan ajánlásai jól alkalmazhatók ezen a területen.

Elmaradt akkor (nem használtuk fel), és most az ismertetésben sem kerül szóba a KHV másik igen fontos jellemzője, nevezetesen az, hogy szerves része a környezetvédelmi szakigazgatási eljárásnak. Ez sem a korábbi munkánk, sem a dolgozat célkitűzése szempontjából nem játszik fontos szerepet.

A KHV általános ismertetése nagyrészt Dr. Pájer József kitűnő könyvén „Környezeti hatásvizsgálatok, Sopron, 1999” és a „A beruházások környezeti hatásvizsgálatának általános tartalma és módszertana” Műszaki Irányelv, 1991. (MI-13-45-1990) kiadványon alapszik. Ezért csak az ezektől eltérő forrásokat jelölöm meg külön.

1.2.2.1 A környezeti hatásvizsgálat kialakulása, jogi szabályozás

Az emberiség létszámának rohamos növekedése és az ezzel együtt járó termelés bővülése egyre fokozódó mértékben terheli meg a környezetet. Az elmúlt évszázad második felében elsősorban az iparilag fejlett államokban vált általános felismeréssé ennek a folyamatnak a veszélye. A társadalom környezeti tudatosságának erősödése először az Amerikai Egyesült Államok törvényhozóit kényszerítette rá arra, hogy szabályozott formában tegyék kötelezővé egyes tervezett tevékenységek várható környezeti hatásainak figyelembevételét a döntések során. Ezt a követelményt fogalmazta meg az USA 1969-ben megalkotott környezetpolitikai törvénye (The National Environmental Policy Act, NEPA), amelyben megjelent a ma már széles körben használt fogalom a „környezeti hatásvizsgálat” (Environmental Impact Assesment). A környezeti tudatosság növekedése és a környezet védelmében születő jogszabályok érzékelhető hatást gyakoroltak a gazdasági élet szereplőire is. A vállalkozásoknak alkalmazkodniuk kellett (kell) ezekhez a feltételekhez, ezért a környezeti követelmények teljesítése szervesen beépül a vállalati politikába.

A vállalatok gazdasági tevékenységének vezetési rendszerében egyre inkább megjelennek a környezetirányítási eszközök. A vállalkozások piaci kényszer hatására saját jól felfogott érdekeiknek megfelelően önként vezetik be például a „környezetről való gondoskodás rendszer”-t (Environmental Core System), vagy a Környezetközpontú Irányítási Rendszert (KIR), vagy az Öko-controlling rendszert. Ezeknek a rendszereknek a megalapozásában lehet szerepük a környezeti hatásvizsgálatoknak is.

A környezeti ügyek kezelése a gazdaság szereplőinek és a társadalomnak a részéről, valamint a jogi szabályozás fejlődése a környezetvédelmi hatóságokat is új feladat elé állította. Ennek csak úgy tudnak megfelelni, ha a korábban is alkalmazott döntés-előkészítő és szakmai eljárásokat egyetlen hatósági procedúrában – a szabályozott környezeti hatásvizsgálatban integrálják.

A NEPA megjelenése után a fejlett észak-amerikai és európai országok nagy része kötelezővé tette a környezeti hatásvizsgálatokat. A konkrét megvalósítást illetően azonban számottevő különbségek mutatkoztak az amerikai és az európai gyakorlat között, de az egyes európai országok esetében is.

Az USA-ban alapvetően a döntés szintje határozza meg azt, hogy egy-egy tervezett tevékenység megvalósítása előtt el kell-e végezni a KHV-t. A szövetségi beruházások (pl. a több államot érintő autópálya) esetén ez kötelező, a helyi, főleg önkormányzati fejlesztési elképzeléseknél viszont eltekintenek ettől. Európában inkább a tevékenység jellemzői a meghatározóak, de a kezdeti időszakban az egyes országok eléggé eltérő módot alkalmaztak.

Az Európai Gazdasági Közösség igyekezett egységesíteni a KHV gyakorlatát. Ennek érdekében fogadták el 1985-ben a KHV kötelező bevezetésére vonatkozó direktívát. A „Council Directive of 27 June 1985 on the Assessment of Certain Public and Private Projects on the Environment” azokat az alapvető követelményeket tartalmazza, amelyeket a tagországoknak meg kellett jeleníteni a saját nemzeti KHV-szabályozásukban.

Magyarországon több, mint 20 évvel ezelőtt jelent meg az a követelmény, hogy a beruházások megvalósítása során tekintettel kell lenni a környezeti hatásokra is (Országos Környezetvédelmi Koncepció és Követelményrendszer, 1980).

Az Országos Környezet- és Természetvédelmi Tanács 1983-ban a jelentősebb beruházások döntés-előkészítési folyamatának szerves részévé tette a KHV-t. Jogszabályban előírt kötelezettségként 1985-ben jelent meg ugyanez.

A nyolcvanas években azonban a megfelelő módszerek hiánya, és a hatósági engedélyezési rendszer ilyen irányú alkalmatlansága miatt ez a jogszabály gyakorlati változást alig hozott. Ezek a bizonytalanságok és a nemzetközi egyezmények viszont később elindították a szabályozott környezeti hatásvizsgálatok kidolgozását. Ennek a folyamatnak az eredményeként jelent meg 1990-ben a beruházásokra vonatkozó műszaki irányelv, amely már részletes módszertani ajánlásokat is tartalmazott (MI-13-45-1990).

Ezt követte 1993-ban a részletes jogi szabályozás (86/1993. /IV.4./ sz. korm. rendelet), amely egyrészt meghatározta a KHV kötelezett tevékenységek körét, másrészt a környezeti hatásvizsgálatot beillesztette a hatósági engedélyezési eljárásba.

Az átfogó jogi szabályozás alapját ma „A környezet védelmének általános szabályairól” szóló 1995. évi LIII. törvény jelenti. A törvény a „Környezeti hatásvizsgálat” mellett bevezette a „Környezetvédelmi felülvizsgálat”, a „Környezetvédelmi teljesítményértékelés” és a „Vizsgálati elemzés” eljárásokat is.

A környezeti hatásvizsgálat elvégzésének részletes szabályait és alkalmazási körét „A Kormány 20/2001. (II.14.) Korm. rendelete” tartalmazza. A rendelet 1. melléklete felsorolja a KHV szempontjából figyelembe veendő tevékenységeket.

A melléklet „A” fejezete azokat a tevékenységeket tartalmazza, amelyek megvalósításához környezetvédelmi engedély csak részletes KHV elvégzése után adható. Ebben a körben az erdő is megjelenik, mint szenvedő fél, ha 50 ha-t elérő terület igénybevétel történik, ami együtt jár a faállomány kitermelésével.

A „B” fejezetben szereplő tevékenységnél a környezetvédelmi felügyelőség eseti döntésétől függ, hogy szükséges-e a részletes KHV. Ide már erdőgazdálkodási tevékenységek is kerültek, úgymint:

– erdőgazdasági út és vasút védett természeti területen,
– az 5 ha-t elérő faültetvény telepítése természeti területen, érzékeny természeti területen, ökológiai zöldfolyosón,
– vadaskert védett természeti területen.

Kibővült továbbá az erdőterület igénybevételét jelentő, esetlegesen KHV-köteles tevékenységek köre is.

A környezetvédelmi felülvizsgálat tartalmi követelményeit a 12/1996. (VII.4.) KTM sz. rendelet tartalmazza.

1.2.2.2 A környezeti hatásvizsgálatban használt fogalmak jelentése

A KHV általánosan használt fogalom meghatározásai erdészeti utak esetében is érvényesek.

A környezet

A KHV az ember környezetében végbemenő folyamatokra irányul, ami magába foglalja a természeti, művi és a társadalmi környezet együttesét.

A környezet felosztása a hatásvizsgálat szempontjából azt a célt szolgálja, hogy a hatásviselő környezeti elemek és maguk a hatások jól elkülöníthetők legyenek (TOMBÁCZ, 1991), (1.2.2-1. ábra).

1.2.2-1. ábra. A hatások és a környezeti elemek összefüggése.

A környezeti elemeket a KHV során vizsgálhatjuk külön-külön (bár az átfedések miatt ez a gyakorlatban nehezen megvalósítható). A dolgozat szempontjából a föld, víz és az élővilág játszik kiemelkedő szerepet.

A környezeti elemek együttese jelenik meg az ökoszisztémák és a település vizsgálat során. Valamennyi környezeti elem összességét magában foglalja a táj.

Hatásfolyamat

A hatótényezőktől kiinduló olyan folyamat, amely térben és időben terjedve egy, vagy több környezeti hatást eredményez, figyelembe véve a környezeti elemek állapotváltozásának egymásra hatását is.

A környezeti hatás

A környezeti elemek jellemzőiben tapasztalható változás, amely a vizsgált tevékenység következtében, hatásfolyamat eredményeként jön létre.

A hatáselemek

- a *hatótényezők*, a környezeti hatást kiváltó tevékenység jellemzői, amelyek változást okoznak a környezeti elemekben;
- a *hatásviselők*, azok a környezeti elemek, amelyeknél a változás megjelenik. A változást okozó hatótényezőhöz viszonyított helyzetük alapján elsőleges, másodlagos, …, végső hatásviselőről beszélhetünk. Ezek jellemző tulajdonsága az érzékenység, az alkalmazkodási képesség, a sebezhetőség és a terhelhetőség;
- *hatástovábbítók*, azok a környezeti elemek, amelyek változásai újabb hatást okoznak más környezeti elemnél;
- *háttérhatás* befolyásolja a hatásfolyamat eredményét, de megléte független a tevékenységtől.

A környezeti hatás jellemzői

- *eredet*, amely lehet természeti, emberi vagy összetett;
- az *irányultság* az anyag-, és energia mozgás irányát mutatja;
- a *jelleg* lehet fizikai, kémiai, biológiai, humán, összetett;
- az *intenzitás* lehet gyenge, mérsékelt vagy erős;
- az *időszakosság* lehet egyszeri, periódikus, folyamatos;
- a *hatásterület* kiterjedése lehet lokális, regionális, globális;
- a *tartósság* lehet rövid, tartós, állandósult;
- a *mérték* lehet észlelhető, jelentős, katasztrófális;
- a *következmény* lehet káros, közömbös, hasznos.

A vizsgált tevékenység

A vizsgálat tárgyát képező tevékenység megvalósítási alternatívái jelentik a döntési lehetőséget. Ezek között megjelenik a „0” változat, vagyis a tevékenység elhagyása is.

A tevékenység hatótényezői a jellegzetes életszakaszokhoz kötődnek, ezek:
- a *létesítés*,
- a *használat* és
- a *felhagyás*.

A kontroll környezet

A tevékenység hatásterületével megegyező tulajdonságokkal jellemezhető környezet, amely a tevékenység nélkül is változik idővel. A kontroll környezet jelenlegi és várható állapota jelenti azt a viszonyítási alapot, amellyel a tevékenység miatti változásokat össze kell vetni.

1.2.2.3 A környezeti hatásvizsgálatok alapelvei

Az itt felsorolt alapelvek általában jellemzőek minden környezeti hatásvizsgálatra.

A komplexitás

A vizsgált tevékenység és a környezet bonyolult kapcsolatának feltárásához, és ezen keresztül a feladat megoldásához több szakterület képviselőinek együttes, koncentrált munkájára van szükség.

Célok és intézkedési kritériumok egysége

A KHV sikerességének fontos feltétele a megfogalmazott célok és értékelési kritériumok összehangolt rendszere (1.2.2-2. ábra, HOLLICK, 1986).

Célok
Alcélok
Intézkedések
Értékelési kritériumok
A környezet megvédése a károsodástól
A döntéshozók ellátása információkkal
KHV alkalmazása
Mikor kell KHV ?
Vizsgáltak-e változatokat?
A KHV tárgyilagos-e?
Multidiszciplinális munkacsoport alkalmazása
Számítási eljárások javítása
Értékelési eljárások javítása
Vannak-e megfelelő eljárások a szükséges elemző munkák elvégzéséhez?
A KHV eredményez-e válltozást az eredeti javaslatban?
Döntéshozók továbbképzése
A KHV alapján szükséges-e az érvényes törvényeknél szigorúbb előírás?
A környezeti tényezők figyelembevételének biztosítása a döntésekben
Az állami felelősség átruházása a döntéshozókra
A KHV elősegíti-e a környezeti tényezők és a műszaki-gazd. szempontok összhangját?
A KHV nyílt vagy titkos?
Lakossági érdekcsoportok akciói
Lehet-e bírósághoz fordulni?
Az eljárások alkalmazásában lehetőség van-e politikai vagy adminisztratív mérlegelésre?
Különböző szervek döntéseinek koordinálása
KHV felülvizsgálata
Közreműködés a KHV készítésében
KHV hatékonyan segíti-e a koordinációt?
A környezeti politika nemzetközi koordinálása
Egységes eljárás kialakítása
A nemzetközi koordináció a kívánt eredményt éri-e el?
A környezet védelmének biztosítása a létesítmény élettartama alatt
Hatásmérséklő intézkedések
A tevékenység hatásának újraértékelése
Változások a tevékenység irányításában
Lakossági érdekcsoportok pénzügyi segítése
A KHV okozott-e ezen a téren javulást?

1.2.2-2. ábra A környezeti hatásvizsgálat céljai és intézkedési kritériumai

A teljeskörűség

A teljeskörűség követelménye a hatótényezők lehető legteljesebb számbavételét jelenti. Tisztában kell azonban lenni azzal, hogy minden hatást nem tudunk feltárni.

A KHV és egyben a vizsgált tevékenység elfogadása iránti bizalmat növeli több megoldási alternatíva kidolgozása. Az alternatívák jelenítik meg a tevékenység résztvevőinek legfontosabb érdekeit. Így ezekre építve lehet a végső megoldást jelentő kompromisszumot megtalálni.

A megoldások keresése tulajdonképpen egy optimalizálási stratégia megvalósítását jelenti. Ennek középpontjában a kedvező és kedvezőtlen hatások mérlegelése áll, aminek végső célja az, hogy a tevékenység végrehajtásából származó kedvezőtlen hatások kisebbek legyenek, mint az úgynevezett „0” változat esetén.

A problémák fokozatos megközelítése és a kreativitás

A kitűzött cél elérése és a takarékosság együttes követelményének kielégítése azt igényli, hogy az átfogó értékeléseket szükség szerint egészítik ki részletesebb elemzésekkel.

A KHV nemcsak a tervezett tevékenység környezeti hatásait vizsgálja, hanem új megoldásokat is keres annak érdekében, hogy a kedvezőtlen

hatások mérsékelhetők, a kedvezőek pedig növelhetők legyenek. Ez is alátámasztja azt a korábban megfogalmazott véleményt, hogy minden KHV önálló, tudományos produktum.

A kreativitás a gondolkodásmód folyamatos megújulását igényli. Ma már az emberi tevékenység két dimenziója – a technikai és az ökológiai – egyaránt fontos.

A műszaki tevékenység azaz a koncepció, a megvalósítás, a használat és a megszűntetés viszonylag egyértelmű és kidolgozott.

Az új kihívást az „ökológiai tevékenység" dimenzió figyelembevétele és tudatos alkalmazása jelenti. Ez a dimenzió a környezet igénybevétele (biotikus nyersanyagok, abiotikus nyersanyagok, víz, energia, tér), valamint a tevékenységnek a természetes környezetre, a társadalomra és az egyénekre gyakorolt negatív hatása minimalizálásának két komponensét fogja át (1.2.2-3. ábra, HEINIMANN, 1996).

A klasszikus környezetvédelem a negatív hatások csökkentésére helyezi a hangsúlyt. Ez az „end of pipe" megoldás nem képes gátat szabni a korlátozott források felhasználásának.

A környezetvédelem második generációja az input szintjére koncentrál, és csökkenteni igyekszik a környezeti javak igénybevételét az ökohaté-konyság elvének (Rio de Janeiro, 1992) megfelelően. A környezeti hatásvizsgálatok sem nélkülözhetik ma már ezt a szemléletet.

1.2.3 A környezeti hatásvizsgálat folyamata

A környezeti hatásvizsgálatok gyakorlati kivitelezésében jelenleg az összehasonlító értékelésen alapuló döntés-orientált módszerek a leginkább elfogadottak. Ezek az elemzések a megoldási alternatívákat a közös jellemzők alapján hasonlítják össze.

A komplexitás irányába történő továbblépés lehetőségét jelentheti a politikai, szociológiai, gazdasági, műszaki, környezeti és egyéb szempontok beépítése egy egységes vizsgálatba.

A dolgozat alapjául szolgáló kutatási feladat megoldásakor igyekeztünk az erdőfeltárás erdészetpolitikai és gazdasági vonatkozásait a KHV-kban megszokottnál nagyobb mértékben figyelembe venni.

1.2.3.1 A vizsgálat szakaszai

A KHV-ban – bár az egyes munkarészek szorosan összefüggenek egymással – az eltérő feladatok és célok alapján négy fő szakasz különíthető el időrendi sorrendben.

1.2.2-3. ábra. Az emberi tevékenység dimenziói

Az előkészítő vizsgálat

Ennek célja annak eldöntése, hogy részletes hatásvizsgálat szükséges-e az adott konkrét esetben. A vizsgálat eredményeiről előzetes környezeti tanulmány készül, amely ismerteti a legfontosabb jellemzőket és állást foglal a további feladatokat illetően.

A részletes vizsgálat

A második szakaszban történik meg az egyes alternatív megoldások részletes összevetése. Pontosan meghatározzák a hatásokat és ezek hatásterületeit, minősítik a hatótényezőket és a környezeti változásokat, elvégzik a szükséges közgazdasági értékeléseket. A részletes vizsgálat alapján készül el a környezeti hatástanulmány (KHT), amely minden lényeges információt tartalmaz.

Az áttekintő-értékelő fázis

A harmadik szakaszban történik meg a KHT felülvizsgálata és annak megítélése, hogy a hatástanulmány kielégíti-e a vele szemben támasztott szakmai alkalmasságra és az információk elégséges voltára vonatkozó követelményeket. Az esetleges hiányok pótlása után a döntéshozó számára készített végső értékelés és állásfoglalás a tevékenység megvalósításának módjáról a környezeti hatásjelentésben (KHJ) ölt testet.

Az utóellenőrzés

Az utolsó szakasz célja a tevékenység megvalósítási folyamatának ellenőrzése, az előre jelzett és a bekövetkező változások összevetése és ennek alapján a szükséges beavatkozások kezdeményezése.
Az utóellenőrzés legelterjedtebb eszköze a monitorozás.

1.2.3.2 A kivitelezés technikái

A különböző technikák – mint segédeszközök – alkalmazásának az a célja, hogy lehetővé tegyék a szükséges és megbízható információkhoz való hozzájutást.
A felhasználható módszerek csökkentik a bizonytalanságot, segítenek az információk csoportosításában, rendszerezésében és ezen keresztül az összefüggések felismerésében, az adatok térbeli érvényességének bemutatásában, a vizsgálati munkaterv összeállításában.
A környezeti hatásvizsgálat tényleges végrehajtásának egyes lépéseit – a munkacsoport összeállítása, a vizsgálati terület kijelölése, alapvizsgálatok, hatás-előrejelzés, kockázatbecslés és kockázatkezelés, hatásértékelés, konfliktus feltárás, konfliktus kezelés – külön nem ismertetem. Ezek alkalmazása megjelenik a ténylegesen elvégzett környezeti hatás-vizsgálatról szóló ismertetésben (2.3. fejezet).

2. AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS AZ ERDÉSZETI UTAK ÖSSZEFÜGGÉSEI

Az erdőgazdálkodás azon kevés emberi termelő tevékenységek egyike, amely sajátosságaiból adódóan elméletileg „baráti” viszonyban van a környezet elemeivel. Ennek ellenére ez a kapcsolat sem teljesen felhőtlen. Előfordulnak itt is viták, elhangzanak jogos és kevésbé indokolt bírálatok a társadalom és a szakközönség részéről egyaránt. A problémák tisztázásához felhasznált eszközök között még csak néhány esetben jelent meg a környezeti hatásvizsgálat.

2.1 A KÖRNYEZETI HATÁSVIZSGÁLAT ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGE AZ ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

Emlékezve az 1.2.2.1. fejezetben ismertetett jogi szabályozásra, tudjuk, hogy az erdőgazdálkodási tevékenységeknek csak egy szűk körét érinti kötelező KHV. Ez önmagában nem tekinthető hibának. Reálisan látni kell ugyanis, hogy a KHV bár nagyon hasznos, de nem csodaszer, amely megoldja az összes problémát. A teljes döntési eljárás nem helyettesíthető formális vizsgálattal, hiszen egyéb szempontokat is figyelembe kell venni (pl. balesetveszély elkerülése vagy a gazdasági fejlődés fontossága egy-egy régióban). A társadalomban általában nem egységes a hatásvizsgálat megítélése (NIEßLEIN, 1987):

- A környezet- és természetvédők a jövőbeni környezeti terhelés radikális csökkenését remélik az alkalmazásától.
- A politikusok olyan érveket várnak tőle, amellyel a felelősséget másra, például a KHV-t végző szakemberekre lehet hárítani egy-egy kétes értékű döntés esetén.
- A gazdasági szakemberek gyakran a tervszerű termelés akadályozóját, felesleges korlátot látnak benne.

Valójában egyik várakozás sem teljesen jogos. Akkor ítéljük meg helyesen, ha annak fogadjuk el, ami: Egy olyan módszer, amely a cél elérése érdekében rendszerezett gondolkodásra késztet, így segítve abban, hogy előre feltárjuk tervezett cselekedeteink és annak eredménye közötti ok-okozati összefüggéseket. Nem szabad azonban szem elől tévesztenünk – különösen természeti folyamatok esetén – a korlátokat.

- A KHV nem egyedüli döntési kritérium. Önmagában nem ad végleges választ arra, hogy egy tevékenység megvalósítható-e.
- Nincs konkrét számítás a biotópvédelem és a gazdaságépítés szaldójára. Nehéz ezen a téren egyértelmű IGEN–NEM döntést hozni.

- Magán a természeti környezeten belül sem lehet az egyes jelenségeket objektíve összehasonlítani, egyértelmű értéksorrendet felállítani.
- A KHV idő- és költségigényes eljárás, amely az esetek döntő többségében több, eltérő területen dolgozó szakember jól koordinált együttműködését kívánja meg.

A KHV korlátjainak ismeretében jogosan vetődik fel a kérdés, hogy van-e az erdészet területén létjogosultsága? Vajon nem lövünk-e ágyúval verébre?

Valóban túlzás lenne az erdőgazdálkodásban minden egyes tervezett cselekedetünk előtt KHV-t követelni. Arra viszont érdemes áldozni, hogy a fontosabbnak ítélt tevékenységeket *egyszer* alávessük ennek a vizsgálatnak. Az így nyert tapasztalatokra építve lehet keresni azokat a kompromisszumokat, amelyek az ökológiai optimum – műszaki minimum együttes szem előtt tartásával a társadalom és az erdészet számára egyaránt elfogadhatók.

Nem lenne helyes, ha megvárnánk, amíg külső kényszer (különböző mozgalmak) hatására erdészek részvétele nélküli hatásvizsgálatokra kerülne sor. Sőt nem egyszerűen résztvevői, de kezdeményező, irányító szerepet kell vállalnunk, természetesen a szükséges szakemberek bevonásával (botanikusok, vízügyi-, talajtani szakemberek, stb.). Nem feledkezhetünk meg arról, hogy nekünk erdészeknek több a veszítenivalónk, mint a bennünket esetleg bírálóknak! Hiszen egy rossz, káros beavatkozás nemcsak, mint a társadalom tagjait sújthat, hanem egzisztenciánkat is veszélyeztetheti.

A környezeti hatásvizsgálatnak több szempontból is tárgya lehet az erdő, az erdészet:

a) Az erdőt számos olyan külső hatás éri, ami az erdőkezeléstől függetlenül okoz változásokat. A legradikálisabb a földterület egyéb célú igénybevétele (pl. épület, építmény). Ebben az esetben a konkrét területen az erdő megszűnik, aminek hatása van a közvetlen környezetre is. Egyes emberi tevékenységek közvetve gyakorolnak hatást az erdőre. Gondoljunk az ipar légszennyezésére, a mezőgazdaság vegyszer-használata miatti talajvízszennyezésre és közvetlen erdőkárokra. De ide sorolható a hatásaiban végig nem gondolt melioráció is, amely miatt a fák kiszáradnak.

b) Érdekes területe lehet a KHV-nak az erdészet és a társadalom kapcsolatának alakulása, az erdőgazdálkodás, erdőkezelő megítélése. A környezeti problémák súlyosbodása miatt a társadalom érzékenysége nő, mind nagyobb figyelem irányul a természet azon elemeire, amelyek a káros hatások mérséklésében élen járnak, s ilyen az erdő is. A szakma

kedvező társadalmi megítélése fontos feltétele a szakszerű, a kor követelményeinek eleget tevő erdőgazdálkodásnak. Az ellenkező értelmű vélemény komoly károkat okozhat.

c) Az erdőkezelői gyakorlat, a különböző beavatkozások módszerei is potenciális „páciensei" a KHV-nak. Sőt érdemes ezzel a területtel kezdenünk, hiszen míg az a) és b) esetekben a szakmán kívüli kapcsolatoknak fontos szerepe van, addig itt döntő mértékben magunk határozhatjuk meg a szükséges változtatásokat. Természetesen ezek az eredmények kedvezően befolyásolhatják a társadalmi megítélést, stabilizálhatják a természeti környezetet, és a káros külső hatásokkal szemben ellenállóbb erdőt eredményezhetnek.

Fontosabb erdőgazdálkodási tevékenységek, ahol a KHV-t célszerű elvégezni:

- A *tarvágás* és az azt követő *mesterséges erdőfelújítás* alkalmazott módszerei, eszközei. Ezek jelenleg meglehetősen változatos képet mutatnak. Az eltéréseket nem feltétlenül a táji adottságok (ami kívánatos lenne), hanem sok esetben a gazdálkodói megszokás, a rendelkezésre álló technika határozza meg. A felújítási probléma kötöttségektől mentes végiggondolása az ökológiai szemléletű erdőgazdálkodás megvalósításához nyújthat hasznos ismereteket. Természetesen itt sem és a később sorra kerülő területeken sem szabad megfeledkeznünk az anyagi feltételekről.
- Az *új erdők létesítése* (erdőtelepítés) lényeges és tartós beavatkozást jelent a természet addigi rendjébe. Az erdőtelepítés révén új ökológiai viszonyok alakulnak ki – számos új résztvevővel. Nem lehet sommásan elintézni a problémát azzal, hogy az erdő mindenképp kedvezőbb területhasznosítási forma. Ez nem mindenhol és nem minden esetben igaz (gondoljunk csak a nem túl távoli időszak fenyő, nyár telepítéseinek egy részére). A KHV megállapításai segítik az ökológiailag stabilabb erdő létrehozását, és hasznos információt nyújtanak a telepítésre szűkösen rendelkezésre álló pénzeszközök differenciált szétosztásához is.
- Az *erdészeti feltáró létesítmények* építése és üzemeltetése jelentős változást okoz az erdőterület igénybevételében. Különösen igaz ez az erdészeti út esetében, amely a termelésből vonja ki a területet meghatározatlan (de mindenképpen hosszú) időre. Ugyanakkor ez az erdő legfontosabb infrastrukturális létesítménye, amelynek számos előnye mellett vitathatatlanul van káros környezeti hatása is. Az egész feltárási probléma új, rendszerszemléletű megközelítése (KOSZTKA, 2001) és az általunk is javasolt változtatások – ha ezeket a gyakorlat

elfogadja és alkalmazza – a mainál lényegesen *zöldebb utak* megépítését teszi lehetővé.

Az erdészeti utak jelenlegi használata és a velük kapcsolatos mai felfogásunk egy eléggé érdekes történeti fejlődés eredménye.

A tervszerű útépítéssel történő erdőfeltárás a XIX. század közepe óta van jelen Európa középső részén (BEHRNADT, 1990). Addig az időpontig főleg vizi szállítás zajlott. Az erdőben történő faanyagmozgatás állati erővel, vagy a nehézségi erő segítségével történt.

Az ipar fejlődése azonban a rendszeres és nagyobb faanyag igénye miatt szükségessé tette az erdei feltáróutak bővítését. Ezeket a XIX. század második felében szinte kizárólag állati erővel vont járművek használták.

A motorizáció fejlődése nemcsak a vonóerő változását hozta magával, hanem az utak másfajta használatát is. Különösen a II. világháború után gyorsult fel az a folyamat, amelynek eredményeként az utak a szállítás mellett előbb az üzemvezetés és ellenőrzés infrastruktúrális előfeltételét jelentették, majd később az erdei munkások közlekedési lehetőségeit is nagyban javították. Így járult hozzá az erdészeti út az erdészeti munkák megkönnyítéséhez.

Az erdei termékek és az erdőgazdálkodásban felhasznált anyagok szállításán túl üzemen kívüli alkalmazások is megjelentek, például elektromos vezetékek, völgyzáró gátak, katonai objektumok építése és ellenőrzése.

A hatvanas-hetvenes évektől kezdve új és egyre növekvő mértékű igénybevétel jelentkezett: az erdő üdülési, egészségvédelmi szolgáltatásainak elérését segítette (segíti) elő az erdei feltáróút.

Az erdészeti útépítés 150 éves történetében így olyan fejlődés ment végbe, amely szállítópályák megteremtésével kezdődött, és ma már a tartamos erdőgazdálkodás megvalósításának nélkülözhetetlen feltételévé tette az erdészeti utakat.

Az erdőgazdálkodási tevékenységekre elvégzett környezeti hatásvizsgálatok ajánlásainak megfogadása azonban nemcsak szándék kérdése. Bár a tapasztalatok szerint a problémák 80 %-a a költségek 20 %-ából megoldható, az esetek többségében nagyobb anyagi teher az ökológiai jobbítás ára. Az erdőgazdálkodás jövedelme erre csak kevés helyen nyújt fedezetet. A természetszerű erdőgazdálkodás a társadalom egészének (és benne természetesen az erdészetnek) az érdeke. Ebből logikusan következik, hogy az indokolható többletköltségek jó részét is vállalnia kell a társadalomnak. A megoldásra elméletileg több lehetőség is adódik. Tudomásul kell azonban vennünk, hogy egyáltalán nem könnyű ennek az elméleti lehetőségnek a valóra váltása. Céljaink elérésének érdekében

szívósan kell lobbizni. Ebben egyaránt építhetünk a személyes kapcsolatokra és a szakmai tényekre. Egyértelmű, hogy az utóbbiak túlsúlyára kell törekednünk. A szakmai érvek tárházát bővíthetik a környezeti hatástanulmányok.

2.2. A KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK MEGJELENÉSE AZ ERDÉSZETI SZAKIRODALOMBAN

Az erdészeti környezeti problémákkal foglalkozó munkák közül azokat vettem számba, amelyek az erdőfeltárás környezeti hatásaival és/vagy az erdészeti környezeti hatásvizsgálattal kapcsolatba hozhatók. A hazai és az általam megismert külföldi szakirodalomban az utóbbi két évtizedben jelentek meg (nem túl nagy számban) az erdőgazdálkodási tevékenység és az erdőfeltárás környezeti hatásaival foglalkozó munkák.

2.2.1 A hazai irodalom

Ma már természetesnek tartjuk azt, hogy az erdészeti feltáró létesítmények az erdőgazdálkodás infrastruktúrájához tartoznak. Ez a vélekedés már 1982-ben megjelent a szakirodalomban (KRÄMER, 1982). Az erdei feltáróutak építése már abban az időben is komoly anyagi problémákkal küzdött. A 40 %-os állami támogatás csak enyhítette, de nem oldotta meg a finanszírozási gondokat. A gyakorlatot élénken foglalkoztatta ez a probléma.

Szakmérnöki diplomatervben elemezték a közelítés és az utak fajlagos költségeinek változását 3 terepdőlés kategóriában (WÁGNER, 1983). Ez a helyzet napjainkig sem sokat változott. Az úthálózat növekedésével egyre komolyabb problémát jelentett annak fenntartása. Az útfenntartás elhanyagolása nemcsak a használhatatlanság miatt okozott gondokat, hanem káros környezeti hatása (főleg erózió, szennyezés) is volt (van).

Az útfenntartás fontosságának a felismerése is szerepet játszott abban, hogy a nyolcvanas évek közepén kidolgozták az útfenntartási rendszert, aminek bevezetésére hat állami erdőgazdaságnál született javaslat (KOSZTKA 1985). Ugyanebben az időben teremtődött meg az erdészeti út-adatbank alapja, amely mintegy 1000 km erdészeti út forgalmi adatait, és 100 m-enkénti állapotjellemzőit tartalmazta a fenntartási teendőkkel együtt (KOSZTKA, 1988).

A 80-as évek közepén felmerült a lehetősége annak, hogy a célcsoportos állami beruházásokra környezeti hatásvizsgálat készítését írják elő.

Abban az időben célcsoportos keretből finanszírozható volt az:

- új erdők *telepítése*;
- *erdőfelújítás* a gazdaságtalannak minősített, de közérdekből fenntartandó erdő esetén;
- erdőállományok *szerkezetátalakításának* többletköltsége.

Bár végül is ezek a tevékenységek később sem igényeltek KHV-t, elkészült egy tanulmány a Vízgazdálkodási Intézetben „Az erdészeti beruházások környezeti hatásainak vizsgálata” címmel (BOROS, 1986). A tanulmány

több erdészeti szakmai és közgazdasági tévedést tartalmaz. Beruházási folyamatként írta le az elő- és véghasználatokat, a közelítést. Meglehetősen önkényesek és nem igazán logikusak a közvetlen és közvetett hatásokat bemutató hatás-mátrixok, összefüggést mutatott ki az aranykorona érték és a tarvágás között, stb. Becsülendő viszont, hogy egyáltalán figyelmet szenteltek ennek a témának és vannak az anyagban elfogadható megállapítások. Végső következtetésként az erdőtelepítés egyes eseteiben és a „természetes vagy természetszerű erdőkben történő részleges állományszerkezet-átalakítás” esetén javasolta a KHV elvégzését.

Az 1980-as évek erdőfeltárással kapcsolatos problémáiról komoly elemző cikk jelent meg „Az ERDŐ”-ben (BÁNÓ, 1987). A szerző kifejtette, hogy a tartamos erdőgazdálkodás fontos feltétele az erdőfeltárási alapterv megvalósítása. Indokoltnak tartotta az útépítési beruházások állami támogatásának növelését (50 %-ról 70 %-ra), és a fenntartási munkák 35 %-os támogatását is. Javasolta továbbá az állami költségvetés szerepvállalását az útépítő géppark megvételében is. A hamarosan bekövetkező rendszerváltozás némileg más megvilágításba helyezte az akkori gondokat, de a cikkben megfogalmazott következtetések jó része még ma is helytálló.

Hasonló gondolatok jelennek meg egy másik, szintén a gyakorlatban dolgozó szerzőpáros írásában is (ZSILVÖLGYINÉ-ZSILVÖLGYI, 1987). Külön értéke a cikknek, hogy a szerzők fontosnak tartották kihangsúlyozni, hogy a közelítésben „…. lehetőleg azt a technikai-technológiai gyakorlatot válasszuk, amely a legkevesebb természetkárosítással jár, s ezt próbáljuk meg a legkisebb ráfordítással alkalmazni”.

Az erdőfeltárásnak az erdőgazdálkodásban betöltött fontos szerepére mutatott rá Pankotai G. éppen akkor, amikor a társadalom részéről egyre gyakoribbá vált az erdőfeltárás bírálata (PANKOTAI, 1989). A cikk a jövő feladatai között egyértelműen megfogalmazta, hogy az úttervezést az ökológiai és az erdőművelési szempontok figyelembe vételével kell tökéletesíteni. Felhívta a figyelmet arra, hogy az úthálózat fm/ha mutatószáma nem elégséges a feltártság megítéléséhez, ezért szükséges a feltártsági százalék értékelése is.

A kilencvenes évek első felében a környezetvédelmi törvény előkészítése kapcsán vetődött fel annak lehetősége, hogy az erdészeti út építése - mint beruházás – esetleg KHV köteles lesz. Ennek az elképzelésnek az okszerűségét volt hivatva eldönteni az a kutatás, amellyel az FM Erdészeti és Faipari Hivatala bízta meg az ERTI-t. Az 1992, 1994-ben két részletben elvégzett munkáról készült kutatási jelentések (MAROSI et al., 1992; MAROSI et al. 1994) végső következtetésként nem tartották indokoltnak a KHV kötelezővé tételét. Ugyanakkor konkrét javaslatokat fogalmaztak

meg az erdészeti utak tervezésével és építésével kapcsolatban annak érdekében, hogy az út környezetre gyakorolt káros hatásait csökkenteni lehessen. Később ennek a munkának a tapasztalatai alapján született több cikk, amelyek a környezeti hatásvizsgálatok erdészeti alkalmazásának lehetőségeit taglalták (MAROSI, 1993; MAROSI, 1994/a; MAROSI, 1994/b; MAROSI 1995).

Szintén az 1990-es évek elején merült fel a gondolat az erdőfeltárási beruházások világbanki hitelből történő finanszírozására. Az FM megbízására az EFE Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tanszéke gyakorlati szakemberek bevonásával készített tanulmányt ebben a témában (RÁCZ et al., 1992). Az erdőfeltárás környezetre gyakorolt hatásával a hátrányos következmények csökkentésének lehetőségével külön fejezetben foglalkoztak a szerzők.

Az erdőgazdálkodók és a természetvédelem egyre gyakoribbá váló helyi konfliktusainak okai között az 1990-es években „előkelő” helyen szerepelt az erdőfeltárás. Különösen az úgynevezett „dózerutak” váltották ki – számos esetben teljesen jogosan – a természetvédelem rosszallását. Az útüggyel foglalkozó szakemberek is természetesnek tartották, hogy a természetvédelmi, tájvédelmi szempontok nem hagyhatók figyelmen kívül az erdészeti utak tervezése és építése során (KOSZTKA, 1995). Olyan vélemény is megfogalmazódott, hogy „… - létre kell hozni az erdészeti utak környezeti hatásvizsgálatának irányelveit és módszertanát, …”(KOSZTKA, 1995).

Az erdőgazdasági gyakorlatban is egyértelművé vált, hogy az „erdőfeltárás tervezésében és kivitelezésében egyre nagyobb hangsúlyt kap a környezet- és természetvédelem (WÁGNER, 1998). Az erdészeti útépítést „állománykímélő intézkedés”-ként kezelik. A természetes felújítások védelme miatt a fakitermelések mind rövidebb időszakra korlátozódnak. A megfelelő feltártság és a jó utak teszik azt lehetővé, hogy igen rövid idő alatt elvégezhető a termelés és a szállítás (WÁGNER, 1998).

Az erdészeti utak szakmán kívüli megítélése nem igazán pozitív. Példa erre az 1.2.2-1. táblázat, amelyben a feltáróutakat az erdő degradációjának egyik okaként tüntetik fel.

Az erdő degradációjának és fenntarthatóságának elemei

Megnevezés	Az erdő degradációjának okai	A fenntartható erdő feltételei
Az erdő rendeltetésének meghatározása	túlsúlyban gazdasági	túlsúlyban ökológiai
A materiális-posztmateriális értékek aránya	materiális>posztmateriális	materiális>posztmateriális
Az erdővel kapcsolatos szemlélet	facentrikus	rendszercentrikus
Ismeretek jellege	fatermesztési	organizációs, szabályozási
Oktatás iránya	fatermesztés, technocentrikus	ökocentrikus
Az ökológiai feltételek teljesülése	a gazdálkodás rendszeridegen	a gazdálkodás rendszeradekvát
Fafajpolitika	gyors produkció, tájidegen fafajok, monokultúrák	ökotípusos erdő
Erdőművelés	tarvágás, véghasználat, **feltáróutak,** nehézgépek	szálaló, folyamatos több élőmunka befektetés
Környezet	környezetszennyezés abiotikus környezet megvál-tozása (pl. vízháztartás)	a környezeti feltételek biztosítása

2.2.1-1. táblázat. Forrás: A biológiai sokféleség állapota és védelme Magyarországon, 1998. Országjelentés.

Az erdészeti utak változó megítélésére, és az útépítés állami támogatásának fontosságára hívta fel a figyelmet Kosztka M. (KOSZTKA, 1999). A gondolatmenet két alappillére:

„… - az erdészeti utak és úthálózatok az erdő infrastrukturális létesítményei, és

- feltételei annak, hogy a társadalom által igényelt természetközeli, többcélú erdőgazdálkodást meg lehessen valósítani, …”

Ugyanezen szerző hangsúlyozta azt, hogy az erdészeti feltáró utak pályaszerkezeti anyagainak kiválasztásakor a környezetvédelmi szempontokat sem szabad elhanyagolni (KOSZTKA, 2000). Tételesen felsorolja azokat az elveket, melyeknek betartásával a kedvezőtlen környezeti hatásokat, helyes anyaggazdálkodással, csökkenteni lehet.

Egy térség erdőfeltárási alaptervének elfogadása az erdőgazdálkodók, az erdészeti hatóság, a természetvédelem, a civil szervezetek, a kereskedelem, a turizmus képviselői és a helyi lakosság részéről lényegesen csökkenti a későbbi konfliktusok kialakulásának veszélyét. Elsősorban ilyen megfontolások alapján készült el a „Börzsöny komplex, közjóléti feltárása”

(KOSZTKA et al., 2000). A különböző érdekeket SWOT analízissel tárták fel, majd elkészítették a kevésbé érzékeny területeket érintő feltáró hálózat terveit.

Az erdészeti útépítések gyakorlatában az utóbbi években végeztek konkrét környezeti hatásvizsgálatokat. Az általam megismert munkák közül módszertani és szakmai szempontból egyaránt elfogadható tudományos produktumok Pájer József és szerzőtársai nevéhez fűződnek. Közülük is kiemelkedik a 2000-ben elvégzett „A Magyaregregy-Várvölgyi II. osztályú erdészeti feltáróút vonalbővítés előzetes környezeti tanulmánya."

Előrelépést jelent és ezért komoly hatást gyakorolhat az erdőfeltárás megítélésére a megjelenés alatt lévő egyetemi jegyzet (KOSZTKA, 2001). A leendő tankönyv fő erőssége, hogy az erdőfeltárás problematikáját a többcélú, többtulajdonosú, természetközeli erdőgazdálkodás követelmény-rendszerének szem előtt tartásával tárgyalja. A még szakmai körökben sem teljesen egyértelmű fogalom-értelmezéseket közérthető módon pontosítja. Remélhető, hogy megjelenése és megismerése után az erdőfeltárás bírálói és hívei is könnyebben megtalálják a közös hangot és hamarabb eljutnak az eseti problémák kompromisszumon alapuló megoldásához.

A magyar társadalom környezet-érzékenységének növekedése egyre inkább kikényszeríti az erdészetből a környezeti problémákkal való foglalkozást. Egyértelműen a szakma hasznára válik, ha e külső kényszer nélkül is aktívabbak, nyitottabbak vagyunk ebben a témában.

2.2.2 A külföldi irodalom

Az elmúlt évszázad utolsó harmadában váltak egyértelműen nyilvánvalóvá az emberi tevékenység által okozott környezeti problémák. Ez a különböző nemzetközi és nemzeti szervezetek akcióiban és a szakirodalomban egyaránt éreztette a hatását. Már az 1970-es években felmerült, hogy az erdőgazdálkodás egyes tevékenységeit is célszerű lenne KHV-nak alávetni. Ennek lehetőségét az akkori erdészeti témájú törvényekkel összefüggésben vizsgálták (ALHÉRITIÉRE, 1979). Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) megbízásából készített elemzés elsősorban egyes tarvágások esetében javasolta a KHV alkalmazását. Megfogalmazódott ugyanakkor ebben az anyagban egy olyan vélemény is, hogy az az erdész, aki nincs tisztában tevékenysége környezeti hatásaival, komoly szakmai hibát követ el.

A ma is széles körben elfogadott vélekedés – az erdőtelepítés környezet javító hatásáról – ellenére Spanyolországban fontosnak érezték egy hatásvizsgálati kézikönyv összeállítását ebben a témában.

A spanyol Közmű- és Városfejlesztési Minisztérium megrendelésére készült terjedelmes tanulmány részletes módszertani útmutatót ad az erdőtelepítések környezeti hatásainak értékeléséhez (GONZALES, 1989). Érdekessége a könyvnek, hogy az erdősítés céljától függően értékeli a hatásokat. Így más szempontok jelennek meg a fatermelési célú, rövid vágásfordulóval kezelt állományok, más a rekreációs szolgáltatásokat nyújtó és más a vadászati hasznosítású, e.t.c., erdőtelepítések esetén. A módszertani kézikönyv átfogja az erdőtelepítés teljes folyamatát a területhasznosítási alternatívák tervezésétől az erdősítés munkafázisában alkalmazható módszerek és eszközök használatáig. Külön fejezeteket szentel a talajra, vízre, növényzetre, állatvilágra, vízerózióra, szélerózióra, a biológiai sokféleségre, a tájra és a társadalmi-gazdasági tényezőkre kifejtett hatásoknak.

Tudjuk, hogy az erdőgazdálkodásban a tudományos-műszaki haladásnak komoly ökológiai vonatkozásai vannak. Ezeknek a hatásoknak a gazdasági értékelése igen nehezen megoldható problémát jelent az erdészet sajátosságai miatt. Az ökológiai következmények ugyanis időben és térben is jelentősen távol eshetnek a tényleges beavatkozásoktól. A fakitermelések ökológiai kárainak számbavételét segítheti az a javaslat, amelynek a lényege az erdő úgynevezett normál állapotának és a gazdasági műveletek hatására kialakult helyzetének összehasonlítása (PETROV, 1990). Az összevetés mérhető paramétereken alapul. Az értékelés lépései:

– alapfeltétel, hogy az ökoszisztéma normál állapotában nincs ökológiai kár,
– bármiféle gazdasági tevékenység változást okoz az ökoszisztéma paramétereiben. Az alap (normál) állapottól való eltérést megállapítják,
– kiszámítják az eltérések pénzbeli értékét. Például: növedék csökkenés és/vagy károsodás esetén a normál növekedésű, egészséges és a károsodott faanyag érték-különbsége alapján; az újulat megsemmisülést az erdősítési többletráfordítások, a humuszréteg károsodását a helyreállításhoz szükséges költségek alapján; e.t.c.,
– az így összegezett értékek csökkentik az elért hozamot, reálisabbá téve a műszaki fejlesztés hatásainak megítélését.

Az Európai Közösség 1985-ben irányelveket bocsátott ki, amelyek rögzítették a „környezettel való összeegyeztethetőség vizsgálatá”-nak követelményeit (NIEßLEIN, 1986). (A német nyelvterületen az „umweltverträglichkeitsprüfung” fogalmat használják, ami gyakorlatilag ugyanaz, mint az angol „environmental impact assesment”, vagyis a környezeti hatásvizsgálat).

A vizsgálat jelentőségére, használhatóságára és korlátjaira az útépítés példája adott módszertani útmutatást (NIEßLEIN, 1986). A javaslat értékét növelte, hogy felhívták a figyelmet arra, hogy a KHV nem merülhet ki csupán a tények értékelésében. Kiegészítésül szükség van a lehetséges és kívánatos javító célú beavatkozások megtervezésére is.

Ez utóbbiak figyelembe vételével *újra* el kell végezni az úgynevezett „korrigált KHV-t", amelynél fontos mérlegelési szempont a tervezett javító célú beavatkozások többletköltsége is.

Bármilyen kategóriájú utak és szállítópályák természet- és tájvédelmi szempontok alapján történő megítélését segíti az a check-listával bővített vezérfonal, amit a Freiburgi Egyetem Tájgondozási Intézetében dolgoztak ki (BÜRGER et al, 1987). A kiadvány lehetőséget kínál az út- és pályaépítéseknek a természeti folyamatokra, a táj képére és az üdülési értékre gyakorolt várható hatásainak kimutatására. A check-lista a potenciálisan rendelkezésre álló objektív információkat bevonja a döntésbe. Emellett segít abban, hogy a komplex megítélés részterületekre osztással áttekinthetőbbé, megalapozottabbá válják. A check-lista jelentős lépés az útépítési eljárások objektív megítélésének irányába. Ennek ellenére célszerű hangsúlyozni, hogy a fontos megítélési és döntési kritériumok lehetőleg teljes meghatározása is csak megkönnyíti a végső ítéletet, de nem helyettesíti azt!

Erdészeti szakmai körökben egyértelmű az erdészeti utak megítélése. Ezeket a szakszerű erdőkezelést lehetővé tevő fontos infrastruktúrának tekintik. A környezeti mozgalmak viszont az utak ökológiai és esztétikai hatásai miatt gyakran fogalmaznak meg kritikát. A véleményeltérés időnként meglehetősen szélsőséges formában nyilvánul meg és így komoly konfliktust okozhat. Ez történt a „Bécsi erdő „ (Wienerwald) tájvédelmi körzethez tartozó, a Klosterneuburgi Apátság tulajdonában lévő erdőben tervezett feltáróút esetében is.

Az erdőgazdaság érvényes engedélyek birtokában kezdett útépítését évekig megakadályozta – időnként fizikai erőszakkal – egy polgári kezdeményezés az „Őrizzük meg Weidlinget".

A kialakult konfliktust és annak feloldási lehetőségét egy tanulmány keretében értékelték (KROTT-RÜDIGER, 1991). A konkrét esetből az erdei feltáróút építésre általában érvényes következtetéseket is levontak. Ezt szemlélteti a 2.2.2-1. táblázat, amelyben a vélt, de be nem bizonyosodó és a valós konfliktusok találhatók, amit az erdőgazdálkodók és környezeti mozgalmak megfogalmaztak.

Konfliktus szint	Konfliktus típus	
	Vélt konfliktus	**Valós konfliktus**
ÖKONÓMIA	- Az erdőmegőrzés veszélybe kerül - Az erdőgazdálkodás beszűntetése	Ökológiai tényezők költségátvállalása
ÖKOLÓGIA	- Ökológiailag instabil struktúra	Biotópvédelem A jóléti funkciók kárt szenvednek.
SZOCIÁLIS	- Ellenségképek - Az erdőtulajdonosok megítélése eltérő - Inkorrekt igazgatási eljárás	Testi pihenés Lelki pihenés

2.2.2-1. táblázat. Az erdészeti feltáróút építés körüli vélt és valós konfliktusok.

A szerzők szerint a *vélt* konfliktusokat:

– erdészeti felvilágosító munka
– polgárok számára nyilvános hatósági eljárás
– lakossági információs fórum (erdészeti tervezés)

segítségével és általában a felvilágosító tevékenység intenzívebbé tételével kell megoldani.

A *valós* konfliktusokat:

– átfogó ökológiai szakvélemények és erdészeti térinformációs rendszer alapján hozott jobb döntésekkel,
– új finanszírozási eszköztár és költségbecslés segítségével tárgyalásos rendezéssel,
– a törvénykonform végrehajtás elismerésével és nyilvános ellenőrzésével,
– a szaktörvények demokratikus javításával (aktív erdőpolitikai érdekképviselet)

kell megoldani.

Az útépítés és a környezetvédelem közötti komolyabb konfliktus kialakulását kerülték el egy másik esetben, amelyről részletesen beszámoltak (BARTH-JOOP-LUDEWIG, 1988). Egy országos közlekedési útnak a természetes környezetbe való beillesztését segítette elő az, hogy már a tervezés során számos egyeztető megbeszélés zajlott a hatóságok, az erdészet és a polgárok között. Ennek során a tervet többször módosították, vagy akár teljesen elölről is kezdték. Az útépítésben addig nem, vagy igen

ritkán használt megoldásokat alkalmaztak a természetesség megőrzése érdekében. Természetesen mind a hosszú előkészítő munka, mind pedig az egyedi kivitelezés növelte a költségeket. Pozitívan ítélték meg azonban, hogy a kompromisszumos megoldásnak köszönhetően a forgalom biztonság növekedése mellett egy tájképi szempontból tetszetős, elviselhető káros hatásokat kiváltó megoldás született.

Az erdészeti szakirodalom több olyan eseményről is beszámolt, amelyeknek a célja az erdőfeltárás körüli problémák tisztázása volt. A különböző szemináriumokon nemcsak erdészek, hanem természetvédők és a különböző hatóságok is képviseltették magukat.

Az Ausztriában 1989-ben rendezett:

„Erdészeti utak: tévút – kiút”

konferenciát az „Osztrák Államerdészet” és az „Alkalmazott Környezeti Nevelési Intézet” együtt rendezte. Az eseményről megjelent beszámolók (HINTERSTOISSER, 1990/a,b) kiemelték a konstruktív légkört. Az erdészeti útnak az erdő kezelésében, a gazdálkodásban betöltött szerepének hangsúlyozása mellett szóba kerültek az ökológiai problémák is, elhangzottak javaslatok a megoldásra. Többek szorgalmazták, hogy javítani szükséges a környezeti nevelést. Az embereket nem önmagában a természet szeretetére, hanem inkább a felelősségtudatos és belátó cselekvésre kell nevelni. Az egyik erdész részéről önkritikus véleményként hangzott el, hogy a „…feltártság nem kielégítő mértéke egymagában még messze nem elegendő ok az útépítésre.”

Az erdészeti útépítés és a természetvédelem kapcsolata volt a témája annak az ünnepi kollokviumnak, amelyet W. Krigge, a Göttingeni Egyetem nyugalmazott professzora tiszteletére rendeztek 1990-ben az Egyetemen. Az előadók bemutatták azokat a gyakorlati törekvéseket – az erdészeti üzem szempontjából -, amelyek a természetvédelem jogos elvárásainak figyelembe vételére irányultak (BEHRNDT, 1990). Ezek a törekvések megmutatkoztak a feltáró hálózat tervezésénél, az útsűrűség meghatározásánál, az építés kivitelezésénél, és a faállományok finom feltárásánál (közelítő utak, nyomok) is. Részletesen elemezték az erdészeti útépítés ökológiai aspektusait (MADER, 1990). Ezek fontosságát növeli, hogy az erdészeti útépítés az ember mindennapos természetátalakításának egy része. Viszonylagos gyakorisága és tartóssága révén hatásuk túlmutat a közvetlen, helyi hatásokon. Ennek megfelelő figyelmet és energiát kell fordítani rájuk.

A természetvédelmi szempontok nem csak az erdészeti utak tervezésénél és építésénél játszanak szerepet. A nem megfelelő útfenntartás is komoly károkat okozhat (PIEST, 1990).

A lehetséges konfliktusokat a minimálisra lehet csökkenteni, ha az erdészeti utak kezelésénél az alábbi célokat betartják:

- a természetes folyamatok lehető legcsekélyebb zavarása;
- helyi építőanyagok használata;
- a víz felgyülemlésének elkerülése;
- esztétikailag tetszetős és ökológiailag megfelelő átmenet kialakítása a határos területekhez.

Az 1990-es évek elején az osztrák és a német erdészeti szakfolyóiratokban gyakran megjelent az erdőfeltárás problémája.

Az elektronikus adatrögzítés és –feldolgozás megteremtette a lehetőségét annak, hogy a lehető legtöbb információ alapján lehessen dönteni az erdészeti útépítés területén (KALHS, 1990).

A geológiai, talajtani és hidrogeológiai viszonyok, a műszaki lehetőségek, valamint az erdészeti és természetvédelmi kritériumok együttes értékelése lehetőséget ad az úgynevezett „érzékeny zónák” elkerülésére a nyomvonal kijelölés során. Fontos megállapítása a cikknek, hogy az eredmények nagymértékben függnek a felvételi adatok minőségétől és a tényezők közötti összefüggések meghatározásának jóságától.

A komplex területfeltárási alaptervek jelentőségét növeli, ha konkrét utak indokoltságát az erdőművelési igények, költség-hozam elemzések, és az útépítés ökológiai hatásainak együttes értékelésével támasztják alá, és a megépítés során betartják az aktuális műszaki és tudományos ismereteknek megfelelő normákat (HINTERSTOISSER, 1990/c). A táj szerkezetében okozott károk elkerülése érdekében egyértelmű követelményeket lehet megfogalmazni, amelyeket a tervezés, a kivitelezés és a tájban okozott sebek megszűntetése során be kell tartani. A szerző végül két klasszikussá vált véleményt idéz:

„A gépesítés az erdőben olyan, mint a jó orvosság: Adagolás kérdése!”
(prof. Pestal)

„Az erdei út nem lehet az erdő halála”
(prof. Kuonen)

Ugyanezen szerző egy másik cikkben részletesen kifejti az erdészeti útnak a táj szerkezetében okozott hatásait (HINTERSTOISSER, 1990/d). Előljáróban azonban hangsúlyozza, hogy a probléma alapvető tudatosításából nem lehet az erdészeti útépítés általános elítélését levezetni. Kiegészíti a megszokott értékelést azzal, hogy csokorba gyűjti az útnak a természetvédelem szempontjából is kedvező hatásait (pl. természetközeli, kisterületű erdőgazdálkodás, új elegyfa- és cserjefajok megjelenése a rézsűkön, e.t.c.).

Felhívja a figyelmet arra, hogy az erdészeti út számos igényt kielégít és ezért nem lehet minden ráfordítást az erdőtulajdonosra terhelni.

Az erdőművelés az útépítéssel kezdődik. Az erdőfeltárás teremti meg az erdő sokoldalú hasznosításának előfeltételeit (GRIMM, 1991). Az útépítést Németországban az egyik legfontosabb agrárszerkezeti beavatkozásnak tartják. S miután az állam az agrárstruktúrák javításának feladatát magára vállalta, ezért következetesen támogatja az új erdészeti utak építését. A támogatás összege a támogatott költségek 45% - 80%-a között van.

A második világháború utáni gazdasági és társadalmi fejlődés drámaian megváltoztatta az eredeti termelést az ipari országokban. Ausztriában például 30%-ról 7%-ra csökkent a mező- és erdőgazdálkodásban dolgozók aránya. Ez a munkák gépesítését kényszerítette ki, amihez az alapokat az erdészeti utak hálózata teremtette meg (SEDLAK, 1993). A társadalmi értékváltozás és a fokozódó környezeti tudat miatt az erdészeti útépítés politikai dimenziókat kapott.

Ma szinte minden szövetségi tartomány (Ausztria) természetvédelmi törvényeiben vannak az erdészeti útépítéssel kapcsolatos rendelkezések. Az erdőgazdálkodás és a természetvédelem közötti érdekkonfliktusokat a közös alapelvek tudatos hangsúlyozásával jelentősen lehetne csökkenteni. A szerző az ellenségeskedés helyett az együttműködés fontosságára hívja fel a figyelmet. Reményét fejezi ki, hogy elmúlt az az idő, amikor szélsőséges természetvédők az erdészt az erdő tönkretevőjének, a bosszús erdészek pedig a természetvédelmet álnokságnak tekintették.

Az erdészeti utak építői maguk is keresik a környezetet kevésbé károsító technológiai megoldásokat. A környezetkímélő erdészeti útépítés születésnapját a hidraulikus kotró (bagger) bevezetése jelentette (NEUBER, 1993). Az addig szokásos módszer, a lánctalpas tolólapos gépet alkalmazó építési mód lényegében ellenőrizetlen keresztirányú kiegyenlítés volt nagy földtömeg-veszteségekkel. A szerző szerint a kotró által lehetővé vált az ellenőrzött keresztirányú kiegyenlítés, aminek során a bevágási anyagot teljes egészében és céltudatosan a töltés elkészítéséhez lehetett felhasználni.

Az erdőfeltárás a véderdőkben az erdők funkciója fenntartásának lényeges része (RIEDER, 1988). A kötéldaruk és közelítő kötélpályák nem pótolják az erdészeti utakat, alkalmazásuk a legtöbb esetben sokkal inkább feltételezi az úthálózat meglétét. Az elmúlt évtizedekben a gazdaságosság hiánya oda vezetett, hogy a véderdőkben sok helyen a felújítási és ápolási munkák elmaradtak. Emiatt ebben az időszakban a véderdők állapota bizonyíthatóan romlott.

Az előbbivel ellentétes véleményen van egy másik osztrák szerző (STEINBACK, 1990). Szerinte a véderdőkben az igazi megoldás nem az útépítés, hanem a vad károsításának visszaszorítása lenne.

A véleményeltérések és a kétségek tisztázása érdekében javasolja, hogy a véderdőkben való gazdálkodással összefüggő intézkedéseket vessék alá környezeti hatásvizsgálatnak. Tudomásom szerint ez azóta sem történt meg.

A bécsi Agrártudományi Egyetem Erdészettechnikai Intézetének volt igazgatója viszont inkább az erdőfeltárás növelése mellett teszi le a voksát – a véderdőkben is (TRZESNIOWSKI, 1993). Felhívja a figyelmet arra, hogy az erdészeti út megépítése után is az erdő része. Használata jelentősen eltér a közutaktól, hiszen a szállításon túl a fakitermelés részmunkáinak (közelítés, tárolás, választékolás) is helyet ad. Ebből is adódik az, hogy egy terület úthálózatának hossza, és a kiépítés mértéke nagymértékben függ az erdőtulajdon nagyságától és az erdőkezelésben használt eszközöktől. Felhívja a szerző a figyelmet az integrált feltárás fontosságára, amely a területen megjelenő összes érdeknek igyekszik megfelelni. A gyakorlatban ez az egyes területeken akár az útsűrűség csökkentését is eredményezheti.

Az európaitól gyökeresen eltérő problémákat jelent az erdőfeltárás a trópusi esőerdőkben. Általános vélekedés volt ezeken a területeken, hogy mindennemű útépítés az erdő rohamos pusztítását eredményezi egyéb (nem fakitermelés) céllal. Ezért a kivágni kívánt faegyedekhez bozótvágó késsel készítettek alkalmanként egy csapást, amin a lánctalpas gépek kivonszolták az ötletszerű irányba kidöntött törzseket. Ez a mód jelentős talajkárt és a visszamaradó faállományban komoly sérüléseket okozott. Egy kísérlet keretében Indonéziában egy koncessziós területen főfeltáróutakat építettek, amelyeket helyi kőből készített burkolattal tettek időjárásbiztossá. Ezen túl a kivágásra jelölt fatörzsek elhelyezkedéséhez is igazodva kijelölték a finomfeltárás nyomvonalát. Nem túl sok sikerrel, de a döntési irányt is igyekeztek betartani. Az eredményről beszámoló cikk szerint számottevően csökkentek a talaj- és állománykárok (BECKER-JAEGER-RUSLIM, 1993). A kísérletből egyértelműen levonhatták azt a következtetést, hogy teljesen más szemléletet igényel az erdőfeltárás megítélése a trópusi esőerdőkben is.

Érdekes indoklással hozott rendeletet a gyorsan növő fafajokkal történő erdőtelepítések támogatásáról a spanyol Castilla Y Leon Megyei Önkormányzata (CONSEJERIA DE …, 1992).

Úgy ítélték meg, hogy a világ növekvő fakereslete olyan fontos erdei fafajok eltűnését eredményezi, amelyek a természet biológiai körforgását szabályozzák. Ezek a hatások áthatolnak a határokon és érintik a földfelszín fontos területeinek biológiai egyensúlyát. A gyorsan növő fafajok használata kétszeresen mérsékli a fakitermelésből adódó káros hatásokat. Egy részről az erdőkezelést a saját növekedési ritmusához igazítja, amely sokkal gyorsabb, mint más fafajok esetén. Más részről, mivel a növekvő keresletet rövid határidőn belül kielégíti, megelőzi ezzel azon erdei fafajok pusztulását, amelyek hagyományosan főként környezeti célokat szolgálnak.

Érezteti a hatását az az általános felismerés, hogy a gazdasági potenciál növekedése veszélyes határhoz közelít az erdőgazdálkodásban is. Elvi-politikai síkon egyetértés van a hogyan tovább megítélésében. Ezért beszélünk tartamos (fenntartható) erdőgazdálkodásról. Ennek az elkép-zelésnek a napi teendők szintjén való megjelenése már nehezebb ügy, s még igen sok értékelést, elemzést igényel. Az egyik legfontosabb kérdés, hogy az erdőben alkalmazott (és alkalmazni kívánt) technika mennyiben felel meg a kitűzött céloknak. Erről ad igen jó tájékoztatást egy tanulmány (HEINIMANN, 1996). A szerző hiányosságként jegyzi meg, hogy míg a termelési folyamatok megalapozott műszaki-ökonómiai ismeretekre támaszkodnak, addig az ökológiai vonatkozások lényegesen kevésbé ismertek. A tanulmány elemzi az erdészetben alkalmazott technikával kapcsolatos társadalmi értékítéletek jelentőségét, majd véleményt mond az eszközökről a környezetre gyakorolt hatásuk alapján, végül számba veszi azokat a támpontokat, amelyek meghatározóak lehetnek a műszaki-gazdasági tevékenység fejlesztése során.

Végső következtetése, hogy az ökológiai követelmények teljesítését a célok szintjén elért konszenzus alapozhatja meg. A technikai megvalósítást a „szabad ötletversenyre” és az „innovációs energiák”-ra kell bízni.

2.3 A KÖRNYEZETI HATÁSVIZSGÁLAT SORÁN ELVÉGZETT MUNKA ÉS AZ EREDMÉNYEK

Az 1. fejezetben ismertetett kutatási megbízás keretében a feladatunk nem egy konkrét erdészeti út - beruházás előtti – vizsgálatára korlátozódott. Az építés és használat környezeti szempontból fontos sajátosságainak felderítése volt a célunk, ezért elég jelentősen el is tértünk a környezeti hatásvizsgálatok (KHV) általános módszertanától. Számunkra elsősorban a KHV szemlélete – a tevékenység és hatásai közötti okozati összefüggések feltárása – volt a fontos.

Itt ugyanis nem egy *tervezett* beruházás *várható* hatásait kellett számbavenni, hanem az *elkészült* és már használatban lévő út (utak) *tényleges* értékelésére volt lehetőség. Ez lényeges előny, hiszen a bizonytalanságot jelentősen csökkentette. Ugyanakkor hátrányt is jelentett, mivel a kedvezőbb megoldás érdekében elvileg változtatható összetevőket (nyomvonal, építési mód, alkalmazott anyagok, eszközök) adottnak kellett elfogadnunk.

Az általánosítható tapasztalatok és következtetések megbízhatóságát növelte az a tény, hogy nem egy, hanem 3 különböző időben és módon épített erdészeti feltáróút vizsgálatát végeztük el azonos szempontok szerint. Mindhárom esetben az összehasonlítás alapjául szolgáló kontroll-terület egyrészt maga a feltárt állomány volt, másrészt az eredményeket összevetettük egy olyan terület állapotával, ahol a közelítést és kiszállítást feltáróhálózat kiépítése nélkül, a terepen végezték el.

Következtetéseink és javaslataink megfogalmazásánál figyelembe vettük a hozzáférhető külföldi és a hazai szakirodalomban megjelent tanulmányokat, és az erdőfeltárással kapcsolatos eddigi tapasztalatokat is.

A hatástanulmányban a megszokottnál nagyobb súlyt kapott az erdőfeltárás finanszírozása és szervezete. Ezt azért tartottuk indokoltnak, mert a gyakorlat azt mutatja, hogy gyors ütemű leépülési folyamat zajlik ezen a téren. Ennek az „eredménye” már látható: az esetek többségében kényszerből elhanyagolt útfenntartás, az erdészeti útépítés szinte teljes leállása, a speciális szaktudással és tapasztalatokkal rendelkező erdőgazdasági útépítő részlegek felszámolása. Mindezek következtében a fel nem tárt területeken várható a csak terepi anyagmozgatás az összes kártételével és magasabb költségével együtt.

Konkrét terepi vizsgálatokat 3 út esetében végeztünk a Borsodi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság (BEFAG) területén:

A. Közelmúltban épített új vonalvezetésű út.
BEFAG Hegyalja-Dornó-Nagykenyeresdomb II. o. erdőgazdasági út.

B. Régóta használt burkolt út.
BEFAG Mocsolyás-Békény-Lófőtisztás-Bükkszentkereszt.
Bekény-Lófőtisztás közötti szakasz II. o. erdőgazdasági út.

C. Földúttá degradálódott régi út, amely akkor kapott új burkolatot.
BEFAG Dorongós-Luga-Polgártanya.
Luga-Kőhatár közötti szakasz II. o. erdőgazdasági út.

D. A negyedik vizsgált terület kiépített út nélküli fakitermelés volt, LKT-val végzett, a vágásterületen túli közelítéssel.
BEFAG Bódvavölgyi Erdészeti Igazgatóság.
Rakonca 4 B erdőrészlet.

A szakértők által elkészített felméréseket és értékeléseket a dolgozat mellékleteiben mutatom be.

A kutatási jelentések (MAROSI et al., 1992, 1994) megállapításai elsősorban a domb- és hegyvidéki erdők feltáró útjaira érvényesek. A dolgozat többi elemzésének eredményei általánosíthatók a magyarországi erdőfeltárásra.

2.3.1 Az erdészeti feltáróút jellemzői

2.3.1.1 Az erdészeti feltáróút célja, indokoltsága

Mindhárom feltáróút esetében a megépítés alapvető indoka volt az erdőgazdálkodás érdekében történő anyagszállítás, tágabb értelemben a terület bekapcsolása a gazdálkodás rendszerébe (véghasználat, erdőfelújítás, erdőnevelés).

Az utakkal érintett terület feltártsága (a közvetve elérhető területet is figyelembe véve):

A	18,7 fm/ha
B	7,3 fm/ha
C	5,3 fm/ha

A jelenleg érvényes erdőtervek alapján elég széles határok között mozog a közvetlenül feltárt területen a kitermelhető fatérfogat (2 em^3/km – 17 em^3/km).

Meglehetősen nagy, egyéb célú igénybevétel jelentkezik ma már különösen a **B** és **C** jelű utaknál. Fontos szerepet játszanak a vadászatok megrendezésében, a vadászterületek kezelésében és üzemeltetésében. Nagy a jelentőségük a természetvédelmi feltárás, kezelés, megközelítés szempontjából. A **C** út természetvédelmi és erdőgazdálkodási érdekből, a gépkocsi-turizmus elől elzárt. A **B** jelű út a Bükk hegység egyik legkedveltebb kirándulóközpontját – Bükkszentkeresztet – köti össze az ún. Lófőtisztással, ahol gyakran vannak természetvédelmi és egyéb táborok,

tájfutó versenyeket is rendeznek itt. Ezeken túl állandó lakossági és erdészeti-igazgatási forgalom is terheli.

A hazai és a külföldi tapasztalatok hasonlóan színes képet mutatnak az erdészeti utak használatánál. Az erdőgazdálkodáson kívüli igénybevétel mind nagyobb részarányú. Osztrák tapasztalatok szerint (TRZESNIOWSKI, 1993) például egy 4000 m^3-es fakitermeléshez vezető út gazdasági forgalma (menetek szám/365) 15% - 66%. Ezzel szemben a turizmusból származó úgynevezett szabadidő forgalom 290% - 740% között változik.

Hasonló igénybevétel jelentkezik a hazai erdészeti úthálózatunkon is. A Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézeti Tanszékén összeállított útadatbank forgalmi adatai szerint az erdészeti utak egy részén rendszeres a személygépkocsi és az autóbusz forgalom. Volt olyan út, amelyet 2800 db/év autóbusz terhelt.

A változások egyértelműen kikényszerítik az erdőfeltárás céljának átfogalmazását. Ma már nem szabad csak az útra gravitáló fatérfogatot a tervezés során figyelembe venni. A területfeltárás kerül előtérbe, amivel azt érhetjük el, hogy „… létrehozzuk az erdészeti szállítások lebonyolítására alkalmas szállítópálya hálózatot, és az erdészeti munkák elvégzését lehetővé tevő munkaterületeket, elősegítjük az erdő közjóléti és védelmi szerepének hatékonyabb megvalósulását, megteremtjük ezek egységét úgy, hogy a talaj, az élő környezet és benne elsősorban a faállomány, valamint a táj, a lehető legkisebb mértékben károsodjon, egyben biztosítjuk az erdőterületek ökológiai terhelésének és az erdőgazdálkodás önköltségének csökkentését.” (KOSZTKA, 1993).

A megfogalmazott célból adódóan meglehetősen nehéz optimális útsűrűségről általában beszélni.

A mintegy 800 ezer hektár domb- és hegyvidéki erdőterület feltártsága jelenleg 8,6 fm/ha (RÁCZ et al., 1992). A növelése (aminek szükségessége nem vitatható) differenciált módon, egy a területre érvényes feltárási koncepció (KOSZTKA, 1993) keretében célszerű. A tulajdonviszonyoktól függő, a helyi sajátosságok figyelembevételével készült terv alapján megépített utak jellemzője a használati célnak megfelelő, differenciált műszaki színvonal és az erdő elsőleges rendeltetéséből adódó útsűrűség.

Önmagában az útsűrűség nem is elegendő indok egy adott erdőterületen az új utak építésére. Az erdőgazdálkodás céljától függően eltérő útsűrűség mellett is beszélhetünk elfogadható feltártságról. Ezért fontos mutató a feltártsági százalék (RÁCZ et al, 1992):

$$E\ (\%) = \frac{I\ (ha)}{F\ (ha)} \cdot 100$$

ahol: E = a feltártsági százalék
I = a feltárt terület nagysága
F = az egész terület nagysága

Ez a viszonyszám (E) szabálytalan úthálózat esetén is használható információt ad.

A feltáróutak lehetővé teszik a terület ökológiai terhelésének csökkentését is azáltal, hogy a felkészítési munkaműveletek egy része a terepről ide áttehető. Az ebben a szemléletben megvalósuló erdőfeltárás védi az erdőt a különféle mozgások irányításával és korlátozásával is.

Lehetővé válnak a kis területű beavatkozások, gyakoribbá a visszatérések egy-egy területre, a változatos természeti feltételeket figyelembe vevő erdőgazdálkodás esélye növekszik. Az erdővédelem gépesíthető, ami által évtizedek ember-természet közös munkája menthető meg. Gondoljunk csak a közelmúlt nagy erdőtüzeire.

Az „erdőterületfeltárás” alapkoncepciója megjelent már az 1957-1968 között készült „Erdőfeltárási Alaptervekben”, ami Cornides György nevéhez fűződik. Az azóta megépített feltáróutak nagyrészt ezt vették figyelembe, hiszen a burkolt utak 82,3%-a, a földút 63,2%-a, az összes út 70,8%-a a javasolt nyomvonalon valósult meg (RÁCZ et al., 1992).

Ma már általánosan elfogadott elv, hogy a feltáró hálózat egyes elemeit a velük szemben megnyilvánuló igényekkel arányos színvonalon kell megépíteni. Ezt szemlélteti a 2.3.1-1 táblázat. A szállítás, kiszállítás és közelítés elkülönítése ebből a szempontból is fontos.

A tapasztalatok szerint a feltáróhálózatok leggyengébb láncszeme a kiszállítást szolgáló mellék feltáróhálózat. Ennek hiánya jogosan bírálható következményekkel jár. Erre láthattunk példát a vizsgálatba vont **D** jelű területen, ahol nincs időjárás-biztos út.

Az 1800 ha nagyságú erdőtömbben összesen 7,4 km földút található, amely csak száraz és fagyott állapotban használható. A közelítési távolságok nagyok, s így a gazdasági kényszer miatt a terepjáró autókkal az elhanyagolt, keskeny közelítő nyomokat és a szekércsapásokat kénytelenek használni. Az egész szállításra jellemző, hogy annak szorosan időjárás függőnek kellene lenni. Ezt azonban a kitermelt faanyag védelme (az idő és az ember „károsító” hatásától egyaránt), és a piachoz való alkalmazkodás kényszere nem engedi meg, így a felázott földúton is szállítanak. Ez történt a vizsgált területen is. A decemberi esőben szállítottak, s később fagyott állapotban sem volt használható az út a hatalmas keréknyomok miatt.

Állomány feltárás Durva feltárás		**Termőterületi feltárás Finom feltárás**
Szállítás	**Kiszállítás**	**Közelítés**
Állandó, vagy annak tekinthető nyomvonal, amelynek kialakulása független a fatermesztés folyamatától, elsőleges célja a részlet megközelíthetőségének biztosítása		A fatermesztés során kialakított faállomány-mentes közelítő pászták, amelyek különböző közelítő eszközök telepítését teszik lehetővé, elsődlegesen az erdőrészleten belüli mozgás elősegítésére és szabályozására
Fő feltáróhálózat	Mellék feltáróhálózat	A közelítőpászták hálózata, a közelítőhálózat
Feltáróutak (viziút, vasút)	Kiszállítóutak	Közelítőnyom, épített közelítőnyom, kötélpálya
Erdőfeltárás-Feltáróhálózat		Termeléstechnika Közelítőhálózat

2.3.1-1. táblázat. Az erdőfeltárás tagolódása (KOSZTKA, 2001).

Ma már az államerdészetben a fakitermelési munkák zömét, és az erdőművelés mind nagyobb hányadát vállalkozók végzik. Kiépített feltáró hálózat hiányában, vagy nem vállalják a munkát, vagy a szokásosnál jóval magasabb megbízási díjért teszik tönkre az erdőterületet és saját gépeiket egyaránt. Ennél bármely útnak, nagy valószínűséggel, kisebb mértékű a káros hatása. A rövidebb terepi közelítés ugyanis csökkenő energiafelhasználást, légszennyezést, taposási kárt eredményez .

2.3.1.2 Az útpálya főbb jellemzői

2.3.1.2.1 A nyomvonal

Az újonnan épített feltáróút (**A**) igyekszik követni a terepalakulatokat, még annak az árán is, hogy a hosszirányú emelkedés mértéke helyenként meghaladja a II. o. erdei utakra jellemző mértéket (<10%). Többletépítési költséget jelentett a közúti csatlakozásnál kialakított hegyoldali forduló, amelyre egy magánterület elkerülése miatt kényszerült rá az erdőgazdaság.

A nyomvonal tervezés fontos szempontja volt több erdőgazdasági feltáró- és kiszállító út gyűjtőpontjának érintése (Darnó nyak).

A **B** és **C** jelű utak 40-50 évvel ezelőtt kialakított nyomvonalat követnek. A már a II. világháború előtt használt út (**B**) végig völgyfenéken halad, így a hosszirányú esésviszonyai ettől függnek. Ez a vonalvezetés nem kedvező, mert a vizet helyenként nem lehet a pályáról elvezetni, s ez jelentősen növeli a fenntartási költségeket. A völgyutak építését ma már egyenesen tévútnak tartják (HINTERSTOISSER, 1990a). A háború után épített feltáróút (**C**) már helyenként eltér a természet által felkínált nyomvonaltól (völgy). Ebben már tudatos hálózati törekvések lelhetők fel.

A vizsgálatba vont utaknál szerzett tapasztalatok és irodalmi megállapítások alapján, a természetes terephez legjobban illeszkedő nyomvonal a leginkább elfogadható. Célszerű a kijelölésnél a semleges vonalat messzemenően követni, hiszen ez adja legkisebb mértékű földmunkát és tájsebet. A nyomvonal kiválasztásánál kerülni kell a vizes élőhelyeket, sziklakibúvásokat, völgyfenekeket, gerincek átvágását, történelmi emlékhelyeket, védett növény- és állatfajok előfordulási helyét. Praktikus tervezési segédletet jelenthetnek a digitalizált tematikus térképek. Ezek elkészítését nagyban elősegítik a térinformatikai rendszerekből nyerhető információk felhasználása. A különböző okok miatt az úttal nem érinthető területeket jelölő fedvények együttes megjelenítése szemléletesen mutatja a választható nyomvonal-lehetőségeket.

2.3.1.2.2 Pásztaszélesség, koronaszélesség, burkolatszélesség

A pásztaszélesség nagymértékben függ a terep keresztdőlésétől. Az Erdészeti Utak Tervezési Irányelvei (EUTI) előírja a termett talajra kerülő koronahányadot. Mivel a töltésalapozás nem elterjedt, ezért ezt be is tartják a gyakorlatban. Ennek egyenes következménye, hogy már 20 % keresztdőlésű terepen is nagy bevágással épül az út. A pásztaszélességet növeli az, hogy a földfelesleget az útkorona külső oldalára terítik a többlet mozgatás és nagy depóniák elkerülése érdekében. Az **A** jelű útnál ez 1-1,5 m-rel növelte a koronaszélességet, mivel folyóméterenként 3 m^3 földet kellett elhelyezni. Az átlagosan közel 12 m-es útpászta így km-enként 1,2 ha-ral csökkenti a termőterületet.

A korábban épült utak pásztaszélessége (s így területfoglalása is) kisebb. Egyrészt a terepadottságok, másrészt az építési mód – főleg kézi erő – adott erre lehetőséget.

Az útpászta kitermelése során csak a töltési rézsű talppontja és a bevágási rézsű körömpontja +(1-1,5 m) közötti fákat szabad kivágni. A pászta szélességét egyéb szempontok (pl. az út száradása) nem szabad, hogy befolyásolják.

Az **A** jelű utat az általánosnak mondható paraméterekkel tervezték: burkolatszélesség 3,0 m; padka 1,0-1,0 m, s így a koronaszélesség 5,0 m. Láttuk, hogy a földfelesleg következtében a valóságban szélesebb út épült. A **B** és **C** utakra is az 5 m-es koronaszélesség a jellemző.

Az erdészeti feltáróutak esetében ezeket a méréseket vezetés-biztonsági megfontolásokból nem lehet csökkenteni.

Az osztrák és a német szakirodalomban többször felmerül az, hogy az utak tervezésénél a sebességet kritériumként nem kell figyelembe venni. Ez így nem fogadható el.

A kiszállítóutak koronaszélességének csökkentésére van lehetőség azzal, hogy a tervezési sebességet „lépésben” határozzuk meg (KOSZTKA, 1993). Így elegendő a 4-4,5 m koronaszélesség. Tudatában kell azonban annak lenni, hogy ekkor jelentős mértékben megnő a balesetveszély, és szükségessé válik a forgalom korlátozása.

A **D**-vel jelzett területen, a kiépített út hiánya miatt, a faanyag szállítás durva tájsebeket ejtett. A terepi adottságoktól függően helyenként 50-60 m szélességben mély, a gépkocsik okozta bevágások keletkeztek. Ez a helyzet még a tisztán gazdasági célú erdőterületeknél sem elfogadható. Ezért is fontos a feltáró hálózat minden elemének az adott körülményeknek megfelelő szintű kiépítése.

2.3.1.2.3 Pályaszerkezet

Az új út (**A**) pályaszerkezete kőből épült (A német és az osztrák szakirodalom szerint a fekete burkolatot szinte teljes egészében száműzni kellene az erdőből.).

A régebbi két út felújításához „tájidegen” anyagokat (kohósalak, bitumen) is használtak. Az anyagi kényszerből beépített kohósalak a természetvédelem részéről erőteljes tiltakozást vált ki. A masszívabb pályaszerkezetet eredményező bitumen sem tudott ellenállni a víznek (a völgyfeneken vezetett **B** jelű út), s 10 év alatt teljesen tönkrement. Ez a vízelvezetés mindent megelőző fontosságára hívja fel a figyelmet.

A szakirodalomban olyan javaslat is előfordult többször, hogy az olyan utak, amelyekre hosszabb időszakon keresztül nincs vagy alig van szükség kizöldülésük érdekében kaphatnak egy vékony humuszréteget.

2.3.1.2.4 Kitérők, rakodók, depóniák, anyagnyerő helyek

Külön kiépített kitérő, rakodó egyik út mentén sincs. Az **A** jelű út földfeleslege (amely tulajdonképpen depónia) 1-1,5 m-rel szélesíti a koronát, s így alkalmas arra, hogy rakodó, felkészítőhely gyanánt használják.

A hazai tapasztalatok azt mutatják, hogy a feltáróutak mellett megépített rakodók jó részét az eltervezett cél szerint igen ritkán használják. S így inkább a földfelesleg elhelyezését szolgálják.

Anyagnyerő hely egyik esetben sincs. Ez nem meglepő, mert az erdészeti utak (hegy- és dombvidéken) általában földfelesleggel épülnek.

2.3.1.2.4 Vízelvezetés

A pálya víztelenítését (**A** jelű út) az egyirányú keresztdőlés biztosítja. A hosszirányú vízelvezetést a bevágási oldalon lévő szögárokkal, a keresztirányút áteresztőkkel oldották meg. Ezek 0,60 m átmérőjű betoncsövekből készültek aknával, előfejjel, s egymástól átlagosan 234 m-es távolságra vannak. A lefolyási viszonyokat is figyelembe véve egy-egy áteresztőhöz a víz max. 150 m-ről érkezik, s a völgy felőli oldalon a terepre jut vissza. Hasonló a helyzet a **C** jelű útnál, és az általános magyar útépítési gyakorlat is ennek felel meg.

A völgyfeneken vezetett út (**B**) vízelvezetésének megoldatlanságából eredő problémákról már volt szó.

A pályaszerkezet víztelenítése alapvető fontosságú. Ezt általában az egy, vagy kétirányú keresztdőlés megoldja. A jelenlegi hazai gyakorlattól eltérő módot ajánl azonban mind a külföldi, mind a hazai (KOSZTKA, 1993) szakirodalom a víz összegyűjtésére és keresztirányú átvezetésére. A 30-50 m-ként nem derékszögben elhelyezett kis keresztmetszetű műanyag csövek segítségével alig változtatjuk meg az eredeti vízlefolyási viszonyokat. Több szerző szorgalmazza a felszíni vízátvezetési megoldásokat. Ezek kiépítése természetesen nagy gondosságot igényel, mert egyébként a pályaszerkezet romlását gyorsítja és a fenntartást nehezíti.

2.3.2.2.5 Erózió elleni védelem

Egyik út esetében sem történt semmi, ami az erózió elleni védelmet szolgálta volna. A tapasztalatok szerint (s ezt az **A** jelű út is igazolta) a töltési rézsű két vegetációs idő alatt befüvesedik. A bevágási rézsűnél ez hosszabb folyamat. Irodalmi ajánlás szerint (HINTERSTOISSER, 1990c) 3 évnél hosszabb ideig nem ajánlatos a rézsűt fedetlenül hagyni. A fű gyökérzetével átszőtt talaj egyenértékű 5 cm lövellt betonréteggel (ERLACHER, 1989). A begyepesített rézsű nemcsak a talaj védelme szempontjából fontos, hanem a tájsebek eltüntetésében is segít, s hasznos vadtakarmány lehet.

Fontos hangsúlyozni, hogy csak az állékony rézsű füvesedik be rövid idő alatt.

2.3.1.2.6 Az útépítés módszere, gépei

Az új út (**A** jelű) építése a ma Magyarországon általánosnak mondható módon történt. A pászta kitermelése után a faanyagot elszállították, a tuskókat robbantással forgácsolták szét, majd a földmunka következett. A dózer a humuszos réteget a tuskómaradványokkal együtt a töltés talppontja alatti részre tolta. A földmű kialakítása is dózerrel történt. A föld töltés tömörítését statikus és dinamikus hengerrel végezték. A gyakorlati tapasztalat szerint ez a töltésépítési módszer nem kifogástalan, s a földfelesleget is növeli. A másik két út építéséről nincs adat.

A külföldi szakirodalom 18° (40 %) lejtfok felett csak a kotrót tartja elfogadhatónak a földmű építésére (HINTERSTOISSER, 1990c). Ugyanez a szerző egyenesen tévútnak minősíti a dózer alkalmazását. Az út stabilitását növelő precíz lépcsőzés és töltéstömörítés fontos kritérium. Az utak tartósságát (nincs csúszás) a környezetkímélő utak egyik ismérvének tartják (NEUBER, 1993).

A magyar szakemberek körében nem egyöntetű a dózer és a kotró alkalmazásának megítélése. Nagy valószínűséggel helytelen kizárólag az egyik, vagy a másik gép mellett érvelni.
Ideális esetben az erdészeti utak építőinek mindkét gépet együtt lenne célszerű alkalmazni. Ez adna lehetőséget a terephez való rugalmas alkalmazkodásra, és a gépek előnyeinek kihasználására.

Az új úton (**A** jelű) a minimálisan szükséges egyenérték vastagságú kötőanyag nélküli pályaszerkezet épült. Ezt nem végleges megoldásnak tekintik, hanem inkább, mint útalap szolgálhat az erősebb burkolat megépítéséhez. Ez a szemlélet általánosan elfogadott nálunk. Az osztrák és a német gyakorlat száműzi a fekete burkolatot, s igyekszik a minimális műszaki paraméterekkel utat építeni (BEHRNDT, 1990; HINTERSTOISSER, 1990c; PIEST, 1990). Még a szétesett bitumenes burkolatot is kötőanyag mentes fedőréteggel újítják fel. Nagy fontosságot tulajdonítanak ugyan-akkor a rendszeres karbantartásnak (átlagosan 500 DM/km/év), aminek az eredményeként a felújítási periódus 10 évről 20 évre emelhető (PIEST, 1990).

Magyarországon a szárazabb klíma miatt nem könnyű a kötőanyag mentes burkolatot megfelelő állapotban tartani.

2.3.2 Az utak környezetének állapota

A környezeti hatásvizsgálatok (KHV) fontos része a tervezett útpászta és környezetének értékelése.

Ez az elemzés egyrészt a kontroll környezet leírását adja. Az út elhagyása, az úgynevezett „0” változat esetén a vizsgálat időpontjában ez jellemző az

adott területre. Az így feltárt helyzethez, illetve ennek várható változásához lehet viszonyítani az út megépítésének és használatának becsült hatásait. A vizsgálandó terület nagysága függ a terület adottságaitól és az elemzésbe vont tényezőktől. Az építés és a használat keltette hatások a néhány 10 m-től (növényzet) több, mint 100 m-ig (zaj) terjedhetnek. Ennél is nagyobb a hatásterület, ha az út segítségével a gazdálkodásba bevonható erdőt vesszük figyelembe. A gazdasági, turisztikai hatások, más út megváltozott forgalma, az építési anyagok előállítási helye, e.t.c. még tovább bővítheti a vizsgálandó területet.

A környezeti elemzés másrészt azért fontos, mert olyan ismereteket ad, amelyek alapvetően befolyásolják a tervezési, kivitelezési munkálatokat.

A helyszíni vizsgálatok, a szakirodalom és a gyakorlati tapasztalatok segítségével megpróbáltuk számba venni azokat a környezeti tényezőket, amelyek befolyásolják egy út megépíthetőségét.

2.3.2.1 Domborzat, talaj, eróziós viszonyok

Domborzat

A terepi jellemzők alapvetően meghatározzák az alkalmazható műszaki megoldásokat. A terep lejtfoka és annak változása az építési módtól függően megadja, hogy az útkorona hányad részének kell termett talajra kerülnie (EUTI előírás). A különböző terepalakulatokhoz való alkalmazkodás, vagy azok leküzdhetősége a tervezés során nem hagyható figyelmen kívül. Az útpásztával érintett terület kitettsége szintén fontos információ, hiszen szoros összefüggést mutat a vízgazdálkodási, eróziós viszonyokkal, a növényzettel, és az úthasználati problémákkal (kiszáradás, síkosság, e.t.c.). Nem hagyhatók figyelmen kívül az érdekes, látványos terepalakulatok, hiszen ezeket el kell kerülni.

Talaj

A talajtípus ismerete a földmű és az útalap tervezéséhez és kivitelezéséhez szükséges. De a lejtfok függvényében nagyrészt ettől függ az erózióra való hajlam is. A különböző talajoknak ezt a tulajdonságát mutatja a 2.3.2-1. táblázat.

Talajféleség, talajképző kőzet és a vázrészek aránya	**Átlagos lejtés**			
	27 %	27-13 %	13-5 %	5-0 %
Iszap és iszapos agyag löszön és lösszel erősen elegyedett talajok, vázrészekben szegény.	tartós szántó-földi műv nem leh			
Iszapos és homokos agyag az agyagig, enyhén löszelegyedésű különböző talajokon, homokkő, kavics, hegyoldali agyagos iszap, moréna és – hasonlók, általában vázrészekben szegény.	erősen			
Agyagelegyedés, agyagos homok, valamint agyag egészen a vályogos agyagokig, továbbá vályog különböző talajképző kőzeteken, - vázrészekben általában szegény.				
Iszapos és homokos-vályogos agyag palán, kristályos kőzeteken, mészkövön és dolomiton, vázrészekben gazdag.	fokozottan	közepesen	kismértékben	kismértékben, vagy nem

2.3.2-1. táblázat. A talajok kimosódással szembeni veszélyeztetettsége. (BÜRGER, et al, 1987; RICHTER, 1965 nyomán)

A genetikai talajtípus és a növényzet közötti kapcsolat alapján következtetni lehet a terület természetességének állapotára.

Mindkét talajjellemző fontos a vízgazdálkodási tulajdonságok megítéléséhez.

A talaj pH értéke a nem helyben lévő tervezett építőanyagok várható hatásainak előrejelzését segíti.

2.3.2.2 Élettelen környezeti elemek

A terület vízrajzi jellemzői

A környezet értékelésének egyik legfontosabb része a terület vízzel való ellátottságának leírása. A hatásterület nagysága, ebben az esetben, akár a teljes vízgyűjtőre is kiterjedhet. Számba kell itt venni az állandó és időszakos felszíni és felszín közeli vízmozgásokat, a talajvíz helyzetét, a csapadék mennyiségét, formáját és időbeli eloszlását. A közvetlenül nem látható felszín alatti vízmozgásokra a lágyszárú növényzetből is lehet következtetni.

Éghajlati elemek

A hőmérsékleti viszonyok az út építését és használatát egyaránt befolyásolják. A fagyos, ködös, havas napok száma különösen az út

használatára van hatással. Az **A** jelű útnál például fontos információ, hogy gyakoriak a korai (október) és kései (április) fagyok.

Az uralkodó széliránnyal párhuzamos úttengely szárító hatása kedvező, de „hideg levegő folyosóként” fokozott fagyveszélyt jelenthet. A szélirányra merőleges úttengely esetén pedig megnő a széldöntés esélye.

2.3.2.3 Növényzet, állatvilág

A faállomány leírása (fafajösszetétel, korosztály szerkezet, egészségi állapot) az út indokoltsága, és a várható ökológiai hatások előrejelzése érdekében szükséges. Az erdő egyéb növényi összetevői – a faállománnyal együtt – fontos eligazítást adnak az ökoszisztéma állapotára (természetes, kissé zavart, degradált) vonatkozóan.

Az úttal érintett terület állatvilágát is célszerű feltérképezni. A vadászható vadfajok esetében azok jellemző mozgása miatt a hatásterület jelentős mértékben meghaladja az útpásztát. Az egyéb állatfajok előfordulása és életmódjuk, valamint a táplálékláncban betöltött szerepük ismeretében lehet megítélni, hogy az út milyen hatást gyakorol rájuk.

Nagyon fontos a sérülékeny, érzékeny élőhelyek, a védett növény- és állatfajok, a védett természeti területek feltárása.

Egy terület növény- és állatvilágának vizsgálata meglehetősen bonyolult feladat, hiszen tulajdonképpen a teljes környezet definiálását jelenti. A végrehajtás során nehézséget okoz a fizikai határok kijelölése. További probléma az, hogy a környezet egyes faktorait elkülönítetten lenne célszerű vizsgálni, lehetőleg korrekt, mérhető paraméterekkel kifejezve a megállapításokat. Ez azonban a bonyolult kölcsönhatások miatt gyakran lehetetlen.

Különösen a másodlagos hatások felderítése okoz nehézséget, holott ezek gyakran fontosabbak, mint a közvetlen hatás. A vegetáció eltávolítása egy területről például azonnal felfogható, szembetűnő. Másodlagos hatásként viszont az erózió miatt hordalék képződik, amely valamilyen vízfolyásba jutva kiszűri a vízbe hatoló napfényt, aminek hatására csökken az oldott oxigén mennyisége és így a vízi élővilág károsodik. Ebben az esetben már lényegesen nehezebb felfedezni a kapcsolatot a növényzet eltávolítása és a vizi élőlények között.

2.3.2.4 A tervezett út művi környezete

Befolyásolja az erdei feltáróút tervezésével, megépítésével és használatával kapcsolatos döntéseket a hozzá kapcsolódó, az ember által már megépített művi létesítmények állapota is. Az **A** jelű útnál például ezért volt szükség egy hegyoldali fordulóra, mert csak így lehetett csatlakozni a közúthoz.

Lehet, hogy gondosabb hálózattervezéssel ez a hegyoldali forduló is elkerülhető lett volna.

Nem zárható ki a kölcsönhatás sem, hiszen egy új út is megváltoztathatja a régebbi objektumok jelentőségét, használatát.

2.3.2.5 Tájhasználat, társadalmi vonatkozások

A környezeti állapot felmérésének ki kell terjedni azokra az emberi tevékenységekre is, amelyeket az út érinteni fog, vagy pedig az új közlekedési pálya következményeként a területen megjelennek.

Nem kerülhető el az úttal kapcsolatban várható lakossági reakciók előrejelzése. Ennek jelentősége meglehetősen tág határok között változhat.

Az 1992-1994-ben elvégzett konkrét hatásvizsgálat során arra a megállapításra jutottunk, hogy amennyiben nincs ökológiai, tájképi korlát, akkor egy erdészeti út nyomvonalának tervezésekor elsősorban a terület vízgazdálkodási tényezői és az erózió-veszély dominálnak.

A **B** jelű út állapotát például jelentős mértékben lerontotta az, hogy a közeli lignitbányából szállító vállalkozók a nehéz teherautókkal rendszeresen használják. Komoly turisztikai célú igénybevétel is terheli, mivel egy kedvelt kiránduló helyet (Lófőtisztás) ezen az úton lehet megközelíteni.

2.3.3 Az útépítés és úthasználat hatásai

A környezet élő és élettelen elemei bonyolult kölcsönhatásban vannak egymással. Az ökológiai faktorok (napfény, árnyék, hőmérséklet, eső szárazság, talaj, magasság, e.t.c.) változékonysága meglehetősen nagy és közöttük nincs stabil egyensúly. Szélsőséges állapot bármikor előfordulhat (kemény fagy, aszály, árvíz, e.t.c.). Az élőlényeknek kell alkalmazkodni a kialakult feltételekhez. Az ökoszisztémák sem statikusak, hiszen a szinte folyamatosan zajló szukcesszió révén fejlődnek egy „klimax” állapot felé a minél jobb alkalmazkodás érdekében.

Az erdészeti út építése megakasztja ezt a folyamatot. Egy behatárolt kis területen visszaforgatja az idő kerekét, s egy jóval korábbi stádiumból újra indul a fejlődés, persze nem feltétlenül az addigi formában és irányban.

A hatásvizsgálat során arra törekedtünk, hogy a tartós hatásokat vegyük számba. Igyekeztünk a mértéket és a kiváltó okokat is feltárni. Ez azonban nem sikerült maradéktalanul, hiszen ehhez az ökológiai összefüggések pontos ismeretére lenne szükség. A számba vett hatások jelentősége attól függően változhat, hogy milyen területet érintenek.

2.3.3.1 Az útépítés és úthasználat kedvezőtlen hatásai

2.3.3.1.1 A terület vízháztartására gyakorolt hatás

Az új nyomvonalon vezetett út (**A**) a vizsgálat szerint érzékelhető mértékben nem változtatta meg a terület vízháztartását. Már a tervezés során igyekeztek elkerülni a vizes helyeket, ami nem csak ökológiai, de műszaki problémákat is okozott volna. A régebbi utaknál a vízelvezetési problémák megoldatlansága miatt az út is megsínyli az időszakos felszíni vízfolyásokat (**B** jelű út).

Vitathatatlan, hogy a kitermelt útpásztában az erdőnek a hidrológiai folyamatokra gyakorolt hatása megszűnik. A leeső csapadék nem a lombokon keresztül jut le az útépítéssel érintett felszínre, nagyobb hányada lefolyik, növelve ezzel az eróziós veszélyt. Ezt a hatást mérsékelni tudjuk, ha a rézsük kizöldülése maximum 3 év alatt megoldódik (ha szükséges külső segítséggel), a pályáról és a bevágási rézsűről lefolyó vizet a jelenlegi gyakorlatnál sűrűbben (30-50 m) átvezetjük, s szétterítjük a terepen. Ezzel a kimosódások és eliszapolódások okozta esetleges szennyeződések is csökkenthetők.

Általános elvként megfogalmazható, hogy a pálya víztelenítését tökéletesen és tartósan kell megoldani, s az összegyűjtött vizet az erdőterületre azonnal visszaadni. Rendkívül fontos a víztelenítő rendszer állandó karbantartása, gondozása.

A földmű mély bevágásai adott vízgazdálkodási körülmények között megcsapolják a felszínnel párhuzamosan, lejtés irányába szivárgó talajvizet, és az út közvetlen szomszédságában kiszárítják az erdő talaját. A hatás mértéke csökken, ha a semleges vonalhoz való ragaszkodással, töltésalapozással kisebb bevágásokat készítünk, s segítjük a rézsű gyepesedését és az erdőszegély kialakulását.

Az útpásztában a hó hamarabb és gyorsabban olvad el, így egy része elveszhet a növényzet számára.

Az időszakos, vagy állandó vízfolyások keresztezését a magyar gyakorlatban általában áteresztőkkel oldják meg. A külföldi szakirodalom inkább a mederátjárók, hidak alkalmazását javasolja (HINTERSTOISSER, 1990; BEHRNDT, 1990). Arra azonban ügyelni kell, hogy a víztestnél nagyobbra kell az utóbbiakat méretezni, annak érdekében, hogy világosak és jól szellőzőek legyenek. Így az eredeti viszonyok alig változnak, ami kedvező a víz élővilága szempontjából. Állandó vízfolyás esetén a meder (áteresztő alja) durva kialakítása áramlásmentes területeket eredményez, ami szükséges az apró vízi élőlények mozgásához.

A nagyobb áteresztők előfejét tájba illő terméskővel célszerű kirakni. Ha a pályáról és a terepről lefolyó vízmennyiség lehetővé teszi, az oldalárok helyett szivárgó is építhető, ami a műszelvény szélességét is csökkenti.

Az összegyűjtött és a pálya alatt átvezetett vizet nem szabad közvetlenül befogadó mederbe vezetni, hanem meg kell teremteni annak feltételeit, hogy ezen víz lehetőség szerint még a területen az erdő talajába szivárogjon.

2.3.3.1.2 Az eróziós veszély

Az út műszelvényének kialakításához a növényzetet és a felső humuszos réteget el kell távolítani. A felület így egy bizonyos időre védtelenné válik, s ez utat nyit az eróziónak. A lemosódás veszélyét a stabil töltések és rézsűk lényegesen csökkentik.

A legjobb és legolcsóbb megoldást a gyors újragyepesedés adja. Ezt segíti a rézsűk terephez való lekerekítése és a helyi adottságoktól függően sűrűn változó rézsű hajlások.

Az útépítés során kikerülő humusz elterítése a nyers felületeken is segítené a füvesedést. A jelenlegi útépítési munkarendszer (dózer a vezérgép) nem igazán alkalmas ennek a megoldására. A kotróval (bagger) történő útépítés erre nagyobb lehetőséget kínálna. A gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy 2 m-nél magasabb bevágási rézsű gyepesedését már nem elég a természetre bízni. A füvesedést elő lehet segíteni különböző műszaki megoldásokkal is. A csupasz drótháló a súrlódás és hőhatás révén gátolja a szukcessziót. Ennél jobb a terepszínű műanyagháló, vagy a műanyaggal bevont drótháló (BARTH, et al, 1988).

A töltési rézsű stabilitását jelentősen növeli az acélhálóból készült kővel töltött ketrecek beépítése. Rendkívül rugalmasan reagálnak a legkülönbözőbb igénybevételekre, nem lép fel hidrosztatikai nyomás, víztelenítik a töltést. Olasz tapasztalatok szerint földborítás és növényzettel való betelepítés esetén több évtized az élettartamuk (BARTH, et al, 1988).

Alkalmaznak a gyakorlatban fából készült máglyafalakat is a töltés stabilizálásához (NEUBER, 1993). A hazai útépítési gyakorlatban is ajánlhatók ezek a megoldások.

Alapvető kritériumként elfogadhatjuk, hogy 3 vegetációs időszak sikertelensége után segíteni kell a növényzet megtelepedését a rézsűn.

Az út használata során az erózió megelőzésére is szolgál az állandó karbantartás. E nélkül a legjobb műszaki megoldás sem ad tartós védelmet. A stabil, állékony rézsűk viszont csökkentik a fenntartási költségeket és nem rontják a táj képét.

2.3.3.1.3 A termőföld károsítása, területigénybevétel

Az útépítés során a pásztából a növényzetet, s a talaj felső humuszos rétegét is eltávolítjuk. Burkolt utaknál az útkorona meghatározatlan időre kikerül a növénytermelésből, míg a rézsűkön idővel akár az eredeti vegetáció is megtelepedhet.

További termőterületet foglalnak el a rakodók, az esetleges anyagnyerő helyek, depóniák. A veszteség a feltárt terület néhány %-a ami később a fakoronák út feletti záródásával jelentősen csökkenhet, akár meg is szűnhet.

A jelenlegi helyzetben a pászta szélességének csökkentésével védhetjük legalább a termőtalaj egy részét. Természetesen a fegyelmezett (csak a kijelölt sávra korlátozódó) fakitermelés alapvető követelmény. A bevágási rézsű körömpontjától 1-1,5 m távolságban azonban nem célszerű benthagyni a fát, mivel a megbontás miatt könnyen kiborulhat.

A közelítési, kiszállítási és szállítási elképzeléseket *együtt* figyelembevevő feltáróhálózat tervezésénél fontos szerepe lehet a rakodónak. Használatukkal mérsékelhető a termőtalaj tönkretétele, mert a felkészítési munkák egy része ide áttevődik.

A depóniák és anyagnyerő helyek szerepe a semleges vonalhoz való ragaszkodás esetén jelentősen csökken. Amennyiben mégis földfelesleg keletkezik, azt igyekezni kell terepmélyedésben, vízmosásárokban elhelyezni a kitermelt tuskókkal együtt. Nem ajánlható a földfeleslegnek a földmű völgy felőli oldalán való elterítése, mert indokolatlanul nagyvonalú földmű építésre csábít, ami tömörítés nélkül a földmű állékonyságát veszélyezteti.

Fordulók, szerpentinek elkerülését, s így az út által elfoglalt terület csökkenését eredményezheti az eddig megszokottnál nagyobb emelkedők alkalmazása. Az általánosan elfogadott 5-10 % mellett rövid szakaszon a 12 % is elképzelhető. Kiszállítóutaknál a terület adottságaiból adódó kényszer hatására egészen rövid távon a 20 %-os emelkedő is előfordulhat. Ez azonban a fokozott balesetveszély tudatosítása mellet forgalomkorlátozást is igényel.

Az út építése és használata során a környező talajba különböző szennyező anyagok kerülhetnek. A zsír, olaj, bitumen és gumirészecskék, vegyszerek, só, égéstermékek főleg a víz közvetítésével jutnak a talajba.

A talaj mikroorganizmusai, a szénmonoxid és a szénhidrogének egy részét lekötik. A kéndioxid és a nitrogéndioxid vegyileg kötődhet. A CO, CO_2 és a NO nem jelent veszélyt a növényzetre. A NO_2 viszont növekedési rendellenességet okozhat.

2.3.3.1.4 Szennyezés

Az építés és a forgalom okozta légszennyezés, elsősorban kipufogógázok, a gépek megfelelő műszaki állapota esetén, még az egyéb (erdőgazdálkodáson kívüli) célra gyakran használt utak esetében sem éri el a károsnak mondható mértéket. A benzinüzemű járművek CO-t és ólmot, a dizelmotorok nitrogénoxidokat, kénoxidot és kormot bocsátanak ki a levegőbe.

Az erdőgazdálkodásban üzemelő gépek a rossz műszaki állapot és a felelőtlen emberi munka miatt viszont komoly mértékben szennyezhetik az erdőterületet és az út környékét. Ezt a problémát csak akkor lehet megoldani, ha a lerobbant gépek cseréjére lehetőség adódik, s megfelelő *neveléssel* és *érdekeltséggel* megváltoztatjuk a munkások hozzáállását. Az út vonalvezetése is befolyásolja a szennyeződést. A lassú, egyenletes haladás kisebb kibocsátást eredményez. A keresztirányú légmozgás akadályozása (hosszú, mély bevágás) gátolja a kiszellőzést, a levegőbe kerülő káros anyagok felhígulását.

Az utak síkosság-mentesítésére használt só károsítja a növényzetet és a talajt egyaránt.

Bár nem túl gyakori az erdészeti utakon a síkosság-mentesítés, a potenciális veszély fennáll, hiszen kb. 200-szor változik a víz halmazállapota (megfagy-felolvad) a talajszinten egy évben.

Különösen a késő őszi és kora tavaszi időszak veszélyes a növényekre. Vannak só-érzékeny fafajaink (bükk, gyertyán, hárs, tűlevelűek). Az ilyen állományban a NaCl szórást kerülni kell. Az erdészeti utak döntő többségén a homok, zúzalék terítés megfelelő eredményt ad a kis sebesség miatt. Néhány, különösen veszélyes helyen inkább Mg só alkalmazása ajánlott. Ennek az ára ugyan többszöröse a Na sóénál, de nem károsítja úgy a környezetet. Miután kis mennyiségről van szó, nem okoz elviselhetetlen többletköltséget.

Szomorú következménye az erdészeti út szabad használatának a fegyelmezetlen turisták (elsősorban az autóval „kirándulók”) szemetelése. De gyakran tapasztalhatjuk – különösen lakott területek közelében – a háztartási szemét, a kidobott eszközök lehangoló látványát. Az esztétikai problémán túl komoly szennyezés is származhat ebből a felelőtlenségből. Éppen a nagyvárosokhoz vagy agglomerációs körzetekhez közeli erdőterületek válnak így elszennyezett, zajtól terhelt, tartós antropogén stressznek kitett helyekké.

Sajnos az erdészeti út megkönnyíti a fatolvajok dolgát is. Megnyugtató megoldást csak a neveléssel lehet elérni, addig marad a büntetés.

2.3.3.1.5 A növényzetre gyakorolt hatás

Az útpászta és közvetlen környékének növényzete mutatja a legösszetettebben az építés miatti változásokat. Közvetlen hatás a vegetáció eltávolítása. Ennek következtében megváltozik a termőhelyi tényezők egy része, s ezt a növényzet változásán jól le lehet mérni. Az út és közvetlen környékének mikroklímája átalakul. Az erdő kiegyenlítő hatása lényegesen lecsökken. A hőingadozás nagyobb lesz, nő a felületek hőterhelése, mélyebb lesz a fagybehatolás az állományba. A talajpárolgás emelkedik, a vízvisszatartó képesség csökken. Az újonnan kialakuló állományszél védtelensége miatt különböző károk (héjaszás, fattyúhajtás, labilissá válik a megbontott állomány) keletkezhetnek.

Az út mintegy fénypásztaként működik. Míg az állományban néhány száz lux a fényerő, addig az úton 20000 lux is lehet. Ekkora különbség magától értetődően „átírja” a növények fajlistáját.

A megbízásos munka keretében terepi felvételek először 1993 utolsó hónapjaiban készültek, majd ezt kiegészítettük 1994 nyarán a pontosítás szándékával.

A felvételek során az edényes növények faj-, és darabszám elemzésével az alábbi jellemzőket értékeltük:

- Ökológiai fajcsoportelemzés a Zólyomi-féle hőháztartási (T), vízháztartási (W) és talaj-reakció (R) értékszáma alapján (a növények hő-, víz- és pH igénye szerinti kategorizálás).
- Simon-féle természetvédelmi kategóriák (TVK a növények besorolása 10 fajcsoportba a ritka, védett kategóriától a gyomokig).
- Borhidi-féle szociális magatartástípusok (a természetességet jelző és a terület bolygatása következtében megjelenő növények aránya a talaj borításában).

A részletes értékelés a 2. mellékletben található.

A fontosabb megállapítások:

- A zavartalan állományok természetvédelmi értéke mindig nagyobb, mint az út vagy bármely rézsűje értékszámánál.
- A mikroklíma változás mértéke kisebb, mint azt az irodalom szerint vártuk.
- Zólyomi-féle vízháztartási értékszámok alapján is beigazolódott, hogy a bevágási rézsű szárazabb. A töltési rézsű út felé eső részén és az árokban a nedvességkedvelő fajok is megélnek, növelve a természetesség mértékét. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy az ároktisztítást a vegetációs időszak előtt kell elvégezni, s később csak az

árokba kerülő nagyobb akadályokat kell eltávolítani. A növényzet egyébként az eróziótól is védi az árkot.

- A Zólyomi-féle talajreakció értékszámváltozása kis mértékű savanyodást jelez a töltési rézsű útközeli részén. Ezt eredményezheti a töltési részűre jutó többletvíz kilúgozó hatása, de az értékelés technikája is okozhatja.
- Egyértelműen mutatják a vizsgálati eredmények, hogy az idegen, az erdőtársulásra nem jellemző növények aránya nő az útpászta miatt. A tényleges hatás azonban 6-8 m-nél mélyebben nem érződik az állományban. Ez a viszonylag kedvező érték egyrészt a kitettségnek, másrészt a termőhely jellemzőinek és a talajt erősen árnyaló faállománynak köszönhető. Szárazabb termőhely és déli kitettség esetén a hatás nagyobb mértékű lehet, de itt sem jelent komoly problémát. Az ilyen körülmények között vezetett erdei feltáróutak esetében a bevágási rézsű gyepesítésére, és az új állományszegély kialakítására nagyobb súlyt kell helyezni.
- Az útpászta egyértelműen „gyomfolyosóként” működik főként az útépítés időszakában. Utána ahogy az erdő visszafoglalja a területet, úgy szorulnak ki a fátlan társulások elemei. Elrekeszthetjük ezt a folyosót is változó dőlésű rézsűkialakítással (ezt azonban csak kotróval végzett útépítés esetén lehet megtenni). Csökkenthetjük a mértéket a csak a szükséges pászta kitermeléssel, és minimális földmunkával, ami alig változtatja meg a mikroklimatikus viszonyokat.
- A völgyfeneken vezetett út megváltoztatja a völgy vízháztartását, mivel gyorsabban elvezeti a vizet kiszárítva ezzel a közvetlen környezetet.
- A megváltozott élettér új fajok megjelenését teszi lehetővé, megjelenhetnek itt az erdei tisztásokra jellemző hidegtűrő, melegkedvelő növények.

Az erdészeti út által okozott változásokat mutatja az úgynevezett fajta-különbözőségi index is. Ez a meghatározott területen lévő növényfajokat értékeli annak alapján, hogy az összes faj a Simon-féle TVK kategóriák között hogyan oszlik meg.

$$FK = \frac{N(N-1)}{\sum n(n-1)}$$

ahol: FK = fajta-különbözőségi index
N = az összes fajok száma (db)
n = az egyes TVK kategóriákba tartozó fajok száma (db)

Az **A** jelű úton és környékén 1993-ban végzett felmérés adatai alapján az alábbi értékeket kapjuk (2.3.3-1. táblázat):

Meg-nevezés	Faállomány			Töltési rézsű	út	Bevágási rézsű
	GY-T	Törmeléklejtő erdő	CS-T			
FK	1,54	1,48	1,69	3,18	3,09	3,11
N	54	39	30	47	17	42

2.3.3-1. táblázat. Fajta-különbözőségi indexek.

Látható, hogy az út megváltoztatta az életkörülményeket, ezért kiegyenlítettebb lett az egyes növényfajok TVK kategóriák közötti eloszlása, hiszen a fajta-különbözőségi index a kétszeresére emelkedett.

Esetenként a változás esztétikai szempontból is kedvező lehet (zuzmók, mohák megtelepedése a felszínre bukkanó köveken, vagy az ültetett fenyves alól „kibúvó” eredeti vegetáció a rézsűn talál menedéket).

Az útpászta hatásának erőssége a következő sorrend szerint csökkenő mértékben függ az egyes tényezőktől:

- útszélesség,
- az állomány fafaja és záródási viszonyai,
- az út kitettsége, uralkodó szélirány,
- az út műszaki tulajdonságai (burkolat).

Az útpászta mellett megmaradó faállományt károsítják az építés során leguruló illetve a robbantáskor szétrepülő kövek. A veszélyt jelentősen csökkenti a kíméletes földmunka (kotró), s a csak lazításra és nem kivetésre méretezett robbantó töltet, vagy takaró gumiszőnyeg alkalmazása. A leguruló köveket fogja fel a pásztából kitermelt fák vékony ágaiból készült „gát, amely praktikus és olcsó védelmet jelent.

2.3.3.1.6 Az állatvilágra gyakorolt hatás

Az út az egyes állatfajokra, mindenek előtt a repülni nem tudó, talajlakó állatfajokra szétválasztó hatást gyakorol. Ezt futrinkákon és erdei egereken konkrét kísérletekkel igazolták (MADER, 1990). A populáció-genetikai hatás azonban még messze nem tisztázott. Az út burkolása lényegesen befolyásolja az elválasztó hatást. Míg az aszfalt szinte áthághatatlan akadályt jelent, a kő, vagy homok burkolat már kedvezőbb, a „zöld” úton pedig az egyedsűrűség és a fajszám is meglehetősen magas.

A vízelvezetési megoldások is hatással vannak az állatokra. Az állandó vagy időszakos vízfolyások átvezetésére szolgáló átereszek sima alja nem biztosít áramlásmentes zónát az apró vízi élőlények mozgásához.

A nagytestű állatok esetében a forgalom zavaró hatása érvényesül. Ez azonban az esetek döntő többségében nem ölt számottevő mértéket. Sőt több konkrét példa azt mutatja, hogy ennek a zavarásnak az erdőre kedvező

hatása van. Az út menti részben nincs vadkárosítás, megjelenik, és megmarad az újulat, kialakul a zárt erdőszegély.

Reális veszély azonban a jármű-vad találkozásából adódó baleset, bár a gyér, illetve időszakos forgalom miatt ez ritkán fordul elő.

Az út növeli a vadászati lehetőséget, több vadat ejtenek el, de az ma inkább hasznára válik az erdőnek. Ugyanakkor az erdészeti út az ésszerű vadgazdálkodásnak is fontos feltétele.

Az útépítés és úthasználatból eredő zaj is elsősorban az állatokat zavarja. A zaj hatása az úttól való távolsággal rohamosan csökken. A rézsűk hideg burkolása növeli, a föld, a növényzet csökkenti a zajt. A változó terep-alakulatok, bevágások zajcsökkentő hatásúak. A zaj továbbterjedésének megakadályozása szempontjából a legjobb lenne a 60°-os (4/7) rézsű. Ez azonban csak szikla esetében képzelhető el.

2.3.3.1.7 A tájra, tájhasználatra gyakorolt hatás

Az erdészeti út megbontja a táj egységét, ketté osztja azt, csökkentve így az eredetiséget. A zavart változás mértéke nagyrészt a nyomvonal vezetésétől, az út műszaki paramétereitől, és a helyreállítási hajlandóságtól függ.

A jellegzetes, egyedi tájképi elemeket (idős fák csoportja, emlékhely, hegygerinc, stb.) az erdészeti útvonal vezetésénél mindenképp kerülni kell.

A semleges vonaltól nem, vagy csak minimálisan eltérő úttengely, s a lehető legkisebb pászta kitermelése esetén az út belesimul a környezetébe, s nem okoz számottevő tájsebet. A nyers földfelületek (bevágási, töltési rézsűk) kizöldülése is lényegesen csökkenti a kedvezőtlen látványt.

A biológiailag aktív felület változásának aránya egy-két százalék Ez csak lelketlenül nagyvonalú tervezés és kivitelezés esetén jelenthet problémát. Csökkenti a tájképre gyakorolt kedvezőtlen hatást a változó dőlésű rézsűkialakítás és tájba illő építőanyagok használata is.

Az út új tájképi elemeket tárhat fel. Az pedig, hogy a szomszéd hegyoldalon vezetett út látványa valakinek tetszik vagy nem, meglehetősen szubjektív dolog, és mint tudjuk, „de gustibus non est disputandum …”.

A megépített erdészeti út megváltoztatja a tájhasználat addigi módját. Megnyitja a területet a turizmus különböző formái előtt. Ennek lehetnek előnyei és hátrányai egyaránt. Az előnyök közül mindenképp ki kell emelni azt, hogy „irányítottá” válhat a területen való mozgás (KOSZTKA, 2001).

Komoly társadalmi hatása lehet egy tervezett vagy megépített útnak (KROTT-RÜDIGER, 1991, KOSZTKA, et al, 2000). Mozgalmakat aktiválhat, közösségeket késztethet állásfoglalásra. Célszerű figyelembe vennünk és elfogadnunk, hogy egyre nagyobb jelentősége lesz az erdészet-társadalom

kapcsolatoknak. A jó viszony leginkább a látványos tevékenységeknek (pl. útépítés) a társadalom részéről történő elfogadásán is múlik.

2.3.3.1.8. Az erdészeti út gazdasági hatásai

Az erdészeti utak építése meglehetősen nagy terhet ró az erdőgazdálkodókra. A szükséges fajlagos (1 km-re jutó) költségek függnek a(z)

- az egyedi terep- és talajadottságoktól,
- az út méreteitől (koronaszélesség),a
- a beépítésre kerülő műtárgyaktól,
- a felhasznált anyagok szállítási távolságától,

hogy csak a legfontosabbakat vegyük számba.

A számos tényező miatt az építési költségekre elég tág határok, 2 millió Ft/km – 20 millió Ft/km, adhatók meg (az Egererdő Rt. Közlése, 2001). Ezeknek a számoknak a súlyát akkor tudjuk igazán érzékelni, ha elhelyezzük az erdőgazdálkodás eredményei közé.

Az állami erdőgazdasági körben a 2000. évi adatok alapján egy **elméleti átlag társaság** az alábbi számokkal jellemezhető:

- az erdőterület nagysága	50 eha
- az erdő- és vadgazdálkodás termelési értéke	1.800 millió Ft
- az erdő-és vadgazdálkodás vállalati szintű üzemi eredménye	150 millió Ft
- a társaság adózás előtti eredménye	90 millió Ft
- az erdő- és vadgazdálkodás elszámolt értékcsökkenési leírása	40 millió Ft
- a domb- és hegyvidéki erdőgazdaságok (ahol az erdőfeltárás nélkülözhetetlen) feltártsága csak a saját utakat figyelembe véve (a teljes feltártság ebben a körben 8,9 fm/ha)	6 fm/ha

Ha az elkövetkező 30 évben a saját utak hossza megduplázódna, úgy elérnénk a fejlettebb európai országokra jellemző érték felét. Elméleti vállalatunknak ehhez évente 10 km új utat kellene építenie, amelyhez körülbelül 100 millió Ft/év beruházási forrásra lenne szükség mai áron. Emellett fenn kell tartani a meglévő úthálózatot is, amelynek a költsége évente 50 millió Ft-ra becsülhető. Nem nehéz megjósolni, hogy saját erőből ezt képtelenség biztosítani. A jövőbeni kilátások pedig - az erdőgazdálkodás jövedelmezőségének romlása - még reménytelenebbé teszik ezt a helyzetet. S mindez a viszonylag kedvezőbb gazdasági pozícióban lévő állami tulajdonú erdőkre jellemző. A rendkívüli módon elaprózott magánerdők lényegesen nagyobb feltárságot igényelnének, ám a lehetőségeik messze elmaradnak ettől.

Az építési és fenntartási költségeken túl a kiadási oldalt növeli az útpászta miatt kieső növedék. Az elmaradt haszon egy üzemtervi ciklus alatt elérheti, sőt jó termőhelyeken tölgy, bükk állományok esetén meg is haladhatja az éves útfenntartás költségét. A veszteséget jelentősen csökkentheti a csak legszükségesebb kitermelés (8-10 cm-es sáv). Az évek múltával az út fölött összeérő koronáknak köszönhetően a termőterület kiesés gyakorlatilag el is tűnik.

Az erdészeti útnak vannak kedvező költségkihatásai is. A közelítési távolságok és a gépek, terep-menetének csökkenése megtakarításokat eredményez. A vizsgálatba vont **A** jelű út beruházási döntéselőkészítő számításai szerint például az útépítés és fenntartás költségeit meghaladja a feltárt területen, az üzemtervi ciklus alatt a közelítési költségek csökkenése. Az ilyen kalkulációk gyakran túl optimistán ítélik meg a lehetőségeket, de az út egyéb konkrétan nem, vagy nehezen mérhető hasznai kompenzálják az esetleges túlzásokat. Az alapvető probléma azonban még ebben az esetben is fennáll. A hasznok ugyanis hosszú időre (akár több tíz év) elosztva állnak rendelkezésre, a kiadás nagy része viszont egyben, az első évben terheli a gazdálkodót. Ezt csak a folyamatosan jelentős eredményt elérő tőkeerős társaságok, tulajdonosok tudják felvállalni. Esetenként megoldást jelenthet a hitelfelvétel, aminél viszont a kamat növeli az anyagi terheket.

Amennyiben csak a közelítésben elérhető megtakarítást állítjuk szembe az építései költségekkel, úgy általában gazdaságtalannak kellene tekintenünk ezt a beruházást. Az 1992-ben végzett átfogó elemzés csak a földutak esetében mutatott ki minimális többlet hasznot (RÁCZT et al., 1992). Az utóbbi 10 évben az útépítés és a közelítési költségek aránya inkább az előbbi javára módosult. Így az akkori gazdaságossági számítások eredményei ma még inkább helytállóak. Ezen megfontolások alapján egyértelmű a következtetés, hogy nem lenne szabad utat építeni. A magyarországi termőhelyi viszonyok és a kialakult faállomány összetétel mellett ez egyúttal azt is jelentené, hogy a fel nem tárt területen az erdők ökológiai és ökonómiai teljesítménye is csökken.

Ez nem lehet elfogadható alternatíva. A szükséges erdőgazdálkodási beavatkozások nem végezhetők el egy minimális és használható állapotban lévő feltáró hálózat nélkül. Mivel ez még nem áll rendelkezésre, így új utakat is kell építeni a meglévők fenntartása mellett.

Az erdészeti utak esetében az általános beruházásgazdaságossági számítások több új szemponttal bővülnek. Fontos és betartandó keretet jelent a térség erdőgazdálkodási céljaiból kiinduló területfeltáró hálózat. Ennek indokoltsága nem csak és főleg nem elsősorban gazdaságossági kérdés. A feltáró hálózaton belül az ütemezést és a megvalósítás módját

már lényegesen nagyobb mértékben meghatározzák a gazdaságossági megfontolások.
Minden egyes út esetében más és más szempontok merülhetnek fel. A ténylegesen mérhető vagy biztonsággal becsülhető tényezők (közelítési, szállítási költségek) alapján könnyen eldönthető a pályaépítés szükségessége, ami döntő mértékben függ a mozgatott faanyag mennyiségétől. (2.3.3-1.ábra).

2.3.3-1. ábra A pályaépítés gazdasági indokoltsága
(KOSZTKA, 2001 nyomán)

Hasonlóan jól „fogható” a feltárt területen elvégezhető beavatkozások jövedelme. Az út elmaradása miatt ezek kiesnek, vagy nagyobb költséggel és így szerényebb jövedelemmel valósulnak meg.
Az erdőgazdálkodó és/vagy a vadászatra jogosult gazdasági hasznaként jelenik meg a szakszemélyzet közlekedési lehetősége. Nő a feltárt terület vadászati értéke. Ezek a hasznok már nehezebben határozhatók meg, de létük nem vitatható.
A biotikus és abiotikus károk megelőzése, elhárítása vagy továbbterjedésének megakadályozása nagymértékben függhet a feltártságtól.

Miután az erdő – a sokoldalú szolgáltatásai révén – fontos része a nemzeti vagyonnak, így megóvása alá esik a feltáróhálózatra terelt forgalomtól megmentett termőterület. Ennek haszna legalább annyira becsülhető, amennyit a rekultivációra kellene fordítani.
A feltáróút elősegíti a turizmus fejlődését az adott térségben. Ez az erdőgazdálkodó számára is lehet előnyös (irányított mozgás) és a térség szolgáltatási helyezetét is javíthatja a bevételek növelése révén.
Összefoglalva elmondhatjuk, hogy az erdőgazdálkodási beruházásoknak – és köztük az erdészeti út építésének – mindig van ökológiai vonzata, amit a

gazdaságossági számításokban is célszerű figyelembe venni. Egy-egy új út esetében a beruházás következményeit hosszú időszak választja el a ráfordításoktól, és a hatások a beruházástól térben távol is jelent-kezhetnek. Ezek a sajátosságok teszik igazán nehézzé ebben a körben a gazdaságosság teljeskörű megítélését.

Számba véve az erdészeti utak jelentőségét és sokoldalú használatát egyértelműen indokoltnak kell tartanunk azt, hogy a terheket ne csak az erdőgazdálkodó viselje. Miután számos esetben az egész társadalom a kedvezményezett, így logikusan adódik, hogy az állami költségvetés (vagy valamilyen, az erdőgazdálkodás jövedelmétől független forrás) támogassa az erdőfeltárást – mint teszi ezt Európa több országában.

A támogatás ötlete nálunk sem új.

A viszonylagos gazdálkodási önállóság kezdetétől (1970) egészen 1981-ig szerepet vállalt az állami költségvetés az erdőfeltárás beruházásainak finanszírozásában. A támogatás mértéke 40 % - 70 % között változott, sőt a tölgypusztulással érintett területeken egy rövid időre elérte a 90 %-ot is.

Néhány év szünet után napjainkban újra nyerhető támogatás-pályázat útján – az erdőfeltáráshoz.

A 273/1997 (XII. 22.) Korm. rendelet alapján kiadott 15/2001 (III. 3.) FVM rendelet szerint az erdészeti feltáró és kiszállítóutak, rakodók és kapcsolódó létesítményeik 30 % alaptámogatásban részesíthetők. A támogatás maximális értéke 40 millió Ft. Amennyiben az erdőgazdálkodó hitelt is felvesz a beruházáshoz, akkor a jegybanki alapkamat 40 %-ának megfelelő kamat-támogatásban is részesülhet.

A társadalom szerepvállalása tehát megjelenik a finanszírozásban. A 30 %-os mérték – a már hivatkozott értékelés (RÁCZ et. al 1992) szerint – legfeljebb a földutak esetében teszi gazdaságos beruházássá az erdészeti utak építését. A kiépítettség növekedésével a támogatási igény (forrás hiány) is emelkedik.

S ezekben a kalkulációkban csak a fatermesztés területén elérhető közvetlen és közvetett hasznok jelentek meg. Az utóbbit az osztrák gyakorlatban alkalmazott tapasztalati mértékben (a beruházás 3 %-a) vették figyelembe.

Az erdőfeltárás teljes célrendszere alapján (2.3.3-2. ábra) az út fatermesztéssel kapcsolatos jelentősége legalább 50 %-ra becsülhető. Természetesen ez az érték minden út esetében más- és más lehet, így mechanikusan nem építhető erre egy támogatási rendszer. Arra azonban jó, hogy felhívja a figyelmet arra, hogy a feltáró hálózat kialakításának mértéke, módja, a kivitelezés konkrét formája, az alkalmazható megoldások közötti választás, stb. nagyjából legalább olyan súllyal szolgálja az össztársadalmi, mint az erdőgazdálkodói érdeket és így a finanszírozási felelősségnek is legalább hasonló arányt kellene tükröznie.

2.3.3-2. ábra. Az erdőfelújítás súlyozott célrendszere (KOSZTKA, 2001)

A támogatás indokoltsága szempontjából nincs különbség a magán- és az állami erdők között. Az utóbbiakat önálló gazdálkodású, jövedelemérdekelt részvénytársaságok kezelik, amelyek elsősorban a tevékenységük révén elérhető haszonnal gazdálkodnak. Ha utat építenek, akkor az erdőterv által megszabott keretek között elérhető jövedelmüket olyan létesítményre költik, amely a kincstári tulajdonú erdő szerves részét képezi, s megtérülése inkább nem, vagy legfeljebb hosszú távon várható.

Az állami támogatás elmaradása vagy nem kielégítő mértéke nemcsak egy-egy út megépítése vagy elhagyása miatt fontos. Az erdőfeltárás ugyanis nem egyenlő az általános értelemben vett útépítéssel. Speciális szaktudást, gondolkodástmódot követel. Ha anyagi problémák miatt az erre képes szervezet leépül maga a feltárás is elhalhat, és nő a konfliktus veszély az erdőgazdálkodás és a természetvédelem között. A szervezet újraélesztése még reménytelenebb, mint a fenntartása bármilyen formában. Sajnos mára 1-2 erdőgazdaság kivételével már ez a helyzet. Az erdőfeltárás jelentőségét és sajátos jellemzőit figyelembe véve nem tekinthető túlzásnak az az igény, hogy az állam:

- biztosítsa kedvezményes gépbeszerzési lehetőséget a feltáráró szervezet részére, és
- az erdőfeltárás hosszabb távon kiszámítható és számottevő mértékű (legalább 50 %) támogatásán keresztül segítse ellátni munkával a szervezetet, és
- mérsékelje vagy akár teljes mértékben törölje el az erdőfeltáró hálózat kiépítését és fenntartását terhelő adókat.

2.3.3.2 Az erdészeti út hasznai

Az erdészeti utak nemcsak kedvezőtlen hatást gyakorolnak a környezetükre, hanem számos területen – és nem csak az erdőgazdálkodás számára – hasznot is hajtanak. A kedvező hatások megléte nem szorul bizonyításra.
A KHV során ezeket is számba kell venni, hiszen az előnyök tudatos kihasználása, erősítése fontos mind ökológiai, mind ökonómiai szempontból.

2.3.3.2.1 Talaj- és tájvédelem

A feltárt területen a munkagépek, szállító járművek mozgása rendezett, a tevékenység egy része (felkészítés, tárolás) az erdőtalajról az útra kerül át. A kátyúk kerülgetése elmarad, nem alakul ki több tíz méter széles „nyomvonal” mély járműcsapákkal (**D** jelű erdőrészlet) A kiépített feltáróhálózathoz kijelölt közelítő utak (közelítő nyomok) csatlakoztat-hatók, kímélve ezzel a talajt és a visszamaradó állományt egyaránt.

Tömörödésre hajlamos talajok esetén viszont a közelítő nyomokhoz való ragaszkodás károsíthatja a talajt.

A stabil rézsűfelületek extrém termőhelyek a vízháztartás, a hőmérséklet és a fény szempontjából. Ennek köszönhetően ritka növény- és állatfajok jelenhetnek meg itt.

A nem a termőhelynek megfelelő faállományban vezetett feltáróút mentén az eredeti lágyszárú vegetáció újra életteret kaphat. Ezt tapasztaltuk a **B** jelű út mellett, ahol a fenyves alól kiszorult lágyszárú növények a rézsűn találtak menedéket.

A jól vezetett út mellett erdőszegélyre jellemző – gazdagabb – fajszerkezet alakulhat ki. Ez a fajgazdagítás jó pontra számíthat a természetvédelem részéről is.

2.3.3.2.2 Baleset

Baleset esetén a sérült életét mentheti meg a gyors orvosi segítség és/vagy a sima úton történő szállítás. S miután az erdészet (különösen a fakitermelés) veszélyes üzem, ennek fokozott jelentősége van.

2.3.3.2.3 Anyagszállítás

Az út lehetővé teszi magvak, csemeték, faanyag, melléktermékek és az erdőgazdálkodáshoz szükséges egyéb anyagok szállítását, gyakorlatilag függetlenül az időjárástól. Ez rendkívül fontos, hiszen az erdő biológiai építőanyagai és termékei a megfelelő időben jutnak el rendeltetési helyükre.

A feltáróút segíti a piachoz való rugalmas alkalmazkodást az igényeknek megfelelő szállítás révén. Ez növeli az erdőgazdálkodó árbevételét, csökkenti a tárolásból adódó minőségi romlást és költségeket.

Lehetővé válik a gazdálkodás ökonómiai szempontú optimálása.

A nem erdőgazdálkodási célú teherautós forgalom (**B** jelű út) viszont gyorsítja az út állagának a romlását.

2.3.3.2.4 Gépek mozgása

Az erdőgazdálkodásban dolgozó munkagépek és szállító eszközök a termőterület tönkretétele nélkül közelíthetik meg a munkaterületet. A felhasznált idő és energia lényegesen kedvezőbb a terepi mozgáshoz viszonyítva. A gépek elhasználódása és a balesetveszély jelentősen csökken. A munkaszervezés javul, a gazdaságosság növekszik. A vállalkozók szívesebben és olcsóbban dolgoznak.

A feltárt erdőben megvalósítható a kis területű természetközeli erdőgazdálkodás.

2.3.3.2.5 Katasztrófa elhárítás, károk mérséklése

Az erdőt ért abiotikus és biotikus károsítások következményeinek felszámolásában segít az út. Az erdőterületek megközelíthetősége révén a még menthető faanyag hasznosul, s esély van a kár továbbterjedésének megakadályozására.

Katasztrófa esetén érzékelhető csak igazán az út hiánya (bugaci, pilisi erdőtüzek).

2.3.3.2.6 Személyszállítás

A saját dolgozók szállításához, a vállalkozók kijutásához a munkaterületre nem szükséges költséges terepjáró és hosszú idő. A szakszemélyzet irányító, ellenőrző és őrző tevékenysége rendszeresebbé, hatékonyabbá tehető.

Az erdőterületen hatósági feladatot ellátó egyéb szervek (pl. természetvédelem) mozgását is megkönnyíti.

2.3.3.2.7 Vadgazdálkodás, vadászat

Az erdő vadtűrő képességének megfelelő vadlétszám – egyéb csúcsragadozó híján – elsősorban az embertől függ.

Az eredményes nagyvadgazdálkodás ezért feltételezi az erdőterületek gyakori felkeresését (állományszabályozás, etetés). Az erdészeti út ennek lehetőségét teremti meg. A jól szervezett vadászatok sem nélkülözhetik a járható utakat, amelyek révén a vadgazdálkodás haszna növekszik, s a terület vadászati használati értéke emelkedik. Az általunk vizsgált utakat is rendszeresen használják ilyen céllal. Az utak jó lehetőséget teremtenek a vadászati turizmus növekedéséhez.

2.3.3.2.8 Üdülés

Az erdei feltáróutat egyre nagyobb mértékben veszik igénybe autós és gyalogos turisták. Az út növeli a lehetőségét annak, hogy ne csak az erdőszegélyig tartson a kirándulás. Az erdő belsejében az egészségesebb, tisztább levegő valódi felüdülést nyújt. Az erdőgazdálkodás szempontjából előnyt jelent a kirándulók „irányított” mozgása, mivel kíméli az újulatot, kevésbé zavarja az erdő élővilágát, és az erdőgazdálkodási tevékenységeket. Ha valamilyen okból (fakitermelés, természetvédelem) szükség van egy terület lezárására, a feltárt területen ez eredményesebben valósítható meg.

A vizsgálatba vont utak közül a legnagyobb turisztikai terhelést a **B** jelű út kénytelen elviselni.

2.3.4 Az erdészeti út hatásainak súlyozása

Az erdészeti utak tervezése, építése és használata során természetes törekvés a kedvező hatások erősítése és a kedvezőtlenek mérséklése vagy kiküszöbölése. Minden egyes út más és más ökológiai, műszaki, gazdasági problémát vet fel. Sőt még a néhány kilométeres út egyes szakaszai is eltérő feltételek között épülnek. Nincs lehetőség mindig, minden hatást az optimális szinten tartani vagy arra emelni. A hatások többsége nagyon nehezen vagy egyáltalán nem mérhető. A különböző változatok mérlegelésénél viszont hasznos információt jelent, ha legalább relatív súlyukat, az egymáshoz viszonyított fontossági sorrendet ismerjük. A probléma egyik lehetséges megoldását jelentheti az úgynevezett GUILFORD-féle eljárás alkalmazása (KINDLER-PAPP, 1977).

2.3.4.1 A Guilford-féle eljárás

Az eljárás alapja a páros összehasonlítás. Ennek során az egyes hatásokat (továbbiakban értékelési tényezőket) páronként szembeállítjuk egymással, mindegyiket a többivel, egyenként. Minden esetben csak két értékelési tényező közül kell kiválasztani a fontosabbat. A döntés így egyszerűbbé válik, és az erősorrend az előnyök és hátrányok együttes értékelése révén alakul ki. Ha az értékelést egy személy többször vagy több személy végzi el és ezeket összesítjük, a szubjektivitás hatása csökken, és a tényleges értéksorrendhez közelebb kerülhetünk.

Az eredményt intervallumszintű skálán tudjuk ábrázolni, vagyis az egyes tényezők egymáshoz való relatív távolságát, fontossági súlyukat adhatjuk meg.

Az eljárás lépései

1. Elkészül az értékelő lap, amely az értékelési tényezőkből alkotott összes lehetséges párt tartalmazza. A párok száma az

$$\frac{n\,(n-1)}{2} \quad \text{(ahol } n \text{ a tényezők száma)}$$

összefüggés alapján számítható ki. A párosok elrendezésében kerülni kell a szisztematikus hiba, vagy a tanulási torzítás lehetőségét, ezért célszerű a véletlenszerű elrendezést (randomizálás), vagy a Ross-féle optimális pár elrendezést alkalmazni. Mi ez utóbbi mellett döntöttünk és így a párok sorrendjét táblázatból vettük (2.3.4-1, 2.3.4-2 táblázatok).

2. A döntéshozó valamennyi párban megjelöli az általa fontosabbnak tartott értékelési tényezőt. Az azonos preferálás nem megengedett. Ez elvárható feltétel, hiszen elhanyagolhatóan kicsi annak a valószínűsége, hogy a tényezők közötti diszkriminális különbség nulla.

3. A kitöltött értékelő lap alapján elkészül az egyéni preferencia mátrix (2.3.4-3. táblázat). A táblázatban a sorok és oszlopok találkozásánál található **1**-es érték a sornak megfelelő tényező előnyét jelenti az oszlopban található tényezővel szemben. A sorok összege a preferenciagyakoriság (*a*), az oszlopoké pedig a hátrányok nagyságát mutatja.

4. A preferenciagyakoriságból számíthatók a preferenciaarányok (*p*) a

$$p = \frac{a + \frac{m}{2}}{n}$$ (ahol *m* a döntéshozók száma az egyéni értékelésnél természetesen = 1)

összefüggés alapján.

5. A preferenciaarányok a standardizált normális eloszlás *u* értékeivé transzformálhatók. Az átalakítás kézikönyvekben található táblázatok segítségével könnyen elvégezhető. A megkapott *u* értékek ábrázolhatók intervallumskálán. Az értelmezhetőséget növeli egy egyszeri további átalakítás, ahol az u_{min} értéke egyenlő nullával, az u_{max} pedig a 100-at jelenti. A többi tényező interpolálással helyezhető el a 0-100-as skálán (**z** értékek).

A skála intervallum szintű, tehát ez nem azt jelenti, hogy például az $\mathbf{E_1}$ tényező (z=100) közel kétszer nagyobb súlyú, mint az $\mathbf{E}_4$ (z=58), ugyanis itt *relatív* távolságokat ábrázoltunk. A két tényező viszonyáról viszont elmondható, hogy a konkrét döntéshozó értékelésében az $\mathbf{E}_4$ tényező közel félúton helyezkedik el az $\mathbf{E_1}$–$\mathbf{E}_7$ közötti fontossági sorrendben, ahol az E_7 tényező van a skála legalsó fokán (z=0).

6. A tényezők számának növekedésével mind nagyobb az esélye annak, hogy a döntéshozó preferenciái között inkonzisztens körhármasok is előfordulnak. Ez akkor áll elő, ha például az alábbi szituáció adódik:

$\mathbf{E}_6$ preferált $\mathbf{E}_1$-el szemben,
$\mathbf{E}_1$ preferált $\mathbf{E}_3$-al szemben és
$\mathbf{E}_3$ preferált $\mathbf{E}_6$-al szemben.

Ezért célszerű a döntéshozó konzisztencia mutatóját (**K**) kiszámítani, hiszen ennek alacsony értéke (pl. < 0,5) esetén a vélemény nem tekinthető megalapozottnak.

A konzisztencia mutató értéke páros számú tényező esetén:

$$K = 1 - \frac{24d}{n^3 - 4n},$$

ahol *d* az inkonzisztens körhármasok száma.

A *d* pedig az alábbi képlet segítségével kapható meg:

$$d = \frac{n\,(n-1)\,(2n-1)}{12} - \frac{\sum a^2}{2}$$

7. A döntéshozók egy meghatározott sokaságának átlagos értékelését a döntéshozók egyéni preferenciamátrixának együttes kiértékelése adja.

Az aggregált preferenciatáblázat (2.3.4-4, 2.3.4-5 táblázatok) a résztvevők közös véleményét tükrözi. Fontos lehet ezen túl még az is, hogy az egyéni vélemények mennyire egyeznek meg egymással. Ezt a Kendall-féle egyetértési együttható (ν) mutatja meg. Számítása a

$$\nu = \frac{2\,\Gamma}{\binom{m}{2}\binom{n}{1}} - 1 \quad \text{képlettel történik.}$$

A Γ-t a

$$\Gamma = \sum \gamma^2 - m \sum \gamma + \binom{m}{2}\binom{n}{2} \quad \text{összefüggés adja.}$$

A γ az aggregált preferenciatáblázat átló alatti mezőinek gyakoriságait jelenti.

Az aggregált preferenciagyakoriságok is felhasználhatók intervallum szintű súlyozásra. Az egyéni preferenciamátrixhoz képest némi eltéréssel számíthatók a preferenciaarányok:

$$P_a = \frac{a + \frac{m}{2}}{m \cdot n}$$

8. Az értékelő csoporton belüli egyetértés – elvileg – a véletlen műve is lehet. Ezt a Kendall-féle egyetértési együttható szignifikancia vizsgálatával lehet eldönteni.

A szignifikancia vizsgálat a preferenciák véletlenszerű megállapításából származó eloszlásokra épül. A standardizált normális eloszlás (u) kiszámított értékét:

$$u = \sqrt{2\,\chi^2} - \sqrt{2\,df - 1}$$

vetjük össze a táblázati értékkel, és ennek alapján nagy valószínűséggel eldönthető, hogy az egyetértés mértéke a véletlen műve-e.

A standardizált normális eloszlás képletében lévő ismeretlenek számítása:

χ^2 eloszlás

$$\chi^2 = \frac{4}{m-2}\left\{\Gamma - \frac{1}{2}\binom{n}{2}\binom{m}{2}\frac{m-3}{m-2}\right\}$$

df szabadságfok

$$df = \binom{n}{2}\frac{m\,(m-1)}{(m-2)^2}$$

2.3.4.2 Az értékelés

Esetünkben külön értékelő lap készült az erdei feltáróút építésének és használatának kedvezőtlen és külön a kedvező hatásaira. Mindkét esetben a 8-8 tényező fontossági sorrendjét kívántuk megállapítani. A páros összehasonlítás értékelő lapjai mellé magyarázat is került, ami az egységes megítélést segítette elő (2.3-4-4., 2.3.4-5. táblázatok).

A tényleges kiértékelést három eltérő szemléletű csoport végezte el:

- Az Országos Erdészeti Egyesület Erdőfeltárási Szakosztály tagjai (A csoport 38 fő), és
- Négy Nemzeti Park dolgozói (B csoport 42 fő), valamint
- A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület aktivistái (C csoport 7fő.

A két első csoport meglehetősen homogén. A Szakosztály tagjainak legtöbbje érzelmileg is kötődik az erdőfeltáráshoz, hiszen ez a szakterület jelentette, jelenti szakmai pályafutásukat. A Nemzeti Parkok szakemberei a gazdálkodás terhétől mentes megközelítést képviselnek. Az értékelő csoportok összetételére való tekintettel feltételeztük, hogy az aggregált preferenciagyakoriságokat felhasználhatjuk intervallumszintű súlyozásra.

A harmadik csoport – egy civil szervezet – elméletileg heterogénebb összetételű.

Az összesen 87 fő egyébként meglehetősen nagy minta, ami már megalapozott következtetések levonását teszi lehetővé.

Az adatlapok kiértékelése először külön történt a három csoportra. Ennek két oka volt.

Egyrészt nagy valószínűséggel lehetett várni azt, hogy fontos tényezők megítélése (pl. költségek) jelentősen eltér a három csoport esetében. Másrészt az eltérések - reményeim szerint – hasznos információt

szolgáltatnak az erdőgazdálkodás-természetvédelem - civil szféra közötti konfliktusok kezeléséhez.

A kiértékelés első fázisában mind a 87 db egyéni lapot értékeltük. Erre mutat példát a 2.3.4-3. táblázat, amely a 18-as számú értékelő eredménye. Az egyenkénti 8 tényező már eléggé sok ahhoz, hogy mindenki teljesen következetes legyen. Azokat az értékelő lapokat, amelyeken a következetesség (konzisztencia mutató) az 50 %-ot nem haladta meg kihagytuk az összesítésből. Az így felállított határ legfeljebb 9 konzisztens körhármast engedett meg. A 8 tényező esetén a maximális körhármasok száma 20, ami a teljes következetlenséget jelenti. A maximális körhármasok száma egyébként a 2.3.4.1 fejezet 7. pontjában közölt képlet átrendezésével számítható.

$$d = \frac{\left(n^3 - 4u\right)\left(I - K\right)}{24}$$

ha $n = 8$ és $K = 0$

$$d = 20$$

A következetességi küszöböt a kedvezőtlen hatások esetében a két csoportban 31+39+7=77 fő, a kedvező hatásoknál pedig 29+35+7=71 fő tudta meghaladni.

Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásai

1 Eróziós veszély	1 Esztétikai hatás
2 Vízháztartás zavarása	2 Hatás a növényzetre
3 Termőterület kiesés	3 Költségek
4 Szennyezés	4 Eróziós veszély
5 Hatás az állatvilágra	5 Esztétikai hatás
6 Költségek	6 Vízháztartás zavarása
7 Szennyezés	7 Termőterület kiesés
8 Eróziós veszély	8 Hatás az állatvilágra
9 Esztétikai hatás	9 Hatás a növényzetre
10 Vízháztartás zavarása	10 Szennyezés
11 Termőterület kiesés	11 Eróziós veszély
12 Hatás a növényzetre	12 Hatás az állatvilágra
13 Költségek	13 Esztétikai hatás
14 Termőterület kiesés	14 Vízháztartás zavarása
15 Eróziós veszély	15 Hatás a növényzetre
16 Hatás az állatvilágra	16 Költségek
17 Esztétikai hatás	17 Szennyezés
18 Vízháztartás zavarása	18 Eróziós veszély
19 Költségek	19 Hatás a növényzetre
20 Szennyezés	20 Hatás az állatvilágra
21 Termőterület kiesés	21 Esztétikai hatás
22 Eróziós veszély	22 Költségek
23 Hatás a növényzetre	23 Szennyezés
24 Hatás az állatvilágra	24 Termőterület kiesés
25 Esztétikai hatás	25 Vízháztartás zavarása
26 Költségek	26 Szennyezés
27 Hatás a növényzetre	27 Termőterület kiesés
28 Hatás az állatvilágra	28 Vízháztartás zavarása

2.3.4-1. táblázat. Kedvezőtlen hatások

Megjegyzések: a kedvezőtlen hatásokhoz

Eróziós veszély: a növényzet és a felső humuszos réteg eltávolításával a felület védtelenné válik, ami utat nyit az eróziónak.

Esztétikai hatás: a táj egységének megbontása;
tájsebek (anyagnyerőhely, depónia).

Hatás az állatvilágra: populációk elválasztása;
az állatok mozgásának, táplálkozásának, szaporodásának zavarása;
baleseti veszély.

Hatás a növényzetre: mikroklimatikus viszonyok megváltozása;
héjaszás, fattyúhajtások „védett vagy típusjelző" lágyszárúak helyett gyomok megjelenése.

Költségek: az út megvalósítási és fenntartási költségei.

Szennyezés: levegőszennyezés (égéstermékek, vegyianyagok, ólom, korom); zaj;
háztartási szemét, kidobott eszközök, olaj.

Termőterület kiesés: az útpászta meghatározatlan, de mindenképp hosszú időre kikerül a növénytermelésből.

Vízháztartás megzavarása: felszíni, felszín alatti vízfolyások zavarása;
szárító hatás.

2.3.4-1 táblázat (folytatás). Kedvezőtlen hatások

Az erdészeti út kedvező hatásai

1 Anyagok szállítása	1 Baleset esetén segítség
2 Vadgazdálkodás, vadászat	2 Katasztrófa elhárítás
3 Üdülés	3 Személyszállítás
4 Talajvédelem	4 Anyagok szállítása
5 Gépek mozgása	5 Baleset esetén segítség
6 Személyszállítás	6 Vadgazdálkodás, vadászat
7 Talajvédelem	7 Üdülés
8 Anyagok szállítása	8 Gépek mozgása
9 Baleset esetén segítség	9 Katasztrófa elhárítás
10 Vadgazdálkodás, vadászat	10 Talajvédelem
11 Üdülés	11 Anyagok szállítása
12 Katasztrófa elhárítás	12 Gépek mozgása
13 Személyszállítás	13 Baleset esetén segítség
14 Üdülés	14 Vadgazdálkodás, vadászat
15 Anyagok szállítása	15 Katasztrófa elhárítás
16 Gépek mozgása	16 Személyszállítás
17 Baleset esetén segítség	17 Talajvédelem
18 Vadgazdálkodás, vadászat	18 Anyagok szállítása
19 Személyszállítás	19 Katasztrófa elhárítás
20 Talajvédem	20 Gépek mozgása
21 Üdülés	21 Baleset esetén segítség
22 Anyagok szállítása	22 Személyszállítás
23 Katasztrófa elhárítás	23 Talajvédelem
24 Gépek mozgása	24 Üdülés
25 Baleset esetén segítség	25 Vadgazdálkodás, vadászat
26 Személyszállítás	26 Talajvédelem
27 Katasztrófa elhárítás	27 Üdülés
28 Gépek mozgása	28 Vadgazdálkodás, vadászat

2.3.4-2 táblázat. Kedvező hatások

Megjegyzések: a kedvező hatásokhoz

Anyagok szállítása: a magvak, csemeték, erdőneveléshez szükséges anyagok, faanyag, melléktermékek; piachoz való rugalmas alkalmazkodás; minőségi romlás megakadályozása.

Baleset esetén segítség: baleset esetén életet menthet a gyors orvosi segítség és/vagy a sima úton történő szállítás.

Gépek mozgása: a munkaterület megközelítéséhez szükséges idő és energia kevezőbb. A gépek elhasználódása és a balesetveszély csökken.

Katasztrófa elhárítás: az erdőt ért abiotikus és biotikus károk következményeinek felszámolásában segít az út (pl. erdőtüzek).

Személyszállítás: saját munkások, vállalkozók, szakszemélyzet, természetvédelem, állami erdészeti szolgálat.

Talajvédelem: elkerülhetővé válnak az egyre szélesebb területet tönkretevő, mély járműcsapák" a gépek rendezett mozgásának köszönhetően. A munkák egy része (felkészítés, tárolás) az erdőtalajról az útra kerül át.

Üdülés: az erdőgazdálkodás szempontjából előnyt jelent a kirándulók „irányított" mozgása, mivel kevésbé zavarja az erdő élővilágát és az erdőgazdálkodási tevékenységeket.

Vadgazdálkodás, vadászat: a vadászatok szervezettsége és így a terület vadászati használati értéke növekszik. A vadállomány-szabályozás esélye nő. Az utak jó lehetőséget teremtenek a vadászati turizmus növekedéséhez.

2.3.4-2 táblázat (folytatás). Kedvező hatások.

Egyéni **18**

Preferencia táblázat

Az erdészeti út kedvező hatásai

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a^2	p	u	Z
E_1		1	1	1	1	0	1	1	6	36	0,81	0,88	100
E_2	0		0	0	0	0	1	0	1	1	0,19	-0,88	28
E_3	0	1		1	1	1	1	0	5	25	0,69	0,5	84
E_4	0	1	0		1	0	1	0	3	9	0,44	-0,15	58
E_5	0	1	0	0		0	1	0	2	4	0,31	-0,5	43
E_6	1	1	0	1	1		1	1	6	36	0,81	0,88	100
E_7	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0,06	-1,55	0
E_8	0	1	1	1	1	0	1		5	25	0,69	0,5	84
Ö:	1	6	2	4	5	1	7	2	28	136		m =	1
											Inkonzisztens körhármasok száma (d)=	2	
n =	8										Konzisztenciamutató értéke (K)=	0,90	

18

Preferencia táblázat

Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásai

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a^2	p	u	Z
E_1		1	1	1	1	0	1	0	5	25	0,69	0,5	66
E_2	0		0	0	1	0	0	0	1	1	0,19	-0,88	22
E_3	0	1		0	1	0	1	0	3	9	0,44	-0,15	45
E_4	0	1	1		1	1	0	0	4	16	0,56	0,15	55
E_5	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0,06	-1,55	0
E_6	1	1	1	0	1		1	0	5	25	0,69	0,5	66
E_7	0	1	0	1	1	0		0	3	9	0,44	-0,15	45
E_8	1	1	1	1	1	1	1		7	49	0,94	1,55	100
Ö:	2	6	4	3	7	2	4	0	28	134		m =	1
											Inkonzisztens körhármasok száma (d)=	3	
n =	8										Konzisztenciamutató értéke (K)=	0,85	

Az erdészeti út kedvező hatásai

E_1 Anyagok szállítása
E_2 Baleset esetén segítség
E_3 Gépek mozgása
E_4 Katasztrófaelhárítás
E_5 Személyszállítás
E_6 Talajvédelem
E_7 Üdülés
E_8 Vadgazdálkodás

Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásai

E_1 Eróziós veszély
E_2 Esztétikai hatás
E_3 Hatás az állatvilágra
E_4 Hatás a növényzetre
E_5 Költségek
E_6 Szennyezés
E_7 Termőterület kiesés
E_8 Vízháztartás megzavarása

$$K = 1 - \frac{24d}{n^3 - 4n}$$

$$d = \frac{n(n-1)(2n-1)}{12} - \frac{\sum a^2}{2}$$

$$d = \frac{8(8-1)(2\cdot 8-1)}{12} - \frac{136}{2} = 2$$

$$K = 1 - \frac{24\cdot 2}{8^3 - 4\cdot 8} = 0.90$$

$$K = 1 - \frac{24d}{n^3 - 4n}$$

$$d = \frac{n(n-1)(2n-1)}{12} - \frac{\sum a^2}{2}$$

$$d = \frac{8(8-1)(2\cdot 8-1)}{12} - \frac{134}{2} = 3$$

$$K = 1 - \frac{24\cdot 3}{8^3 - 4\cdot 8} = 0.85$$

2.3.4-3. táblázat. Egyéni preferencia mátrix

2.3.4.2.1 A kedvezőtlen hatások sorrendje

A három csoport aggregált preferencia táblázatát a 2.3.4-4.a,b. táblázat, az intervallumskálán ábrázolt végeredményt a 2.3.4-1. ábra tartalmazza.

Az egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K^) viszonylag magas, **A** csoport 0,89, a **B** csoport 0,94, a **C** csoport pedig 0,86. Az egyetértési együttható (ν) a három társaság esetében igen eltérő értéket mutat. Az **A** csoport meglehetősen alacsony egyetértési szintje talán arra vezethető vissza, hogy a főhivatású erdőfeltárók nehezen tudnak elvonatkoztatni a napi problémáktól. Mindegyiküknek más és más nehézséggel kell küzdenie egy-egy konkrét esetben. Erre utal az is, hogy a 2.3.4-4a. táblázat e csoportra jellemző preferenciagyakoriságaiból számított preferencia arányai (P_a oszlop) egy eléggé szűk sávban mozognak. A 100 fokozatú intervallumskála nem mutatja meg azt, hogy az egyes tényezők előnyben részesítése 40 % - 57 % -a közé esik. Ugyanez az érték a **B** csoport esetében 16 – 74 %, a **C** csoportnál 28 % -74 %.

Az egyetértési együtthatók szignifikanciavizsgálata arról győz meg, hogy az egyetértés nem a véletlennek köszönhető.

Az **A** csoport esetén az u = 2,00-hoz tartozó standardizált normális eloszlásfüggvény táblázati értéke 0,97725. A komplementer valószínűségnek megfelelő szignifikancia érték 1 - 0,97725 = 0,02275 rendkívül kicsi, vagyis ennyire alacsony a valószínűsége annak, hogy a mégoly halvány egyetértés a véletlennek lenne köszönhető.

A **B** csoportra jellemző u = 20,83 már nem is található a táblázatban (az u_{max} = 3,00). Tehát gyakorlatilag teljes egészében kizárható a véletlen a kimutatott véleményegyezésben.

A **C** csoportnál u = 2,93 hoz tartozó standardizált normális eloszlás függvény táblázati értéke 0,998305. A komplementer valószínűségnek megfelelő szignifikancia érték 1 - 0,998305 = 0,001695 azt mutatja, hogy elhanyagolható az egyetértés véletlenszerűségének a valószínűsége.

A. csoport: OEE Erdőfeltárási Szakosztály **Aggregált**

Preferencia táblázat

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a+m/2	P_a	u	Z
E1		20	17	10	12	15	18	16	108	123,5	0,50	0	58
E2	11		14	8	11	14	13	12	83	98,5	0,40	-0,25	0
E3	14	17		12	9	13	15	12	92	107,5	0,43	-0,18	16
E4	21	23	19		14	12	20	13	122	137,5	0,55	0,13	88
E5	19	20	22	17		15	19	15	127	142,5	0,57	0,18	100
E6	16	17	18	19	16		20	11	117	132,5	0,53	0,08	77
E7	13	18	16	11	12	11		14	95	110,5	0,45	-0,13	28
E8	15	19	19	18	16	20	17		124	139,5	0,56	0,15	93
Ö:	109	134	125	95	90	100	122	93	868	992		m =	31

Egyéni inkonzisztens körhármasok száma maximum 9 (K>0.5)

n = 8 Egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K^)= 0,89

B. csoport: Nemzeti Parkok **Aggregált**

Preferencia táblázat

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a+m/2	P_a	u	Z
E_1		30	18	20	36	22	33	15	174	193,5	0,62	0,31	80
E_2	9		7	9	36	12	31	4	108	127,5	0,41	-0,23	47
E_3	21	32		13	36	24	33	14	173	192,5	0,62	0,31	80
E_4	19	30	26		36	24	34	11	180	199,5	0,64	0,36	83
E_5	3	3	3	3		3	11	3	29	48,5	0,16	-0,99	0
E_6	17	27	15	15	36		31	10	151	170,5	0,55	0,13	69
E_7	6	8	6	5	28	8		4	65	84,5	0,27	-0,61	23
E_8	24	35	25	28	36	29	35		212	231,5	0,74	0,64	100
Ö:	99	165	100	93	244	122	208	61	1092	1248		m =	39

Egyéni inkonzisztens körhármasok száma maximum 9 (K>0.5)

n = 8 Egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K^)= 0,94

C. csoport: Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület **Aggregált**

Preferencia táblázat

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a+m/2	P_a	u	Z
E_1		4	2	1	6	3	6	3	25	28,5	0,51	0,03	50
E_2	3		2	1	5	3	5	1	20	23,5	0,42	-0,20	31
E_3	5	5		3	5	6	6	3	33	36,5	0,65	0,39	80
E_4	6	6	4		6	6	6	4	38	41,5	0,74	0,64	100
E_5	1	2	2	1		2	3	3	14	17,5	0,31	-0,50	7
E_6	4	4	1	1	5		5	5	25	28,5	0,51	0,03	50
E_7	1	2	1	1	4	2		1	12	15,5	0,28	-0,58	0
E_8	4	6	4	3	4	2	6		29	32,5	0,58	0,20	64
Ö:	24	29	16	11	35	24	37	20	196	224		m =	7

Egyéni inkonzisztens körhármasok száma maximum 9 (K>0.5)

n = 8 Egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K^)= 0,86

Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásai

E_1	Eróziós veszély	E_5	Költségek
E_2	Esztétikai hatás	E_6	Szennyezés
E_3	Hatás az állatvilágra	E_7	Termőterület kiesés
E_4	Hatás a növényzetre	E_8	Vízháztartás megzavarása

2.3.4-4a táblázat. Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásai.

A. csoport		B. csoport		C. csoport	
Egyetértési együttható:					
$\Sigma\gamma =$	474	$\Sigma\gamma =$	532	$\Sigma\gamma =$	90
$\Sigma\gamma^2 =$	8308	$\Sigma\gamma^2 =$	13864	$\Sigma\gamma^2 =$	376
$\Gamma =$	6634	$\Gamma =$	13864	$\Gamma =$	334
$\nu_1 =$	0,019	$\nu_2 =$	0,336	$\nu_2 =$	0,136
Szabadságfok:					
df =	31,0	df =	30,31	df =	47,04
χ^2 eloszlás:					
$\chi^2 =$	48,1	$\chi^2 =$	407,6	$\chi^2 =$	79,0
Standardizált normális eloszlás:					
u =	2,00	u =	20,83	u =	2,93

2.3.4-4b táblázat. Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásai

2.3.4-1. ábra. Guilford-féle súlyszámskála.
Az erdészeti út kedvezőtlen hatásai.

A 100 fokozatú skála szemléletesebbé teszi az egyes tényezők közötti különbséget.

Az **A** csoport négy tényezőt kissé kiemelten preferál. Az út építésével, fenntartásával kapcsolatos költségek relatív fontossága nem meglepő, ismerve a feltárás lehetetlen anyagi helyzetét. Ez az „első hely” is a finanszírozás megoldásának kiemelt fontosságára hívja fel a figyelmet.

A szakirodalom által is hangsúlyozott jelentőségének megfelelően helyezkedik el a skálán az útnak a terület vízháztartására gyakorolt hatása. Ebből arra következtethetünk, hogy az út tervezése, építése és fenntartása során elsősorban a vízháztartás lehető legkisebb mértékű zavarására kell ügyelni.

Az értékelés alapján is beigazolódott, hogy a növényzetre gyakorolt hatás fontos, hiszen az sok egyéb tényező változásának szemléletes megjelenítése. Érdekes és egyben megnyugtató viszont, hogy a konkrét vizsgálatok nagy problémát nem mutatnak ezen a területen.

A szennyezés értékelésében az a szomorú tapasztalat jut kifejezésre, hogy nagyon sok helyen szemétlerakónak tekintik az erdőt. De befolyásolja ezt a véleményt az is, hogy az erdőgazdálkodás területén üzemelő gépek műszaki állapota tragikus, s egyelőre inkább romlik.

Némileg meglepő, hogy az eróziós veszélyt nem érzik az értékelők jelentősebbnek. Különösen a külföldi szakirodalommal való összevetésben szembetűnő a megítélésbeli különbség. A gyakorlati tapasztalatok valóban azt mutatják, hogy erdészeti útjaink nagy részénél nincs eróziós probléma. Ennek ellenére nem lehet elhanyagolni ezt a tényezőt.

A tájesztétika utolsó helyezése a nem túl nagy tájsebekkel épített erdészeti utaknak, de az értékelők műszaki szemléletének is betudható.

Érdemes felfigyelnünk arra, hogy a kedvezőtlen hatások szinte mindegyike mérsékelhető a már többször kifejtett, minimális méretekkel megvalósított út építésével. Sajnos kijózanítóan kilóg ebből a sorból a költség-tényező. A ráfordítások körüli problémák csak akkor csökkenthetők, ha megoldjuk a finanszírozást, életben tartjuk a speciális szaktudással és tapasztalattal rendelkező feltáró szervezetet, és elfogadjuk, hogy a műszaki minimum a tervezés, kivitelezés vezérelve.

A **B** csoport esetében valamivel egyenletesebb a tényezők eloszlása a skálán.

Mindkét csoportnál nagyjából egyforma fontosságot tulajdonítanak az erdészeti utaknak a vízháztartásra és a növényzetre gyakorolt hatásaira. Nincs messze a véleményük a szennyezés és az erózió tekintetében sem.

A négy tényező közel hasonló megítélése nem jelenti azt, hogy ezeken a területeken konfliktus-mentes lehet az együttműködés az erdőgazdálkodás és a természetvédelem között. Az mindenképp` pozitívan értékelhető, hogy azonos súlyú figyelem irányul ezekre a tényezőkre. Probléma adódhat ugyanakkor a megoldások mikéntjét illetően. Talán a legszemléletesebb példát a vizek kezelése szolgáltatja. A természetvédelem elsősorban a víznek a környezetben betöltött fontosságára és a zavartalanságra helyezi a hangsúlyt, az útépítésnek viszont a pálya víztelenítése a fő célja. A vizek kezelését illetően az erdőfeltárás szemléletének árnyaltabbnak kell lennie a jövőben. A műszaki optimummal szemben a legkisebb zavarást okozó, hatékony víztelenítésre kell törekedni. Kisebb a két terület konfliktusának esélye az erózió és a növényzetre gyakorolt hatás esetében. Gondos tervezéssel és kivitelezéssel ezek kiküszöbölhetők. A legkevesebb problémát a szennyezés kezelése jelentheti a jövőben is a két csoport között.

Nagyobb eltérés mutatkozik az esztétikai hatást és az állatvilág helyzetét illetően. Az előbbi nehezen értelmezhető, mert eléggé szubjektív. A semleges vonalhoz és a minimális pásztaszélességhez való ragaszkodásnál többet nem igen lehet tenni ezen a területen. Az utóbbi esetében a műszaki szakemberek kevésbé érzékelik a nem, vagy alig látható állatok jelentőségét. Célszerű ugyanakkor még egyszer hangsúlyozni, hogy a tényleges preferencia arányok (a 2.3.4-4a. táblázat P_a oszlop) az **A** csoportnál elég szűk sávban mozognak, vagyis az intervallumskála felnagyítja ezeket a különbségeket.

A termőterület kiesését közel azonos súlyú – nem túl jelentős – problémának tekinti mind a két csoport, ám szinte biztosan más és más megfontolás alapján. Az erdőfeltárók nem tartják jelentősnek a kiesett területet. Sőt az út menti fák lombkoronái évek múltán teljesen összeérhetnek, így ez a probléma akár meg is szűnhet. A természetvédelem a gazdasági vonatkozások iránti lényegesen kisebb érzékenysége okán sorolja hátra ezt a gondot. Ezt bizonyítja a két csoport közötti legnagyobb nézeteltérés, ami az erdészeti út létesítési és fenntartási költségei fontosságának megítélésénél tapasztalható.

Az **A** csoport az első, a **B** pedig az utolsó helyre tette ezt a problémát. Ezen a területen viszont a természetvédelemtől várható el szemléletváltás. Nem lehet szem elől téveszteni, hogy természetvédelmi és gazdasági megfontolásokból *egyaránt* szükség van erdőfeltárásra.

A környezetet kevésbé károsító megoldások az esetek nagy részében a műszaki optimumhoz képest nagyobb költséggel valósíthatók meg. Az erdőnek, a természetvédelem igényeinek és a gazdálkodói érdekeknek *együtt* az a jó leginkább, ha a költségek a fontosságuknak megfelelő helyre

kerülnek. Ez segíthet kialakítani azt a viszonyt, amely a természet és az ember, valamint a társadalmi-gazdasági élet egyes szervezetei között kívánatos.

A **C** csoport értékítélete a **B**-hez igen közel áll. Bár egy elég kis mintáról van szó, azért a véleményük jelzésértékűnek tekinthető. Különösen a gazdasági jellegű hatások „leértékelése” hívja fel a figyelmet arra, hogy az erdészetnek igen komoly propagandát kell kifejtenie azért, hogy az erdőfeltárás fontosságát és következményeit el tudja fogadtatni.

2.3.4.2.2 A kedvező hatások sorrendje

Az eredményeket és a kiértékelést a 2.3.4-5a,b táblázat és a 2.3.4-2. ábra tartalmazza.

Az egyéni konzisztenciamutatók átlaga meglehetősen magas (0,85 ill. 0,89 és 0,92). Az egyetértési együttható eléggé közel van a három csoportnál, de viszonylag alacsony. Önkritikusan be kell látnom, hogy kevésbé jól sikerült az egyes tényezőket egyértelműsíteni. Az egyéni beszélgetések és az írásbeli magyarázat ellenére is lehettek értelmezési problémák, átfedések.

Az alacsony egyetértés azonban mindhárom csoport esetében valós. Az egyetértési együttható (ν) szignifikancia vizsgálata során a standardizált normális eloszlásra (u) kapott értékek (9,67, 8,53 és 3,42) a táblázaton kívüli tartományba esnek, így gyakorlatilag kizárt a véletlen véleményegyezés.

A különböző anyagok szállításának lehetősége alapvetően meghatározza az erdőgazdálkodás helyzetét. Ez tükröződik az **A** csoport véleményében, amikor – eléggé elhúzva a többitől – az első helyre tették. Itt célszerű újra felhívni a figyelmet arra, hogy a kitermelt faanyag helyben (erdőrészlet, felsőrakodó) történő felkészítésének módja nagymértékben meghatározza az erdészeti utak műszaki paramétereit. A hosszúfát szállító szerelvényeknek megfelelő utak például pazarlóbbak a terület felhasználásban és szinte mindegyik kedvezőtlen hatást erősítik különböző mértékben. Az utak sokoldalú hasznosításának fontosságát mutatja, hogy az értékelő csoport előkelő helyre sorolta a baleset esetén nyújtott segítség lehetőségét és a katasztrófa elhárításban, személyszállításban játszott szerepet. Ezeknek az igényeknek a kielégítése a kedvezőtlen hatásokat csökkentő útépítés és -használat esetén sem kerül veszélybe.

A **B** csoport értékítéletében az anyagszállítás jelentősége kisebb. Erre a költségeknél már kifejtett szemlélet adhat magyarázatot. Ha figyelembe vesszük az egyes tényezők értelmezésénél és elkülönítésénél fellépő

A. csoport: OEE Erdőfeltárási Szakosztály — **Aggregált**

Preferencia táblázat

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a+m/2	P_a	u	Z
E1		18	25	18	26	23	23	24	157	171,5	0,74	0,64	100
E2	11		16	16	14	22	21	22	122	136,5	0,59	0,23	65
E3	4	13		16	11	16	20	20	100	114,5	0,49	-0,03	42
E4	11	13	15		16	17	19	19	110	124,5	0,54	0,10	53
E5	3	15	18	13		18	24	24	115	129,5	0,56	0,15	58
E6	6	7	13	12	11		14	17	80	94,5	0,41	-0,23	25
E7	6	8	9	10	5	15		21	74	88,5	0,38	-0,31	18
E8	5	7	9	10	5	12	8		56	70,5	0,30	-0,52	0
Ö:	46	81	105	95	88	123	129	147	814	930		m =	29

Egyéni inkonzisztens körhármasok száma maximum 9 (K>0.5)

n = 8 — Egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K^)= 0,85

B. csoport: Nemzeti Parkok — **Aggregált**

Preferencia táblázat

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a+m/2	P_a	u	Z
E_1		17	25	12	23	19	24	23	143	160,5	0,57	0,18	66
E_2	18		23	12	23	24	31	25	156	173,5	0,62	0,31	80
E_3	10	12		13	16	18	21	17	107	124,5	0,44	-0,15	31
E_4	23	23	22		27	23	29	29	176	193,5	0,69	0,50	100
E_5	12	12	19	8		16	26	19	112	129,5	0,46	-0,10	36
E_6	16	11	17	12	19		18	22	115	132,5	0,47	-0,08	38
E_7	11	4	14	6	9	17		15	76	93,5	0,33	-0,44	0
E_8	12	10	18	6	16	13	20		95	112,5	0,40	-0,25	20
Ö:	102	89	138	69	133	130	169	150	980	1120		m =	35

Egyéni inkonzisztens körhármasok száma maximum 9 (K>0.5)

n = 8 — Egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K^)= 0,89

C. csoport: Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület — **Aggregált**

Preferencia táblázat

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a+m/2	P_a	u	Z
E1		4	5	5	6	2	4	6	32	35,5	0,63	0,33	92
E2	3		4	2	6	5	6	7	33	36,5	0,65	0,39	96
E3	2	3		1	4	3	4	6	23	26,5	0,47	-0,08	61
E4	2	5	6		6	4	6	5	34	37,5	0,67	0,44	100
E5	1	1	3	1		3	4	6	19	22,5	0,40	-0,25	48
E6	5	2	4	3	4		3	6	27	30,5	0,54	0,10	74
E7	3	1	3	1	3	4		6	21	24,5	0,44	-0,15	55
E8	1	0	1	2	1	1	1		7	10,5	0,19	-0,88	0
Ö:	17	16	26	15	30	22	28	42	196	224		m =	7

Egyéni inkonzisztens körhármasok száma maximum 9 (K>0.5)

n = 8 — Egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K^)= 0,92

Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvező hatásai

E_1	Anyagok szállítása	E_5	Személyszállítás
E_2	Baleset esetén segítség	E_6	Talajvédelem
E_3	Gépek mozgása	E_7	Üdülés
E_4	Katasztrófaelhárítás	E_8	Vadgazdálkodás

2.3.4-5a táblázat. Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvező hatásai

	A. csoport	B. csoport	C. csoport
Egyetértési együttható:			
$\Sigma\gamma =$	274	390	67
$\Sigma\gamma^2 =$	3086	6162	223
$\Gamma =$	6508	9172	342
$\nu_1 =$	0,145	$\nu_2 =$ 0,101	$\nu_2 =$ 0,163
Szabadságfok:			
df =	31,2	30,6	47,04
χ^2 eloszlás:			
$\chi^2 =$	153,3	132,7	85,4
Standardizált normális eloszlás:			
u =	9,67	8,53	3,42

2.3.4-5b. táblázat: Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvező hatásai

2.3.4-2. ábra. Guilford-féle súlyszámskála.
Az erdészeti út kedvező hatásai.

nehézségeket, akkor gyakorlatilag közel áll egymáshoz a két csoport véleménye. Így a kedvező hatások erősítését célzó intézkedések kevéssé rejtik magukban az erdőgazdálkodás-természetvédelem közötti konfliktus veszélyét.

A **C** csoport minimális különbséget lát az út vadgazdálkodást, vadászatot segítő szerepe kivételével a többi tényező között.
A vadgazdálkodást illetően ritka egyetértés alakult ki a három csoport esetén.

2.3.4.2.3 A hatások együttes értékelése

Az első két fejezetben elvégzett elemzés arra igyekezett választ adni, hogy az erdészeti úttal különböző módon kapcsolatba kerülő csoportok hogyan ítélik meg annak hatásait.

A három szakvélemény és azok ütköztetése is hasznos információkkal szolgált.

Más felhasználási lehetőséget kínál a teljes értékelő társaság együttes véleménye. Ennek segítségével megalapozottabb következtetést vonhatunk le a tekintetben, hogy az utak tervezése, kivitelezése és esetleg használata során milyen szempontokat, megfontolásokat célszerű erősíteni.

A három csoport aggregált preferencia táblázatát és a számításokat a 2.3.4-6 táblázat tartalmazza, az eredményt megjelenítő Guilford-féle súly-számskálát a 2.3.4-3 ábra mutatja.

A táblázatból látható, hogy mind a kedvező, mint pedig a kedvezőtlen hatások esetében eléggé alacsony az egyetértés (ν_1= 0,113 és ν_2= 0,119). A szignifikancia vizsgálat viszont legalább arról meggyőz bennünket, hogy ez az egyetértés nem a véletlennek köszönhető.

A kedvező hatások közül jelentős mértékben kiemelkedik az anyagszállítás és a katasztrófa elhárítás, valamint a baleset esetén a segítségnyújtás lehetősége. Az első egyértelműen a gazdálkodás fontosságának az elismerését jelenti. Az erdészeti út másik kétfajta használata is hasonló igényeket támaszt az utakkal szemben, mint az anyagok szállítása. Mindhárom esetben feltétel ugyanis, hogy tehergépkocsi típusú járművek, lehetőleg időjárástól függetlenül használni tudják az utakat, s megerősítik továbbá az erdőgazdálkodókat abban a törekvésükben, hogy a domb- és hegyvidéki erdőkben tovább kell folytatni a feltáróutak építését. Sőt a katasztrófa-elhárítás és a baleseti segítség elvileg még sűrűbb úthálózatot igényelne, mint az anyagok szállítása. Persze nem szabad azt figyelmen kívül hagyni, hogy mind a katasztrófák, mind pedig a balesetek bekövetkezésének a valószínűsége -szerencsére- igen csekély.

G1, G2, G3 együtt **Aggregált**

Preferencia táblázat

Az erdészeti út kedvező hatásai

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a+m/2	P_a	u	Z	Ell.
E_1		39	55	35	55	44	51	53	332	367,5	0,65	0,39	100	
E_2	32		43	30	43	51	58	54	311	346,5	0,61	0,28	86	
E_3	16	28		30	31	37	45	43	230	265,5	0,47	-0,08	41	
E_4	36	41	43		49	44	54	53	320	355,5	0,63	0,33	93	
E_5	16	28	40	22		37	54	49	246	281,5	0,50	0	51	
E_6	27	20	34	27	34		35	45	222	257,5	0,45	-0,13	35	
E_7	20	13	26	17	17	36		42	171	206,5	0,36	-0,36	6	
E_8	18	17	28	18	22	26	29		158	193,5	0,34	-0,41	0	
Ö:	165	186	269	179	251	275	326	339	1990	2274			m =	71

n = 8 Egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K') 0,88

Aggregált

Preferencia táblázat

Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásai

E_j	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	E_7	E_8	a	a+m/2	P_a	u	Z	Ell.
E_1		54	37	31	54	40	57	34	307	345,5	0,56	0,15	68	
E_2	23		23	18	52	29	49	17	211	249,5	0,41	-0,23	22	
E_3	40	54		28	50	43	54	29	298	336,5	0,55	0,13	66	
E_4	46	59	49		56	42	60	28	340	378,5	0,61	0,28	84	
E_5	23	25	27	21		20	33	21	170	208,5	0,34	-0,41	0	
E_6	37	48	34	35	57		56	26	293	331,5	0,54	0,1	62	
E_7	20	28	23	17	44	21		19	172	210,5	0,34	-0,41	0	
E_8	43	60	48	49	56	51	58		365	403,5	0,66	0,41	100	
Ö:	232	328	241	199	369	246	367	174	2156	2464			m =	77

n = 8 Egyéni konzisztenciamutatók átlaga (K') 0,91

Az erdészeti út kedvező hatásai		Az erdészeti út környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatásai	
E_1	Anyagok szállítása	E_1	Eróziós veszély
E_2	Baleset esetén segítség	E_2	Esztétikai hatás
E_3	Gépek mozgása	E_3	Hatás az állatvilágra
E_4	Katasztrófaelhárítás	E_4	Hatás a növényzetre
E_5	Személyszállítás	E_5	Költségek
E_6	Talajvédelem	E_6	Szennyezés
E_7	Üdülés	E_7	Termőterület kiesés
E_8	Vadgazdálkodás	E_8	Vízháztartás megzavarása

Egyetértési együttható:

$\Sigma\gamma =$	731	$\Sigma\gamma =$	1096
$\Sigma\gamma^2 =$	21025	$\Sigma\gamma^2 =$	48304
$\Gamma =$	38704	$\Gamma =$	45840
$\nu_1 =$	0,113	$\nu_2 =$	0,119

Szabadságfok:

df =	29,23	df =	29,13

χ^2 eloszlás:

$\chi^2 =$	256,1	$\chi^2 =$	289,2

Standardizált normális eloszlás:

u =	15,05	u =	16,48

2.3.4-6 táblázat. A hatások együttes értékelése

2.3.4-3. ábra. Guilford-féle súlyszámskála

A hatások együttes értékelése

Az anyagszállítás fontosságát hangsúlyozó közvélekedés akár megnyugató is lehetne az erdőgazdálkodás számára. Ám, hogy nem ennyire egyértelmű a helyzet, az kitűnik az Országjelentésből (2.2.5-1 táblázat) és nem igazán megnyugtató az sem, hogy a kedvezőtlen hatások között a költségeket ítélték a legkevésbé fontosnak.

Az első három kedvező hatás erősítése érdekében teendő lépések a „hajósodor” elv alapján segítik a másik öt érvényesülését is.

A kedvezőtlen hatások fontossági sorrendje megerősíti az eddigi vélekedésünket. Kiemelt figyelmet kell arra fordítani, hogy az erdészeti út a lehető legkisebb változást okozza a terület vízháztartásában. Ez mindenek előtt tervezési - kivitelezési probléma, de a vizelvezető rendszer tisztán tartása sem elhanyagolható a használat során.

Egy új út a legszembetűnőbb változást a növényzetben okozza. Ezért is érthető a skálán elfoglalt második hely. A tervezés, kivitelezés és az

úthasználat, tehát az út mindhárom „életszakasza” során megvan a lehetőség a növényzetben okozott károk csökkentésére. Hasonló mondható el az erózió elkerüléséről és az állatoknak okozott károk mérsékléséről is. A szennyezés viszont már nagyobb mértékben függ külső tényezőktől.

Az esztétikai hatás viszonylagos leértékelése nem feltétlenül tükrözi a valós helyzetet. A gyakorlati tapasztalat szerint az utakkal szemben kifogásokat gyakran a látvány gerjeszti.

A költségek megjelenése és a termőterület kiesése elkerülhetetlen következményei az útépítésnek. Az utóbbi igen szűk határok között változtatható. Az előbbi az esetek döntő többségében emelkedik, ha a többi kedvezőtlen hatás mérséklésére törekszünk.

2.4 AZ ERDŐKEZELÉS ÉS AZ ERDŐFELTÁRÁS GAZDASÁGI ÖSSZEFÜGGÉSEI

Az erdőfeltárás és annak részeként az erdészeti út építése, fenntartása és használata – az erdőgazdálkodás céljait megvalósító eszközrendszer integráns része.

Napjainkban Európa erdészeteinek alapvető célkitűzése magának az erdőnek a fenntartása, a tartamos erdőgazdálkodás megvalósítása. A tartamos erdőgazdálkodás (sustainable forest management) fogalmát az 1998-as Lissaboni Erdészeti Miniszteriális Konferencia a következőképpen fogalmazta meg.

„Erdők és erdős területek gondozása és használata oly módon és olyan mértékben, amely fenntartja azok biológiai sokféleségét, termékelőállító és megújuló képességét, vitalitását és azt a potenciált, hogy az erdők fontos ökológiai, ökonómiai és szociális szolgáltatásai érvényesüljenek most és fennmaradjanak a jövőben helyi, nemzeti és globális szinten egyaránt úgy, hogy az azt biztosító gazdálkodás során nem keletkezik kár más ökoszisztémában”.

Ez a meghatározás elég általános ahhoz, hogy az erdőgazdálkodás minden vonatkozása benne legyen, a gyakorlat azonban ebben a formában nemigen tudja értelmezni, mert ahhoz viszont túl általános. Ezért kapcsolódik hozzá egy, a meghatározást részletező kritériumrendszer. Az úgynevezett páneurópai kritériumokat is az „Európai Erdők Védelméről” címmel tartott miniszteri konferencia fogadta el (Lisszabon, 1998).

I. kritérium: Az erdővagyon és a világ szénközforgalmához való hozzájárulás fenntartása, illetve a lehetőségek szerinti növelése.

II. kritérium: Az erdei ökoszisztémák egészségének és életképességének fenntartása.

III. kritérium: Az erdők termelési potenciáljának (fa- és egyéb piaci termékek) fenntartása.

IV. kritérium: Az erdei ökoszisztémák biológiai sokféleségének fenntartása, védelme és megfelelő fejlesztése.

V. kritérium: Az erdők védelmi feladatainak fenntartása és fejlesztése (kiemelten talaj- és vízvédelem).

VI. kritérium: Egyéb társadalmi-gazdasági feladatok (az erdészeti szektor nemzetgazdasági jelentősége, üdülésben és az egészségvédelemben játszott szerep, foglalkoztatás biztosítása, szakmai oktatás és kutatás, erdészet-társadalom kapcsolatok, kultúrális értékek megőrzése).

Az első és a harmadik kritérium az erdők szakszerű kezelése nélkül nehezen teljesíthető. A gazdálkodás feltétele viszont a terület megközelíthetősége, ami környezetkímélő módon gyakorlatilag csak a feltáróutak segítségével képzelhető el.

Az esetleges biotikus és abiotikus károsítások elleni védelem, vagy a már bekövetkezett kár enyhítése olyan területeken is igényli a feltáróutakat, ahol egyébként az aktuális üzemtervi ciklusban nincs előírt erdészeti tevékenység.

A biológiai sokféleség védelme és fejlesztése a kezelt erdőkben gyakori, kisterületű beavatkozásokkal valósítható meg, ami szintén igényli a feltártságot. Az erdő talajának és vízháztartásának megóvását szolgálja az, ha az erdészeti tevékenységeket áttesszük a feltáróutakra (felkészítés, tárolás) és csökkentjük a gépek termőterületen való mozgását.

A hatodik kritériumnak is nagyrészt a kiépített feltáróhálózattal rendelkező gazdasági erdők felelnek meg.

Látható tehát, hogy az erdőgazdálkodás alapvető céljainak eléréséhez környezeti és gazdasági megfontolások alapján egyaránt fontos a konkrét terület adottságaitól függő feltártság.

Az erdőgazdálkodó - gazdasági szempontból - két problémával találkozik az erdészeti utakkal kapcsolatban. Az egyik az útsűrűség meghatározása, a másik az ennek elérését biztosító útépítés és útfenntartás finanszírozása.

2.4.1 Az útsűrűség

Az erdőterületek feltáróhálózatának részét képező utak optimális mértékének és kiépítettségének meghatározásánál két lényeges tulajdonságot kell szem előtt tartani. A szükséges erdészeti utak szolgáltatásait másképpen nem, vagy csak igen drágán és/vagy környezetkárosító módon lehet biztosítani. Az utak meglehetősen rugalmatlan eszközei az erdőkezelésnek. Nem lehet őket áthelyezni a változó feltételek igényei szerint, a feleslegesen megépített létesítmény fenntartását is – anyagi kényszerből – elhanyagolják, így későbbi használhatósága is veszélybe kerül.

Ezért nagyon fontos, hogy egy erdőterület optimális útsűrűségét elsősorban olyan tényezők határozzák meg, amelyek hosszú távon – legalább egy, de inkább több erdőtervi ciklus idejére – viszonylag stabilnak tekinthetők.

A feltáró hálózat kialakítását befolyásoló tényezőket a 2.4.1-1. táblázat foglalja össze.

Befolyásoló tényezők	**Hosszú**	**Rövid**
	távon hatnak	
Erdészeti szakmai	Az erdőterület rendeltetése. Az erdőkezelés elsődleges célja.	A faállomány és a fakitermelések, valamint az egyéb beavatkozások jellemzői. Az erdőkezelés műszaki színvonala, a műszaki-gazdasági avulás üteme.
Általános	Az erdőterület geomorfológiai jellemzői. Értékes, védett élőhelyek, tájképi elemek. Tulajdonviszonyok.	Az erdőkezelés hozamai és költségei. A nemzetgazdaság általános műszaki színvonala és a műszaki-gazdasági avulás üteme.

2.4.1-1 táblázat. A feltáróhálózat kialakítására ható tényezők (KOSZTKA, 2001 nyomán).

A hosszú távon ható tényezők egyikére sem adható általánosan elfogadható, számszerű mérték, amely alapján az útsűrűség számítható lenne. Ehhez a követelményhez még a geomorfológiai jellemzők állnak a legközelebb. Azonban a terep- és talajadottságok, valamint az éghajlati elemek is inkább a már elhatározott hálózat egyes útjainak pontos nyomvonalát, a kiépítés módját, az alkalmazható technikai, mérnök-biológiai megoldásokat határozzák meg inkább. Az útsűrűségre legfeljebb egy esetleges áthághatatlan korlát felállításával gyakorolnak hatást.

Ilyen például a közelítési lehetőségek változása a lejtfok függvényében (2.4.1-1. ábra).

A többi tartós feltétel nem számszerűsíthető, s így minden konkrét esetben a helyi körülményeknek és követelményeknek megfelelő mértékben hatnak a feltáró hálózat kialakítására. A hatás mértéke szinte mindig dimenzió nélküli megfontolásként jelenik meg ezekben az esetekben.

A feltáróutak legfontosabb feladata, hogy az adott területen lehetővé tegyék az erdőkezelési koncepciónak megfelelő munkákat. Az erdőrészletek elsődleges rendeltetésével összhangban lévő erdőfelújítási, erdőnevelési feladatok ezért legalább olyan fontosak – az útépítés elhatározása szempontjából – mint a fakitermelési lehetőségek.

2.4.1-1. ábra. A fakitermelés és az utak közötti távolság. (SEDLAK, 1993).

A nem fatermési célt szolgáló erdőterületek esetében egy viszonylag alacsony útsűrűség is elegendő a feltáráshoz. A gyakorlati tapasztalatok is azt mutatják, hogy akár spontán módon kialakulhat ez az állapot. Az osztrák államerdészetekben például a 30 fm/ha átlagos úthossz mellett a védelmi célú területeken ez az érték 7 fm/ha. Ezekben az erdőkben a tervezett beavatkozások ritkák, inkább esetinek tekinthetők, legtöbbször a cél a pusztulások megakadályozása vagy károsodások csökkentése. Hasonló a helyzet az elsősorban rekreációs célokat szolgáló erdőterületeken is. A nem fatermési célú erdőkben a ritka úthálózathoz és az egyéb idő- és térbeli korlátokhoz kell alkalmazkodni a termőterületen végzett munkákkal és az itt használt eszközökkel.

A gazdasági erdők feltárásánál viszont az úthálózat és a terepi mozgás optimális egyensúlya állhat az első helyen a mérlegelés során. Ez gazdaságossági számításokkal alapozható meg.

A környezeti szempontok ebben az esetben a megvalósítás módjának a megválasztásában játszanak szerepet.

Az elsődleges rendeltetéshez hasonlóan hosszútávon meghatározhatja az útsűrűséget az erdőtulajdon nagysága is. Miután Magyarországon sokezer ha-os magánerdő még nincs, így gyakorlatilag az állami és az egyéni tulajdon közötti különbség jelenik meg differenciáló tényezőként. A magánerdőkben a kis terület és az alacsony jövedelmezőség miatt alkalmazható eszközök elvileg sűrűbb úthálózat kialakítását teszik szükségessé.

A több tízezer hektáron gazdálkodó állami erdőgazdaságoknak nagyobb a játéktere az úthálózat kialakításában. A nagy terület lehetővé és gazdaságossá teszi olyan speciális erdészeti gépek használatát, amelyeknek a terepi munkája nagyobb távolságon is kíméletes.

Az osztrák példát folytatva, ott a kialakult feltáróhálózat jól tükrözi ezeket a megfontolásokat. A nagy magánbirtokon, ahol főleg gazdasági erdők vannak, az útsűrűség 40-50 fm/ha., a kis magánbirtokon pedig 50-60 fm/ha.

A feltárásra hosszú távon ható tényezők alapvetően meghatározzák egy-egy erdőterület útviszonyait. Nem lehet azonban teljesen figyelmen kívül hagyni a napi gazdálkodáshoz kötődő, s így viszonylag gyorsan változó egyéb tényezőket sem.

Az egyes erdészeti tevékenységek költségei és hozamai jelentős mértékben függnek a terület feltártsági viszonyaitól. Ezért a **korábban részletezett korlátokon** belül elérhető legnagyobb jövedelemre való törekvés eszköztárából nem hiányozhat az optimális útsűrűség gazdasági megfontolásokon alapuló meghatározása sem. Ezt még abban az esetben is indokolt elvégezni, ha a hosszútávú tényezőkből eredő korlátok vagy előírások teljesen más útsűrűséget eredményeznek.

A továbbiakban bemutatott számítással arra kívánom felhívni a figyelmet, hogy minden lehetséges eszközt fel kell használni a gazdaságosság növelésére. Az útsűrűség megállapítását célzó költség kalkuláció olyan segédeszköz, amely egy adott területen, a hosszú távon ható tényezők által megszabott kereteken belül (KOSZTKA, 2001) ad útbaigazítást a takarékos költségfelhasználás lehetőségeire. A viszonylag gyorsan változó kiinduló feltételek (útépítés, közelítés költsége, a közelítő eszköz) módosulása új számítások elvégzését teszi szükségessé.

Az erdészeti beavatkozások közül a fakitermeléshez kötődő fa-anyagmozgatás költségeinek és az útépítés és fenntartás terheinek együttes optimalizálása az egyik lehetséges gazdaságossági számítás. A kalkulációi eredményeként kapott fajlagos úthosszhoz való közelítés az adott kiinduló feltételek mellett növeli a tevékenység gazdaságosságát.

Az utak hosszú időn keresztül szolgálják az erdőgazdálkodást, ezért az elemzések során közelítési feladatként a feltárandó területre jellemző átlagnövedéket célszerű figyelembe venni. Az utak költségei pedig az évente elszámolt amortizációval és a fenntartásra fordított összeggel jelennek meg a kalkulációkban.

A közelítési költségek az egyszerre szállított famennyiségtől, a közelítő eszköz sebességétől és üzemóra költségétől, valamint a közelítési távolságtól függnek (WAGNER, 1983).

$$K_{ö} = r_1 + r_2 t = \frac{a \,.\, k'}{60q} + \frac{2k'}{q \,.\, v} \,.\, t, \; ahol$$

$K_ö$ = a közelítés költsége Ft/m^3

a = állásidő (perc)

k' = üzemóra költség (Ft/üó),

q = az egyszerre szállított famennyiség (m^3),

v = a közelítőeszköz sebessége (km/óra),

t = a közelítés átlagos távolsága (m).

Az útterheket és a közelítési költségeket együtt figyelembe vevő optimális útsűrűség (l), (HERPAY, 1976).

$$l = 100 \,.\sqrt{\frac{N \cdot \eta \cdot r_2}{u}}, \; ahol,$$

l = az optimális útsűrűség (fm/ha),

N = a feltárt terület átlagnövedéke (m^3/ha),

η = a dimenzió nélküli korrekciós tényező.

r_2 = a költségegyenletben szereplő fajlagos közelítési költség (Ft/m^3/m),

u = az útépítés (amortizáció) és útfenntartás éves költsége (Ft/fm).

Az η értékét több tényező befolyásolja:

- általánosan elfogadott vélemény, hogy a közelítés legkedvezőbb aránya 45°-os szöget zár be az úttal. Ezért a tényleges közelítési távolság egyenlő a közelítéssel érintett terület súlypontjának úthoz mért merőleges távolsága $\sqrt{2}$ -szeresével;
- az előbbi értéket módosítja a terep járhatósága, a terület lejtfoka, a nem párhuzamosan futó utak miatti feltártsági százalék. Ezek együtt egy 1-nél nagyobb becsült értéket adnak;
- a η nagyságában érvényesítjük az egy - vagy kétoldali közelítés hatását is $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) ill. \left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)$.

Az optimális útsűrűség segítségével számítható a tényleges közelítési távolság:

$$t = \frac{10.000}{l} . \eta ,$$

majd ennek ismeretében a költségek.

Az útsűrűség (l) lehetőséget ad arra is, hogy megbecsüljük az 1 km út által a feltárt terület nagyságát (T_f) és az út által elfoglalt termőterület arányát (T_v). Ez utóbbi az adott körülmények között hosszú időre elveszik a fatermesztés szempontjából.

$$T_f = \frac{10.000}{l} \cdot (ha / km)$$

$$T_v = \frac{1}{T_f} \cdot 100 \, (\%)$$

A közelítési teljesítmények és így a költségek is, mint láttuk, a η értéke is változik a terület lejtfokának függvényében. Az egyes közelítő eszközök „terepbírása” is eltérő. Ezért célszerű a konkrét számításokat lejtfok kategóriák szerint differenciáltan elvégezni. Ezeket a kategóriákat az alkalmazható közelítő eszközök szempontjából határozhatjuk meg. A kétoldali közelítés előnyeinek kihasználását is szem előtt tartva 25 % alatti, 25% - 40% és 40% feletti kategóriákat különíthetünk el.

A példaként bemutatott számításokat az Egererdő Rt-re jellemző paraméterekre építve követhetjük nyomon. Ennek az egyik oka az, hogy az erdőgazdaság dolgozói készséggel segítettek az alapadatok összegyűjtésében. A másik pedig az, hogy ezzel is méginkább hangsúlyozni szeretném, hogy ezek az értékelések mindig egyediek, s alapvetően a helyi körülmények jelentősen befolyásolják a kapott eredményeket.

Jelen esetben az egyes lejtő kategóriákban az alábbi eszközök szerepelnek:

I.	kategória (< 25 %) :	fogat, univerzális traktor (UTR) erdészeti csuklós traktor (LKT)
II.	kategória (25 % - 40 %):	fogat erdészeti csuklós traktor (LKT)
III.	kategória (40 % <) :	fogat drótkötél-pálya (DKP)

A számításokat elvégeztem külön a földutak és külön a burkolt utak esetében, mivel ezek adják a szélső értékeket. Burkolt útként csak

kötőanyag nélküli pályaszerkezet jelenik meg. Az úgynevezett fekete burkolatok elsősorban anyagi okok miatt és egyes helyeken környezeti megfontolásból szorulnak háttérbe az erdészeti feltáróút építése során. Az útépítés költségei is a lejtfoktól függően is differenciálódnak:

I. kategória: földút 1.800 Ft/m
burkolt út 9.000 Ft/m

II. kategória: földút 2.000 Ft/m
burkolt út 10.000 Ft/m

II. kategória: földút 2.200 Ft/m
burkolt út 11.000 Ft/m

Az amortizáció egységesen az útépítési költség 2,2 %-a, az útfenntartás pedig ugyanebben a viszonyításban:

földút esetén: 2,5 %
burkolt útnál: 2,0 %

- földút $T_f = \frac{10000}{24{,}0} \cdot \frac{1000}{10000} = 42\,ha, \quad 2{,}4\,\%$

- burkolt út $T_b = \frac{10000}{11.4} \cdot \frac{1000}{10000} = 88\,ha, \quad 1{,}1\,\%$

A számítások részletezése nélkül csak a végeredményt közlöm (2.4.1-2. táblázat).

Lejtfok kategória és közelítő eszköz		Út-minőség	Optimális út-sűrűség (a)	Közelítési		Útköltségek			Út+kö-zelítés költsége (d)	Feltárt terület	
				távolság(b)	költség(c)	építés	fenntar.	együtt		nagysága	veszteség
			fm/ha	m	Ft/m^3	Ft/ha	Ft/ha	Ft/ha	Ft/m^3/ha	(ha)	(%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I.	fogat	**földút**	**36,7**	**136**	**610**	**1453**	**1652**	**3105**	**113**	**27**	**3,7**
		burkolt út	**17,4**	**287**	**1187**	**3445**	**3132**	**6577**	**2283**	**57**	**1,75**
	UTR	földút	26,2	191	682	1038	1179	2217	1053	38	2,6
		burkolt út	12,4	403	1093	2455	2232	4687	1874	81	1,2
	LKT	földút	20,1	249	588	796	905	1701	873	50	2,0
		burkolt út	9,5	526	904	1881	1710	3591	1503	105	1,0
II.	fogat	földút	50,4	144	899	2218	2520	4738	1688	17	5,9
		burkolt út	23,9	306	1778	5258	4780	10038	3449	35	2,4
	LKT	földút	27,3	267	831	1201	1365	2566	1259	31	3,2
		burkolt út	13,0	563	1305	2860	2600	5460	2215	64	1,6
III.	fogat	földút	68,6	185	1359	3320	3773	7093	2537	7	14,0
		burkolt út	32,4	392	2675	7841	7128	14369	5170	15	6,7
	DKP	földút	18,0	300	2800	871	990	1861	3109	56	1,8
		burkolt út	18,0	300	2800	4356	3960	8316	4186	56	1,8

2.4.1-2 táblázat. A közelítés és úttartás költségei.

Megjegyzés: I. kategóriában: Kétoldali közelítés
II. kategóriában : 67 % kétoldali, 33 % egyoldali közelítés
III. kategóriában : Fogat egyoldali, kötélpálya kétoldali közelítés

Az alapvető összefüggések jól láthatók a táblázatból.

Az út kiépítettségének emelkedése egyértelműen növeli az összes fajlagos költséget (a táblázat 10. oszlopa).

Ezt a különbséget a szállítás folyamán mérsékelni lehet. A makadám út gördülési ellenállása ugyanis 75 %-a a karbantartott száraz földútának és mindössze ötödrész csak a laza felázott földúthoz képest (PANKOTAI, 1974).

Anyagi megfontolásokból és a környezeti hatást tekintve a földút minden esetben kedvezőbb, mint a burkolt út. Hátrányként említhető viszont a kétszeres úthossz és a hasonló mértékű termőterület veszteség. A földutak megépíthetőségét a helyi talajadottságok és a használati szándék is jelentős mértékben befolyásolják. Mély, agyagos talajokon és viszonylag állandó teherforgalom mellett nem érdemes burkolat nélküli utakat építeni.

A közelítő eszközök közül a környezet-barát fogat a legdrágább a magas feltárási igény és fajlagos közelítési költség miatt. Minél kisebb az útsűrűség, annál inkább igaz ez a megállapítás. Ez alól csak a kötélpálya kivétel, mivel itt kötött a pályahossz, s így az igényelt útsűrűség is.

A kalkulációban nem szerepelnek más az LKT-nál és az UTR-nél környezet-kímélőbb eszközök, mint a kihordó szerelvények vagy a forwarder. Ezek a kíméletességüknek köszönhetően nagyobb közelítési távolságot és így alacsonyabb útsűrűséget is megengednek. Az LKT-hoz viszonyított költségeik – ugyanolyan terepviszonyok, közelítési távolság és átlagfa térfogat mellett – alacsonyabbak 30-40 %-al, és kevésbé érzékenyek a tereplejtés emelkedésére (Dr. Rumpf János adatai).

Az optimális útsűrűség nagyságát az átlagnövedék (N), a korrekciós tényező (η) és a fajlagos közelítési költség (r_2) változása nagyobb mértékben befolyásolja, mint az úttartás(u) költségei. Bármelyik tényező 50 %-os változása például 29 %-os kihatással van az útsűrűségre az út-költségek és 41 %-al a többiek esetében.

A tereplejtés emelkedésével csökken, majd a fogat esetében megszűnik a kétoldali közelítés lehetősége, nő a közelítési távolság, az optimális útsűrűség, az építés költsége, és a közelítés anyagi terhe is.

A bemutatott kalkulációk tapasztalati átlagadatokra épültek. Ezért nem kapott külön hangsúlyt az, hogy a közelítés fajlagos költségét jelentős mértékben meghatározza a faállomány átlagátmérője. Egyébként hasonló feltételek mellett az átlagfa térfogatának csökkenése többszörösére növeli a közelítés költségeit (Dr. Rumpf János közlése).

A fakitermelésen kívüli erdészeti beavatkozások szempontjából még nehezebb optimális útsűrűséget meghatározni. Az erdősítési és ápolási

munkák a fakitermelés után következnek. Amennyiben ez utóbbi elvégezhető volt, úgy az erdőművelési beavatkozásoknak nem lehet általában akadálya. A szakirodalomban becslések találhatók ezen a területen, eszerint a fatermesztés korai időszakában szükséges munkák legalább 20 fm/ha útsűrűséget kívánnak meg.

2.4.2. Az útépítés és fenntartás finanszírozása

Az útépítés és fenntartási feladatok nagyságát szemléltetik az alábbi adatok (KOSZTKA, 2001).

Magyarországon a domb- és hegyvidéki erdőterületek (800 ezer ha) becsült útsűrűsége 8,6 fm/ha. A környező országokban ez az érték 25-60 fm/ha. Az eltérő helyi adottságok miatt nehéz az egyértelmű összehasonlítás, de a szükséges úthosszhoz képesti elmaradásunk így is nyilvánvaló. Szerénynek mondható célkitűzés szerint is átlagosan legalább 12 fm/ha-ra kellene növelni az úthosszt a következő 10-15 év alatt. Ez mintegy 2700-2800 km új út építését jelentené, melynek kétharmada földút.

Az ország többi erdőterületére a 3,5 fm/ha útsűrűség jellemző. Az ezen a területen szükséges mértéket még nehezebb megítélni, hiszen az erdőterületek szabdaltsága és a talajadottságok jelentős mértékben differenciálják az igényeket. A becslések szerint azonban itt is legalább 3000 km új utat kellene építeni, amely szinte 100 %-ban földút lehetne.

A fontosabbnak ítélt feltárási feladat – a domb- és hegyvidéki – mai árakon is meglehetősen szép összeget igényel:

burkolt utak	900 km x	11.000 eFt/km =	9.900 mFt
földutak	1850 km x	2000 eFt/km =	3.700 mFt
		Összesen =	13.600 mFt

Ez nagyjából évi 1 milliárd Ft-ot tesz ki.

Az adatok inkább csak tájékoztató jellegűek. Egy-egy út konkrét építési költsége a kiépítés színvonalán túl függ még a terepviszonyoktól, az építőanyagok árától, a kivitelező szervezet helyzetétől is. Ezek helyenként jelentős mértékben differenciálhatják a szükséges ráfordításokat.

Az erdészeti feladatok ellátásához a már meglévő utak fenntartására is szükség van. Köztudomású, hogy az erdészeti útjaink jelentős része eléggé elhanyagolt állapotban van. Ezért igencsak alsó határértéket képvisel az a becslés, miszerint a javítás, karbantartás és felújítás a mai építési költségek 2 %-2,5 %-ából évente megoldható.

burkolt utak

- pormentes burkolat	18.000 eFt/km x 0,02 x 2000 km =	720 mFt
- nem pormentes burkolat	10.000 eFt/km x 0,02 x 800 km =	160 mFt
földutak	2.000 eFt/km x 0,025 x 2000 km=	100 mFt
	Összesen =	980 mFt

Az útépítés és fenntartás költségigénye tehát összesen 2 milliárd Ft-t tenne ki évente. Ezt az erdőgazdálkodók egészen biztosan nem tudják előteremteni.

Az állami erdőgazdaságok 2000. évi, teljes vállalati tevékenység utáni nyeresége és az erdőgazdálkodási üzemágakhoz kötődő amortizációja együtt 2000-2200 Ft/ha-ra tehető. Feltételezve, hogy ez az arány a 800 eha egészére is igaz, úgy elvileg 1,6-1,8 milliárd Ft áll rendelkezésre. Ez azonban messze nem használható fel teljes egészében az útügyi problémák megoldására. Tehát az igény és a lehetőség igen távol esik egymástól.

Az elkövetkező 10-15 év várható erdőgazdálkodási jövedelmezősége – a mai ismereteink szerint – inkább csökken. A vállalkozói díjak és egyéb költségek emelkedése nagy valószínűséggel meg fogja haladni a faárak növekedését. Bár az ilyen távú előrejelzésekben meglehetősen nagy a bizonytalanság, a romló anyagi helyzetre igen nagy az esély.

Az útépítés jelenlegi 30 %-os támogatási mértéke valamelyest enyhíti, de nem orvosolja a gondokat. Ez az erdészeti utak jelentőségét és az erdőgazdálkodás jövedelmezőségét tekintve is alacsonynak mondható. Bonyolítja a helyzetet az, hogy a támogatási rendszer működése miatt 1, esetenként 2 évvel is tovább tarthat a megvalósítás. Így a gazdálkodónak akár több évvel előre kell elkészíttetnie a terveket. (Van olyan erdőgazdaságunk, ahol a hosszú távú feltárási tervnek és az abban meghatározott sorrendnek megfelelően hozzák meg az éves útberuházási döntéseket. Ez követésre méltó, jó példa.).

Nem jelent igazán jó megoldást a hitelfelvétel sem. Ez ugyanis nem külső, hanem átütemezett belső forrás. A hitel költségeit enyhíti a jegybanki alapkamat 40 %-nak megfelelő kamattámogatás, ám ez még így is többe kerül, mint amire az erdőgazdálkodás jövedelmezősége (az árbevétel 4 %-a) fedezetet nyújt.

Egy hitel visszafizetésének másik forrása lehet az új eszköz használata során képződő amortizáció. Jelen esetben ez két szempontból aggályos. Egyrészt az amortizáció rendeltetése elsősorban a pótlás, ami az utak esetében azok állapotától függően felújítást vagy új út építését jelenti. Ha az értékcsökkenési leírást felhasználjuk hiteltörlesztésre, akkor a problémát térben és/vagy időben áthelyeztük, de nem oldottuk meg.

Másrészt az új út amortizációja az éves hiteltörlesztés töredékét teszi ki általában, így nem is jelent komoly segítséget.

A felvett hitel visszafizetését szolgálhatja az úthasználat segítségével elérhető megtakarítás is. Ez adódik egyrészt a közelítési költségek csökkenéséből, másrészt közvetett hasznokból. Az utóbbiak a szakszemélyzet és a gépek mozgásának megkönnyítése, egyéb anyagok szállítási lehetősége, közelítési károk csökkenése, a piachoz való jobb alkalmazkodás, e.t.c. révén érhetők el. Ezek a megtakarítások is csak az építési költségek egy részét fedezik. Egy 1992-ben készült értékelés szerint a legegyszerűbb földutak esetén 74 %-ra, aszfalt pályaszerkezetnél pedig 8 %-ra tehető ez az érték (RÁCZ et al, 1992). Azóta az útépítési költségek földutaknál közel a háromszorosára, burkolt utaknál pedig ötszörösükre emelkedtek. A megtakarítási lehetőségek növekedése legfeljebb a földutakkal tartja a tempót.

Az erdészeti utak építésének finanszírozási gondjait növeli a fejlesztési elképzelések és az elérhető források közötti időbeni ellentmondás is. Praktikusan az erdőgazdálkodó stratégiai elképzelései között fogalmazódnak meg a feltáróhálózattal kapcsolatos tervek. Ez természetes, hiszen a szükséges infrastruktúra nélkül ökológiai és ökonómiai problémákkal kell szembenézni az erdőkezelés során. Az ezen a területen befektetett tőke hosszú távon meghatározza az éves tevékenységek lehetőségét és gazdaságosságát, s nem utolsó sorban a társadalom erdővel szembeni igényének a kielégítését.

Ezzel szemben a megvalósítás forrásai szorosan kötődnek az éves tevékenység eredményességéhez. Az elérhető állami támogatás stabilitása is csak az aktuális állami költségvetés időtartamára és egy előre meghatározott keret mértékéig biztosított.

A megalapozott és jogos igények és a lehetőségek közötti összhangot az egész társadalom szerepvállalását megjelenítő állami támogatás kiszámíthatóságának és mértékének növelésével lehetne javítani. S mindez az államerdészet területére igaz.

Külön gondot jelent a kisterületű magánerdők feltárása. Ennek anyagi terheit csak az állami területekhez való csatlakozással, úthasználati közösségek alakításával lehet megoldani. Az állami támogatás mértékében elkülönítést nem célszerű tenni a magán és állami erdők között.

Összességében megállapítható, hogy az erdészeti utak építése és fenntartása tisztán anyagi megfontolásokból is komoly külső segítséget igényel. Az utak gazdálkodáson kívüli hasznai, az egész társadalomnak nyújtott szolgáltatásai pedig méginkább megalapozzák ezt az igényt.

2. AZ ERDÉSZETI ÚT AZ ERDŐKEZELÉS RENDSZERÉBEN ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat 2. fejezetében ismertetett szakirodalmi feldolgozás, környezeti hatásvizsgálat és egyéb értékelések, elemzések egyértelműen megerősítették az erdészeti utak infrastruktúrális jellegét. A szükséges infrastuktúra nélkül ésszerű gazdasági tevékenység nem képzelhető el. Ezért az erdőkezelés sem nélkülözheti a feltáró hálózat fontos elemét, az utat.

Az erdészeti utak azonban nemcsak az erdőgazdálkodásban töltenek be ilyen szerepet. A termeléssel összefüggő tevékenységek támogatásán túl több olyan szolgáltatás is kötődhet hozzájuk, amely már az általános infrastruktúra részét képező közlekedésre jellemző. Ezt sem lehet figyelmen kívül hagyni akkor, amikor az erdészeti utat megpróbáljuk elhelyezni az erdőkezelés rendszerében.

A kapcsolódási pontok négy téma köré csoportosíthatók:

- A feltáróút-hálózat nagysága, a szükséges útsűrűség, amely kielégíti a tartamos erdőgazdálkodás követelményeit.
- A környezeti követelmények betartása az utak tervezése, építése és használata során.
- Az úttartás költségei és az erdőgazdálkodás jövedelem érdekeltsége.
- Az útépítés és útfenntartás finanszírozási forrásai, a támogatási rendszer szükségessége.

3.1 AZ ÚTSŰRŰSÉG

A tartamos erdőgazdálkodást fő célként kitűző erdőkezelés gyakorlatában nincs olyan általános recept, amelynek alapján az útsűrűséget meghatározó minden tényező számszerűsíthető lenne. Egy-egy erdőterület kívánt mértékű feltárását a különböző szempontok együttes mérlegelésével lehet megszabni. Ezeknek a szempontoknak a meghatározó része csak körülírással adható meg, ezért hatásuk értékelésénél nem könnyű biztosítani az objektivitást. A helyes döntés igen hasznos segédeszköze a térinformatikai rendszer. Az ebből nyerhető információk leginkább a nem számszerűsíthető tényezők figyelembe vételét segítik. Ezek mellett természetesen nem szabad lemondani az elvégezhető költség-hozam elemzésekről sem. Az együttes értékelés eredményeként juthatunk egy erdőterület kívánt útsűrűségéhez, ami az adott feltételek változatlansága mellett igaz. A feltártság célul kitűzhető mértéke tehát nem csak térben, de időben is változhat.

Az előbbi megfontolásokból következik, hogy elsősorban annak az alapfeltáró hálózatnak a megépítésére kell törekedni, amely a hosszútávú erdőkezelési koncepcióval összeegyeztethető. Az így elkészült váznak a besűrítése már rugalmasabban követheti a változó feltételeket. A területileg összetartozó eltérő tulajdonú erdők feltárását – elméletileg – egységes keretben célszerű megtervezni. A gyakorlatban ezt azonban igen nehéz megvalósítani. Törekedni kell legalább az egyes tulajdonok feltáróútjai közötti kapcsolat megteremtésére, együttműködő úthasználati közösségek alakítására.

A területfeltárási alaptervek jelentőségét is növeli, ha az annak a részét képező konkrét utak fontosságát az erdőművelési igények, az ökológiai hatások és a költség-hozam számítások együttes értékelése igazolja.

Egy erdei feltáróút indokoltságát tehát akkor lehet elfogadni, ha az alábbiak együttes mérlegelése azt alátámasztja:

- összhangban van a területfeltárási alapkoncepcióban megfogalmazott elképzelésekkel;
- a terület erdőművelési, erdőnevelési feladatai is indokolják a megépítését;
- a lehetséges változatok közötti választást költség-hozam számítások is segítik, s a hozamok és költségek között a lehető legteljesebb mértékben megjelennek az erdőgazdálkodáson kívüli szolgáltatások is;
- a környezetre gyakorolt hatás az elviselhetőnél nem rosszabb.

Az útsűrűség növelése és a közelítési károk csökkentése közötti összefüggés tudatos kihasználása környezeti és gazdasági szempontból egyaránt fontos. A kíméletes és termelékeny közelítő eszközök (forwarder) használata nagyobb rugalmasságot biztosít az útsűrűség megválasztásánál.

Az adott területre alkalmazott szempontok alapján meghatározott úthálózat további bővítése még fejlesztési források megléte esetén is felesleges. A többlet út kedvezőtlen környezeti hatásai ugyanis növekednek az úthosszal, a fajlagos gazdasági előnyök viszont rohamos mértékben csökkennek.

Annak ellenére tehát, hogy a magyarországi erdők feltártságát **általában** igen alacsonynak tartjuk, egyetlen **új út** megépítése előtt sem hagyhatók el a szükséges értékelések. Az erdőhöz és annak kezeléséhez való viszonyunkat az útsűrűség szempontjából ez utóbbi kell, hogy jellemezze.

Ennek eredményeként csak a feltétlen szükséges utakat fogjuk megépíteni és így az elfogadható feltárás mértéke széles határok között változhat (0 fm/ha – 50 fm/ha).

3.2 AZ ÚT TERVEZÉSI, ÉPÍTÉSI ÉS HASZNÁLATI KÖVETELMÉNYEI

A kívánt útsűrűség elvei szerint meghatározott feltáró hálózat részeként épülő erdészeti út a megvalósítás és a használat során is magában rejti a konfliktus esélyét. A természetes környezetbe történő aránytalanul durva beavatkozás, a tájbaillesztés elégtelensége, az idegen anyagok túlzott használata vagy a javítás, karbantartás elhanyagolása semmissé tehetik a körültekintő hálózattervezés eredményeit. Ezek a konfliktusok gondos tervezéssel, fegyelmezett kivitelezéssel és úthasználattal jórészt elkerülhetők.

Az erdei feltáróút nemcsak műszaki létesítmény, hiszen az erdőterület szerves részét képezi. Ezért tervezése és építése számos vele kapcsolatos ökológiai összefüggés ismeretét feltételezi. Elsősorban ez indokolja a megvalósítás e két fázisában az erdészek aktív részvételét, akiktől elvárható a speciális szaktudás és gondolkodásmód. Az utóbbi 10-15 év gyakorlata sajnos nem igazán ebben az irányban változott. A legérzékenyebb veszteség az építési szervezeteket érte. Ezek leépülése a felhalmozott tapasztalatok elvesztését is jelenti.

Az erdőfeltárás jelenlegi helyzetét nehezíti, hogy nem egymást erősítő folyamatok szabta keretekben kell eleget tenni a kívánalmaknak. A hivatásos természetvédelem, a környezeti mozgalmak és maga a társadalom is a biológiai-műszaki-gazdasági követelményrendszer keverékében mind nagyobb súlyt biztosítana az előbbinek. Ugyanakkor az erdőkezelés gyakorlatában az erdei feltáróút építése elsősorban gazdasági-műszaki problémaként jelenik meg.

Egyáltalán nem könnyű ezek összeegyeztetése. A környezeti hatásvizsgálat alapvető szemlélete, a várható hatások előzetes értékelése és figyelembe vétele - a KHV konkrét elvégzése nélkül is - segíthet a konfliktusok elkerülésében. Önkritikusan meg kell állapítani, hogy vannak kifogásolható elemek a feltáróút tervezés és építés közelmúltbéli gyakorlatában. Ilyenek a helyenként nagyvonalú pásztakitermelés, a töltés tömörítés elmaradása, az árokrendszer miatt túlzott földfelesleg és ennek elhelyezése, a felszíni víz sematikus kezelése, a bevágási rézsű hajlásának egyöntetűsége és a dózer egyeduralma. A helytelen gyakorlat megváltoztatása számottevő mértékben mérsékelheti az erdészeti utak környezetre gyakorolt ked-vezőtlen hatásait és a bírálók szemében is elfogadhatóbbá teheti az utakat.

A három út vizsgálata során nyert tapasztalatok alapján a leglényegesebb szempontok:

- a minimális pásztaszélességre való törekvés a tervezéskor,
- a minimális pásztaszélesség betartása az építés során,
- a vízmozgás lehető legkisebb mértékű megváltoztatása,

- az erózió fékentartása,
- a felesleges anyagok (tuskó, föld, pályaszerkezet építőanyaga) megfelelő elhelyezése vagy elszállítása, és
- az érzékeny területek kerülése.

Ezeknek a céloknak a megvalósítását segíti elő az úttengely és a semleges vonal lehető legnagyobb mértékű egybeesése. A nyomvonal pontos helyének meghatározását segíti a térinformatika: a nem érinthető területeket jelölő digitalizált, tematikus fedvények egymásra másolása szemléletesen mutatja az út lehetséges vonalát. A terep lépcsőzése és a töltés réteges tömörítése nemcsak a földmű stabilitását növeli, hanem kisebb bevágást és így kevesebb földfelesleget eredményez. A technikai minimum elvét célszerű betartani a tervezés során. Ez a biztonságot és a tartósságot még nem veszélyeztetve csökkenti a burkolat szélességét és a költségeket a még elfogadható minimumra. Az útpálya tartós és hatékony víztelenítése mellett a pásztán kívüli terület vízgazdálkodását az zavarja a legkevésbé, ha a felszíni vizet sűrűn átvezetve a völgy felöli oldalon szétterítik.

A hidraulikus kotró alkalmazása lehetővé teszi a kiegyenlített keresztirányú földszállítást, a változatos hajlású bevágási rézsűk kialakítását.

Az erdészeti utak használata során is be kell tartani olyan ajánlásokat, amelyek a tartósságát és az elfogadottságát egyaránt javítják. A rendszeres javítás és karbantartás jelentősen növeli a felújítási időszak hosszát, csökkentve ezzel a felhasznált anyagot és szállítást. A szennyezés szempontjából ugyanazok vonatkoznak az útra, mint általában az erdőterületekre. Az erdészeti munkák elvégezhetősége vagy az utak állagának védelme érdekében az időszakos lezárást a forgalom elől természetesnek kell tekinteni.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy egy konkrét út tervezéséhez, megépítéséhez és használatához való viszonyunkat a természeti folyamatok lehető legcsekélyebb mértékű zavarására való törekvésnek kell jellemezni. Nem tagadható, hogy ez korlátozást és költségnövekedést jelent. Ezt azonban ugyanúgy tudomásul kell venni, mint például az erdőtörvényünknek a tarvágás maximális területére vonatkozó előírását.

3.3 AZ ÚTTARTÁS A JÖVEDELEMÉRDEKELT ERDŐGAZDÁLKODÁS KERETEI KÖZÖTT

Az erdőfeltárás helyzete és lehetőségei, ha némi késéssel is, de mindig követték az erdőkezelés jogi-gazdasági kereteinek változását. Ez leginkább az államerdészet esetében követhető nyomon.

Az 1968-as gazdaságirányítási rendszerváltozás az akkori viszonyok között jelentősen megnövelte az állami erdőgazdaságok gazdálkodási önállóságát. Az 1970-es években a különböző beavatkozások és elvárások ellenére ez a változás javította a gazdaságok stabilitását, ami kedvező feltételeket teremtett az erdőfeltárás számára is. A lehetőségek kihasználását azonban egyéb tényezők is befolyásolták. Az erdei kisvasutak felszedése növelte az útépítési kényszert. Az évtized közepén beinduló faipari rekonstrukciók viszont számottevő tőkét vontak el.

A következő évtized a szabadpiaci faárak megjelenése és az állami támogatások megszűnésének jegyében telt el. Annak ellenére, hogy az erdei feltáróút építésének költségvetési támogatása ebben az időben is megmaradt, már megmutatkoztak a későbbi bomlás jelei. A műszaki erdészetek keretei között működő építő szervezetek tevékenységét mind több erdőgazdaságnál ítélték „gazdaságtalannak”. Egyre inkább kiütközött az ellentmondás a napi gazdálkodási kényszer és a hosszabb időszakra előnyt biztosító útépítés és fenntartás között. Nem sikerült tehát az önállósulás és a jövedelemérdekeltség növekedése mellett a feltárást a fontosságának megfelelő szinten tartani.

Az addigiaknál is radikálisabb változást hozott az elmúlt évezred utolsó évtizede. Az erdőfeltárás szempontjából fontos változások és történések az alábbiak:

- A részvénytársaságokká átalakult állami erdőgazdaságoknál felgyorsult a „nem gazdaságos tevékenységek” leépítése. Ez jobb esetben önálló vállalkozásba kényszerítette a még meglévő feltáró szervezeteket, vagy megszüntette. Mára csupán egy erdőgazdaságnál maradt meg az eredeti formában ütőképes szervezet.
- Az 1992-1994 közötti időben gyakorlatilag nem támogatta az állam az erdőfeltárást (az államerdészet területén).
- A vállalkozók megjelenése és elterjedése az időszak első felében leértékelte az erdőfeltárás problémáját. Helyenként az a látszat keletkezett, hogy az erdőkezelés megoldható jelentősebb útépítési és fenntartási költségek nélkül is.
- Az évtized második felétől újra hozzáférhetőek az állami támogatások.

- A társaságok tulajdonosa reorganizáció, tőkeemelés címén több út építését is támogatta.
- A védett természeti területeken előzetes környezeti hatásvizsgálat nélkül nem építhető feltáróút.
- A vállalkozói géppark romló műszaki állapota a megbízási díjak és az erdei munkások igényszintjének növekedése kiköveteli a szükséges mennyiségű és minőségű feltáró hálózatot.
- Az erdőkezelés szemléletének változása (a tartamos erdőgazdálkodás hangsúlyozása, a tanúsított rendszerek bevezetése) szintén az útépítés növelésének irányába hat.

Végigtekintve a megtett úton, megállapítható, hogy az erdőfeltárási beruházásokra a legnagyobb hatást a külső tényezők (főleg a támogatás) gyakorolták. Az útépítés és fenntartás, valamint a gazdálkodás között nem alakult ki olyan kapcsolat, amely az érdekeltség szempontjai között megjelenítette volna az úttartási elképzeléseket. Nem szabad ugyanakkor elfeledkezni arról, hogy az erdőgazdálkodásban a jövedelemérdekeltség mindig komoly korlátok között érvényesülhetett. Az üzemterv előírásait és az erdőfelügyelet számonkérő, ellenőrző tevékenységét nem bírálatként említem, de mint tényt nem lehet figyelmen kívül hagyni.

Az elmúlt évtizedek tapasztalatai azt mutatják, hogy a nem kielégítő és rapszódikusan változó erdőfeltárás nemcsak és nem is elsősorban a napi gazdálkodás és a hosszú távon ható beruházás közötti időtáv-probléma.

Az alapvető gond az, hogy az erdőgazdálkodás jövedelmezősége nem nyújt fedezetet a kívánt mértékű feltáró hálózat kiépítésére.

A magántulajdonú erdők esetében még nagyobb a bizonytalanság az erdőfeltárás területén. Az általában alacsonyabb jövedelmezőségből eredő problémát tetézi a túl hosszúra nyúlt tulajdonosi bizonytalanság, a szakmai hozzáértés és általában a tájékozatlanság. Nehezen megítélhető, hogy a zilált anyagi helyzet bázisán az elaprózott területek szükséges feltárására való törekvés mennyire fog megjelenni az erdőtulajdonosok elképzelései között.

Mindkét tulajdon esetében a megfelelő erdőkezelői szemlélet kialakítása jelentheti a kiindulási alapot a probléma megoldására.

A jogalkotónak, a hatóságnak és az erdő kezelőjének egyaránt arra kell törekedni, hogy a tartamos erdőgazdálkodás kritériumai kielégíthetők legyenek. A megvalósítás feltételei között előkelő helyet foglal el az erdészeti úthálózat. Ennek a szemléletnek az általános elterjedése egy egészen új viszonyt teremtene a jogalkotó-erdőkezelés, hatóság-

erdőkezelés, de még az erdőgazdálkodó-erdőkezelés kapcsolatban is. Elfogadása esetén ugyanis ki-ki a saját lehetőségei szerint segítheti a megvalósulást.

A két tulajdonforma kapcsolódó erdőterületeinek feltárásában további eszközt jelenthet az együttműködés. Ezt megkönnyítheti az a kényszerhelyzet, miszerint az állami erdőben épített út praktikusan csak magánterületen keresztül tud a közúthoz csatlakozni. A megállapodást elősegítik azok a közvetlenül érzékelhető hasznok, amelyek az út használatával válnak hozzáférhetővé. Mindkét fél számára további (erdőkezelési, értékesítési) előnyök származhatnak ebből a kapcsolatból.

3.4 AZ ÚTTARTÁS TÁMOGATÁSA

Az útépítés és fenntartás lehetséges finanszírozási forrásainak számbavétele előtt a kiinduló feltételeket célszerű csokorba kötni.

A tartamos erdőgazdálkodás feltételeit kielégítő erdőkezelés a helyi viszonyoknak megfelelő úthálózat hiányában gyakorlatilag lehetetlen. Az erdő- és természetvédelmi törvényből következő véghasználati terület csökkenés és a tulajdon-viszonyok változása napjainkban tovább növeli a feltárási igényt.
A szükséges útsűrűség **általában** alacsonyabb a megkívántnál. Az elmaradás különösen a domb- és hegyvidéki erdők esetében okoz problémát.

A tartamos erdőgazdálkodás fogalomkörébe tartoznak olyan szolgáltatások, amelyeket az erdőgazdálkodón kívül számosan igénybe vesznek. Az erdő jelentősége ezért messze túlnő a tulajdonos érdekkörén. Az igen kevés megújítható természeti erőforrások egyikeként fontos része a nemzeti vagyonnak, így megóvása, fenntartása is össztársadalmi érdek.
Az erdei feltáróútak használatuk révén nemcsak az erdőgazdálkodás, hanem az ország általános infrastruktúrájának is szerves részét képezik.
Az utak építési és fenntartási költségei csak egy helyen az erdőgazdálkodónál jelennek meg. A használatából származó előnyöket lényegesen többen élvezik anélkül, hogy a költségekhez közvetlen formában hozzájárulnának. A néhány út esetében az igénybe vevőre kirótt díj inkább a forgalom kordában tartását és ellenőrzését szolgálja, semmint a haszonszerzést.

Az erdőgazdálkodás, mint gazdasági tevékenység előállít piaci termékeket, amelyek hozamainak kellene fedezetet nyújtani a szükséges kiadásokra, köztük az utak építésére és fenntartására. Tudjuk, hogy ez az erdőterületek egészét tekintve nem valósul meg.
Tehát az erdészeti utak erdészeten kívüli jelentősége, valamint azon belüli finanszírozási források hiánya miatt mindenképp külső segítség szükséges.

Ennek elvileg egyik formája lehet az úthasználati díj kiterjesztése minden feltáróútra. A gyakorlatban ezt nem lehet, de nincs is értelme kipróbálni. A vele járó bürokrácia semmissé teheti a gazdasági hatását. Indokolhatatlanul riaszt el embereket az erdőtől, aminek igen rossz hatása lenne a társadalom-erdészet kapcsolatokra, valamint nem is fejezné ki az út hasznainak teljes körét.

A jó megoldást az állami költségvetésből nyújtott támogatás jelenti. Valójában nem is támogatásról, hanem egy szolgáltatás díjának megfizetéséről beszélhetünk.

A kis területtel rendelkező erdőtulajdonosnak az úthálózat teszi lehetővé, hogy egyszerű, zömében a mezőgazdaságban használatos eszközökkel is kezelje erdejét. Az erdő fenntartása közügy, az erdő nyújtotta jövedelem kiegészítés az állami szociálpolitika terheit csökkenti, a helybenmaradást, a vidék-fejlesztést segíti, ami az állam érdeke.

Az állami erdőterületek jelentős egyéb feladatot teljesítenek, ami közügy. Az erdő teljeskörű szolgáltatásai megkövetelik a szakszerű erdőkezelést, ami ezért szintén közügy. Az erdőkezelés pedig mint láttuk nem nélkülözheti új utak építését és a régiek fenntartását.
Az állami támogatás tehát a mindenkinek nyújtott szolgáltatás értékének valamilyen mértékű ellentételezése. S itt elérkeztünk a támogatás mértékének problémájához.

Magyarországon az 1971-1991 közötti időszakban az erdőfeltárási beruházások támogatottsága átlagban 46,1 % volt (RÁCZ et al. 1992). A nyolcvanas évek második felében a tölgypusztulással érintett területeken ez az érték elérte a 90 %-ot.
Németországban a támogatott tevékenységek költségének 45 %-80 %-át biztosítja az állam. A jelenlegi hazai költségvetési segítség 30 %-os, amit az esetleges hitel kamattámogatása egészít ki. Az útfenntartási tevékenység nem támogatott.
Az erdészeti út által elérhető szolgáltatások becsült értéke és az erdőgazdálkodás csökkenő jövedelmezősége egyaránt a támogatás mértékének növelését indokolják. Az emelésnek valójában az erdészet érdekérvényesítő képessége szabhat határt, hiszen az évente néhány száz millió Ft többlet még a szakminisztérium költségvetésében is elenyésző arányt képvisel.

Megfontolandó a támogatás kiterjesztése az utak felújítási munkáira is, hiszen ennek eredménye a használhatóság szempontjából megegyezik az új utéval.
Hasonlóan fontos lenne a még meglévő erdészeti feltáró szervezetek életfeltételeinek javítása támogatott gépbeszerzés és adókedvezmények útján.

Az erdőgazdálkodóknak is van feladatuk a támogatási feltételek javítása terén. Fel kell vállalni és gyakorlatban meg is kell valósítani az erdőgazdálkodásban az ökológiai szemlélet erősítését. Sőt a társadalommal és ezen belül főleg a környezeti mozgalmakkal, civil szervezetekkel el is kell tudni hitetni, hogy ez a változás megtörtént és tartós. Ez nagy mértékben segítheti a külső forrásokhoz való hozzájutást, bizonyítva azt a vélekedést, hogy

„az ökológia = hosszú távú ökonómia”

csak addig ki kell bírni, (gazdaságilag) életben kell maradni.

3.5 A LEGFONTOSABB EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Az erdészeti utak a feltáróhálózat tagjaként elsősorban az erdőkezelés infrastruktúrális létesítményei. Ezen túl egyedileg változó mértékben több olyan szolgáltatás is kötődhet hozzájuk, amely az általános infrastruktúra részét képező közlekedésre jellemző. Célszerűen ennek az alapállásnak kellene jellemezni az erdőgazdálkodó, a gazdálkodás feltételeit meghatározó jogalkotó, a természet- és környezetvédelmi, valamint erdészeti hatóság és a társadalom, a civil szféra erdészeti utakhoz fűződő **viszonyát.** Ennek a viszonynak a legfontosabb elemeit az elvégzett elemzések és az összegyűjtött irodalmi, gyakorlati tapasztalatok alapján az alábbiakban határoztam meg:

1. Megállapítottam, hogy egy többtényezős kritérium rendszer alkalmazásával célszerű eldönteni egy gravitációs egységet vagy tulajdont képező erdőtömb **útsűrűségét,** s ezen belül egy konkrét erdészeti út indokoltságát. Ennek legfontosabb részei:
   - a feltáró hálózat kialakítására hosszú távon ható tényezők figyelembe vétele,
   - a lehető legtöbb erdészeti és egyéb igény kielégítése,
   - a feltárandó terület jellemzői alapján megtehető költség-hozam számítások elvégzése,
   - a természeti, társadalmi környezet elviselhető mértékű zavarására való törekvés.
2. A terepi felvételek és kiértékelés, valamint szakirodalmi ajánlások alapján összeállítottam az erdészeti utak építésének és használatának általában jellemző kedvező és kedvezőtlen hatásait.
3. A Guilford-féle eljárás segítésével meghatároztam az egyes hatások relatív fontossági sorrendjét, ami fontos információ az erdészeti út építésének és használatának kedvezőbbé tételéhez. A kiértékelés alapján lehetőség adódott különböző társadalmi csoportok erdészeti utakkal kapcsolatos véleményének ütköztetésére.
4. A kiértékelésből nyert információkra támaszkodva az erdészeti utak hatásainak javítását segítő szempontrendszert állítottam fel, amelynek főbb elemei:
   - minimálisan szükséges pásztaszélesség,
   - a terület vízháztartásának és a vízmozgásnak a lehető legkisebb mértékű zavarása,
   - stabil, állékony földmű, az erózió fékentartása,

- az útépítés során keletkezett anyagok megfelelő elhelyezése vagy elszállítása,
- a speciális erdészeti útépítő szaktudás és szemlélet megtartása és felhasználásra,
- a rendszeres javítás és karbantartás elvégzése.

5. Felhívtam a figyelmet arra, hogy a tartamos erdőgazdálkodás megvalósításának elengedhetetlen feltétele az erdőtömb jellemzőitől függően eltérő mértékű feltártság.
6. Megállapítottam, hogy az erdészeti útügy általában nem jelenik meg a fontosságának megfelelő súllyal az erdőgazdálkodók stratégiai terveiben.
7. Kimutattam, hogy a szükséges erdőfeltárási beruházásokra a legtöbb esetben nincs elegendő saját forrás, és ez a probléma az erdőbirtok nagyságának csökkenésével rohamosan nő.
8. Bizonyítottam, hogy az erdészeti utak erdészeten kívüli jelentősége és a belső források hiánya miatt szükséges az útépítés állami támogatása. Valójában itt nem is támogatásról, hanem inkább egy teljesített szolgáltatás díjának valamilyen mértékű ellentételezéséről beszélhetünk.
9. Kimutattam, hogy a jelenlegi támogatás (30 % + kamattámogatás) elmarad az erdészeti utak által elérhető szolgáltatás becsült értékétől és az erdőgazdálkodás alacsony jövedelmezősége miatt szükséges mértéktől.
10. Megállapítottam, hogy indokolt lenne a támogatást kiterjeszteni az utak felújítására, és az erdészeti útépítő és fenntartó szervezetek gép-beszerzésére is.

4. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A dolgozat egy kilenc éves időszak első három és utolsó egy éve munkájának eredménye. Az 1992-94-es években elvégzett környezeti hatásvizsgálatban és kiértékelésben nélkülözhetetlen segítséget kaptam a terepi munkák terén Bak Júlia okl. erdőmérnök kollégámtól és Papp Viktor Gábor okl. biológustól. Köszönettel gondolok lelkes hozzáállásukra. Lelkiismeretes gondossággal összeállított tanulmányaikra építve készültek el az akkori kutatási jelentések.

Abban az időszakban kaptam szóban és írásban fontos és megszívlelendő gondolatokat az erdei feltáróutak hatásainak megértéséhez Bánó László okl. erdőmérnöktől, Dr. Horánszky András és Dr. Rácz József nyugalmazott egyetemi docensektől. Bölcs véleményük segítségével időt és energiát takaríthattam meg a megoldások keresése közben. Dr. Rácz Józsefre a téma kapcsán mint hajdani kedves tanáromra is hálásan gondolok, hiszen Neki is szerepe volt abban, hogy a soproni egyetemi stúdiumok elvégzése után az első munkahelyemen utat kívántam tervezni és építeni. Ez azonban a Felsőtiszai Erdőgazdaság területén nem igazán volt nyerő gondolat. Ám most ha rövid időre is visszatérhettem akkori kedvencemhez.

A dolgozat elkészítésében sokat merítettem a kutatási jelentéseket átolvasó és kritikai véleményüket megfogalmazó Dr. Kosztka Miklós egyetemi tanártól, Dr. Szabó Gábor egyetemi tanártól, Dr. Kósi Kálmán egyetemi docenstől és Dr. Illyés Benjamintól, az ERTI tudományos osztály-vezetőjétől. Segítségüket ezúton is köszönöm. Dr. Kosztka Miklós a szívességét megtoldotta még azzal is, hogy több; az erdei feltáróút problémájával foglalkozó szakirodalomra felhívta a figyelmemet, lehetővé tette a megismerésüket, és a dolgozat írása közben tanácsokkal látott el. Az én épülésemre szolgált az is, hogy lektorként átnézhettem az erdőfeltárásról írt új egyetemi jegyzetét.

Köszönöm Dr. Lett Béla egyetemi tanárnak, témavezetőmnek a teljes doktoranduszi időszak folyamán tanúsított segítőkész hozzáállását.

Tájékozódásomat segítette Dr. Pájer József egyetemi docens szívessége, amikor betekintést engedett az általa vezényelt csapat készítette környezeti hatásjelentésekbe és ellátott számomra új szakirodalmi munkákkal.

Nélkülözhetetlen segítséget kaptam Wágner Tibor okl. erdőmérnök és Fónagypál Géza okl. erdőmérnök kollégáktól, akik az útépítéssel kapcsolatos gyakorlati tapasztalataikat osztották meg velem és közreműködtek az elemzésekhez szükséges adatok összegyűjtésében.

Hálásan emlékezem meg arról a segítségről, amivel kollégáim – Mózes Csaba okl. erdőmérnök, Russu Tibor okl. erdőmérnök doktoranduszok, Szántó Péterné és Szigethi Miklósné vezető technikusok – járultak hozzá a dolgozat elkészítéséhez. A kiértékelő számítások időrabló elvégzésével, a beírás és szerkesztés aprólékos, ismétlődő gyötrelmeivel jelentős részt vállaltak a munkában.

A vélemény-nyilvánító adatlapok kitöltését önzetlenül végezték az OEE Erdőfeltárási Szakosztályának tagjai, az Aggteleki, a Bükki, a Duna-Ipoly és a Fertő-Hanság Nemzeti Parkok munkatársai, valamint a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület és a WWF Magyarország tagjai.

Köszönöm az ERTI vezetőségének, hogy megértő türelemmel fogadták a dolgozat elkészítésére fordított időmet.

Végül köszönöm Neked, Benevolus Lector, aki a cím felkeltette érdeklődés hatására végig olvastad ezt a munkát. Őszintén remélem, hogy az erre fordított időt utólag sem Tartod feleslegesnek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

ALHÉRITIÉRE, D. (1979): Environmental impact assesment and forestry law.
Unasylva, VOL. 31., No. 3.

AMMER, U. (1979): Wege zur Berücksichtigung ökologischer Gegebenheiten in der Raumordnung.
Forstwissenschaftliches Centralblatt, 98. évf. 3. füzet.

BÁNÓ L. (1987): A hazai erdőfeltárás feltáratlan kérdései.
Az Erdő, 4. sz., 151-155.p.

BÁNÓ L. (1989): Az erdőfeltárás fejlődése a Parkerdőgazdaságban.
Az Erdő, 3. sz., 127-128.p.

BÁNÓ L. (1991): Mi lesz veled erdőfeltárás?
Erdészeti Lapok, 6. sz. 179-180.p.

BARTH, W. E. – JOOP, U. – LUDEWIG, D. (1988): Straßenbau und Umweltschutz.
Allgemeine Forstzeitschrift, 13. sz., 326-330.p.

BECKER, G. – JAEGER, D. – RUSLIM, Y. (1993): Walderschließung zur Erhaltung und pfleglichen Nutzung von Tragenwäldern.
Allgemeine Forstzeitschrift, 17. sz., 883-887.p.

BEHRNDT, W. (1990): Waldwgebau und Naturschutz. Forstbetriebliche Aspekte.
Allgemeine Forstzeitschrift, 46-47. sz., 1177-1181.p.

A beruházások környezeti hatásvizsgálatának általános tartalma és módszertana.
Műszaki irányelvek, KTM, (MI-13-45-1990).

BOGÁR I. (1990): Az erdőfeltárás országos adatai 1966-1988.
Az Erdő, 1. sz., 6-13.p.

BOGÁR I. (1990): Az 1966-1988. évek közötti erdőfeltárás adatai erdőgazdasági bontásban..
Az Erdő, 2. sz., 45-51.p.

BOGÁR I. (1990): Az állami erdőterületek feltártsága Magyarországon.
Az Erdő, 4-5. sz., 159-163.p.

BOGÁR I. (1992): Állásfoglalás a magyarországi erdőfeltárás helyzetéről.
Erdészeti Lapok, 7-8. sz., 233-235.p.

BOGYAY L. (1994): A sikosság elleni védekezés környezeti hatásai.
EFE, Szakmérnöki Diplomaterv, Sopron.

BOROS M. (1986): Az erdészeti beruházások környezeti hatásainak vizsgálata.
Vízgazdálkodási Intézet, Kutatási jelentés, Budapest.

BÜRGER, R. et al. (1987): Leitfaden zur Beurteilung von Straßenbauvorhaben unter Gesichtspunkten des Natur- und Landschaftsschutzes.
Schriftenreiche des Instituts für Landespflege Universität Freiburg, 10. sz. füzet.

Consejeria de Medio Ambiente y Ordenacion del Territorio: Decreto 22/1992. (II. 13.). (Castilla y Leon Környezetvédelmi és Területrendezési Tanácsának rendelete a gyors növekedésű fafajokkal végzett erdőtelepítések támogatásáról).

CORNIDES GY. (1963): Az erdőfeltárás tervezésének helyzete és továbbfejlesztésének kérdései.
Az Erdő, 12. sz., 533-537.p.

CORNIDES GY. (1967): Az erdőfeltárási alaptervek revíziója.
Az Erdő, 3. sz., 97-101.p.

CSATHÓ P. (1994): A környezet nehézfém szennyezettsége és az agrártermelés.
Tematikus szakirodalmi szemle, MTA TAKI, Budapest.

DANYILOVA, G. P. – ZILBERMAN, E. A. – BOSLJAKOV, A. N. (1979): Opregyelenyije ekonomicseszkoj effektyivnosztyi leszomelioratyivnih protyivoerozionnik meroprijatyij.
Lesznoje Hozjajsztvo, 7. sz., 11-14.p.

Erdészeti Utak Tervezési Irányelvei (1981).
ERFATERV.

ERLACHER, G. (1989): Umdenkprozeß im Forstwegebau.
Österreichische Forstzeitung, 11. sz., 8.p.

FI I. szerk. (1994): A közúti közlekedés folyamatát jellemző alapinformációk és alapösszefüggések meghatározása II.
BME Innotech Kft. Budapest, Kutatási jelentés.

GAISBAUER, G. (1991): Sturmschäden durch Rodung für Straßenbau.
Österreichische Forstzeitung, 10. sz., 44.p.

GAUMITZ, B. (1990): Situation der Walderschließung in den neuen Bundesländern.
Allgemeine Forstzeitschrift, 46-47. sz., 1194-1197.p.

GÓLYA J. – Ormos B. – RUMPF, J. (1990): Kíméletes előhasználati fakitermelési technológiai és erdőfeltárási útmutató hegy- és dombvidékre.
ERTI, Sopron, Kutatási jelentés.

GONZALES, A. S. szerk. (1989): Guias metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental.
Repoblaciones Forestales, 3., Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid.

GORE, A. (1993): Mérlegen a Föld. Ökológia és az emberi lélek.
Föld napja Alapítvány, Múzsák Kiadó.

GRIMM, R. (1991): Rechtsgrundlagen ökologische Aspekte und Förderung der Walderschließung.
Allgemeine Forstzeitschrift, 26. sz., 1344.p.

GUTH ZS. (1992): Erdőfeltárási hálózat fejlesztését megelőző döntés-előkészítő eljárás a fakitermelési és erdőfeltárási technikák összehasonlító gazdaságossági kalkulációjával.
Erdészeti Lapok, CXXVII. évf., 7-8. sz., 232.p.

GYULAI I. et al. (1993): A közutak és a közúti közlekedés tervezésének ökológiai szempontjai.
Készítette a Zöld Akció Egyesület a KTM megbízásából.

HEINIMANN, H. R. 81996): Umweltverträgliche Forsttechnik als Voransstetzung für naturnahe Waldwirtschaft.
Forst und Holz, 51. évf., 9, sz., 299-310.p.

HERPAY I. (1976): Erdészeti szállítástan.
EFE Erdőmérnöki Kar, Sopron. Előadási vázlatok.

HERWIG, A. (1991): Erhaltung forstwirtschaftlicher LKW-Fahrwege.
Allgemeine Forstwirtschaft, 26. sz., 1353-1356.p.

HULJÁK P. (1996): A tarvágások ökológiai vizsgálata.
Soproni Műhely, 4. sz.

HAJÁK GY. (1973): Az erdei feltáróhálózat fejlesztése.
CORNIDES, GY. (1963): 462-464.p.

HAJÁK GY. – BOGÁR, I. (1968): A mező- és erdőgazdasági úthálózatfejlesztés közös kérdései.
Az Erdő, 8. sz., 349-352.p.

HINTERSTOISSER, H. (1990/a): Forstwege: Irrwege – Auswege.
Österreichische Forstzeitung, 1. sz., 19-20.p.

HINTERSTOISSER, H. (1990/b): Mehr Umwelterziehung – Ökologische Mindestandards Stufenplan für Walderschließung.
Österreichische Forstzeitung, 1. sz., 21.p.

HINTERSTOISSER, H. (1990/c): Naturschutz fordert Ökologische Mindestandards für Forststraßen.
Österreichische Forstzeitung, 6. sz., 53-54.p.

HINTERSTOISSER, H. (1990/d): Forststraßen als Störfaktor im landschaftlichen Gefüge?
Österreichische Forstzeitung, 6. sz., 55-56.p.

HOLLICK, M. (1986): Environmental Impact Assesment: an international evaluation.
Environmental Management, 10. k., 2. sz., 157-178.p.

KAHLS, J. (1990): Ermittlung von sensiblen Zonen im Forstwgebau.
Österreichische Forstzeitung, 1. sz., 22.p.

KARSAY L. (1986): Környezetvédelmi értékelési módszer külterületi utak tervezésénél.
BME doktori értekezés, Budapest.

KERTÉSZ S. – SZLÁVIK, J. (1991): A környezetvédelem finanszírozása.
Figyelő, XII. 05.

KINDLER J. – PAPP O. (1977): Komplex rendszerek vizsgálata.
Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

A Kormány 20/2001. (II. 14.) Korm. rendelete a környezeti hatásvizsgálatról.

KÓSI K. – KOVÁCS E. – KŐMIVES J. – VARGA J. (1997): Auditálás, menedzsment rendszerek.
Környezetvédelmi kiskönyvtár 5. KJK. Budapest.

KOSZTKA M. (1985): Az erdészeti útfenntartás és az útfenntartási politika.
Az Erdő, 5. sz., 225-230.p.

KOSZTKA M. (1988): Az erdészeti útadatbank.
Az Erdő, 1. sz., 23-26.p.

KOSZTKA M. (1990): Erdei feltáróhálózat építése és fenntartása.
Egyetemi jegyzet. EFE jegyzetkiadó, Sopron.

KOSZTKA M. (1994): Az erdőfeltárás helye, szerepe és sajátosságai a megváltozott társadalomban és a természetszerű erdőgazdálkodásban.
WOOD-TECH Erdészeti Szakmai Konferencia. EFE, Sopron, 143-148.p.

KOSZTKA M. (1995): Az erdészeti útépítések állami támogatásakor megoldandó feladatok.
Erdészeti Lapok, CXXX. évf., 2. sz., 36-37.p.

KOSZTKA M. (1995): Az erdészeti útügy helyzete.
WOOD-TECH Erdészeti Szakmai Konferencia. EFE, Sopron, 108-114.p.

KOSZTKA M. (1996): A természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás műszaki fejlesztése. Harmónia, vagy konfliktus.
Erdészeti Lapok, 9. sz., 274-276.p.

KOSZTKA M. (1997): Az erdőfeltárás és az erdészeti útépítés új törekvései.
Soproni Műhely, 10. sz., 20-24.p.

KOSZTKA M. (1998): Természetvédelem és erdőfeltárás az erdőfeltáró szemével.
WOOD-TECH Erdészeti Szakmai Konferencia. EFE, Sopron, 53-63.p.

KOSZTKA M. (1999): Indokok az erdészeti útépítések állami támogatására.
Erdészeti Lapok, CXXXIV. Évf., 10. sz., 301-303.p.

KOSZTKA M. (2000): Az erdészeti utak pályaszerkezeti anyagainak kiválasztásához.
Erdészeti Lapok, CXXXV. Évf., 1. sz., 12-14.p.

KOSZTKA M. et. al. (2000): A Börzsöny komplex közjóléti feltárása. – A vidékfejlesztés kistérségi szempontjainak megfelelő természetszerű, többcélú erdőgazdálkodás erdőfeltárási alapterve.
Kutatási jelentés. Kézirat. NYME Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tanszék, Sopron.

KOSZTKA M. (2001): Erdőfeltárás a természetközeli többcélú, többtulajdonosú erdőgazdálkodásban. Erdőfeltárás a társadalmi változásoknak megfelelő erdőgazdálkodásban.
NYME Egyetemi jegyzet. (Megjelenés alatt).

A környezet védelmének általános szabályairól. 1995. évi LIII. Törvény.

KRÄMER A. (1982): A termelési, a fejlesztési folyamatok ellátása és a vállalati infrastruktúra.
Az Erdő, XXXI. évf., 9. sz., 407-412.p.

KROTT, M. – RÜDIGER, M.(1991): Forststraßenbau in Ökozeiten. Follstudie zu einem Bürgerprotest in Klosterneuburg.
Universität für Bodenkultur, Wien.

MADER, H. J. (1990): Ökologische Aspekte des Waldwegebaues.
Allgemeine Forstzeitschrift, 46-47. sz., 1184-1187.p.

Magyar-holland szeminárium a környezeti hatásvizsgálat alkalmazásáról.
Előadások, Veszprém, 1992.

MAROSI GY. (1981): A műszaki fejlesztés lehetőségei és korlátai az állami erdő- és fafeldolgozó gazdaságokban.
VEAB Értesítő, 1982., 294-296.p.

MAROSI GY. (1982): Az erdőgazdaságok állóeszköz-állománya alakulásának tapasztalatai.
Az Erdő, 9. sz., 420-422.p.

MAROSI GY. (1983): Állóeszköz-fejlesztés az állami erdőgazdaságokban.
ERTI Gépesítési Információk. 20p.

MAROSI GY. (1984-85): Az erőforrás-hasznosítás ágazati értékelése.
Erdészeti Kutatások, Vol. 76-77., 347-350.p.

MAROSI GY. (1986): Az erdőgazdálkodás eredményességét befolyásoló adottságok.
Erdészeti Kutatások. Vol. 78., 411-414.p.

MAROSI GY. (1987): Helyzeti járadék az erdőgazdálkodásban.
VEAB Értesítő, 149-151.p.

MAROSI GY. (1992): Incomes and taxes in the forest economy.
Erdészeti Kutatások idegen nyelvű kiadása. Vol. 82-83., 133-146.p.

MAROSI GY. (1992): Az erdészeti feltárások környezeti hatásvizsgálatának módszertana.
Kutatási jelentés, ERTI, Sopron.

MAROSI GY. (1993): Az erdőfeltárás környezeti hatásai.
Előadás. II. Országos Agrár-környezetvédelmi konferencia, Budapest.

MAROSI GY. (1994): Az erdei feltáróutak környezeti hatásvizsgálata.
Erdészeti Kutatások, Vol. 84., 197-220.p.

MAROSI GY. (1994): Környezeti hatásvizsgálatok jelentősége az erdőgazdálkodásban.
Erdészeti Szakmai Konferencia kiadványa, Sopron, 84-87.p.

MAROSI GY. et al (1994): Az erdei feltáróút környezeti hatásvizsgálata.
Kutatási jelentés, Sopron.

MAROSI GY. (1995): A környezeti hatásvizsgálatok jelentősége az erdőgazdálkodásban.
I. Országos Agrár Ph.D. Konferencia kiadványa, Debrecen.

MAROSI GY. (1995): A vállalkozások korlátjai az erőgazdálkodásban.
III. Erdészeti Szakmai Konferencia kiadványa, Sopron.

MAROSI GY. – GÓLYA. – RUMPF, J. (1995): Jövedelmező vállalkozás-e az erdőkezelés?
Alföldi Erdőkért PJT., Kutatói Nap kiadványa, Szolnok, 14-17.p.

MAROSI GY. (1996): Erdővagyonérdekeltség - többcélú erdőgazdálkodás.
Erdészeti Szakmai Konferencia kiadványa, 132-137.p.

MAROSI GY. (1996): Erdőgazdálkodás, természetvédelem, jövedelem.
Alföldi Erdőkért PJT. kiadványa, Szolnok.

MAROSI GY. (1996): A magánerdőgazdálkodás támogatása.
ERTI 2. kiadvány, 100-102.p.

MAROSI GY. - GÓLYA J. (1997): A magánerdőgazdálkodók támogatása Magyarországon.
ERTI 3. kiadvány, 147-150.p.

MAROSI GY. - ILLYÉS B. (1997): Die Rolle des Waldes in der Raumplanung in Ungarn.
Europaforum Forstverwaltung 7. Riederalp. 271-276.p.

MAROSI GY. (1997): A műszaki fejlesztés ökonómiai feltételei. A természetközeli többcélú erdőgazdálkodás műszaki fejlesztése.
Konferencia MTA Erdészeti Bizottság kiadványa, Budapest.

MAROSI GY. (2000): A költségszámítások az erdészeti vállalkozásokban.
Erdészeti Kutatások, VOL. 89., 203-222.p.

MÁTYÁS K. – MISTÉTH Á. – RUMPF J. (1999): A minimális anyagmozgatási és útépítési költségeket eredményező erdőfeltárási koncepció a Pilisi Parkerdő területére. Kutatási jelentés, Sopron.

Nemzeti Környezet- és Természetpolitikai Koncepció.
KTM, 1994., Budapest.

NEUBER, C. (1993): Umweltschonende Bauausführung.
Österreichische Forstzeitung, 7. sz., 13-14.p.

NIEßLEIN, E. (1987): Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).
Österreichische Forstzeitung, 2. sz., 11-13.p.

OPPERMANN, J. (1991): Wegeneu- und Ausbeuten in den alten Bundesländern.
Allgemeine Forstzeitschrift, 26. sz., 1350-1352.p.

ORMOS B. – KERESZTES GY. – RUMPF J. (1990): Kíméletes előhasználati fakitermelési technológia és erdőfeltárási útmutató hegy- és dombvidékre.
Kutatási jelentés. Kézirat. ERTI.

OSTERMEIER, D. – XIAOMING, JU. (1991): Representing Environmental Interests in Forest Policy.
10th World Forestry Congress, Proceedings, Paris, 79-85.p.

PANKOTAI G. (1974): Erdészeti útépítéstan I.
Egyetemi jegyzet, EFE Erdőmérnöki Kar, Sopron.

PANKOTAI G. (1989): Az erdőfeltárás az erdőgazdálkodás alapja.
Az Erdő, 1. sz., 23-29.p.

PÁJER J. (1993): A természetvédelmi szempontú hatásvizsgálat módszertana.
Kandidátusi értekezés, Sopron.

PÁJER J. (1998): Környezeti hatásvizsgálatok.
Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar.

PÁJER J. et al. (1998): A tervezett Iharkút – Szamárhegy II. osztályú erdészeti feltáróút előzetes környezeti tanulmánya.
Kutatási jelentés, Sopron.

PÁJER J. (2000): A Magyaregregy – Várvölgyi II. osztályú erdészeti feltáróút vonalbővítés előzetes környezeti hatástanulmánya.
Kutatási jelentés, Sopron.

PÁLFFY S. (1994): Közúti közlekedés és környezetvédelem.
EFE, Szakmérnöki Diplomaterv, Sopron.

PESTI GY. (1994): A hazai autópálya-beruházások napjainkban és a környezetvédelem kapcsolata.
EFE, Szakmérnöki Diplomaterv, Sopron.

PETROV, A. P. (1990): Ocenka meroprijatyij tyehnyicseszkovo progressza v ceszlovijak rünocsnoj ekonomiki.
Lesznoje Hozjajsztvo, 10. sz., 23-26.p.

PÉTERFALVY J. (1997): Javaslat az erdészeti feltáróhálózatok egységes tervezési és nyilvántartási rendszerének kialakítására.
Erdészeti Lapok CXXXII évf. 6. sz. 176-177. p.

PIEST, K. M. (1990): Erhaltung von Waldwegen.
Allgemeine Forstzeitschrift, 46-47. sz., 1187-1189.p.

RAU, J. G. – WOOTEN, D. C. (1980): Environmental Impact analysis Handbook.
MacGrow-Hill, New York.

RÁCZ J. et al. (1992): Tanulmány az erdőfeltárás beruházásainak világbanki hitelből történő megvalósításához.
Kutatási jelentés, EFE, Sopron.

RIEDER, H. (1988): Schutzwalderschließung im Ramen forstlicher Sanierungsmaßnamen.
Österreichische Forstzeitung, 6. sz., 6-7.p.

SCHMID, H. (1990): Kostengünstige Wegeunterhaltung.
Allgemeine Forstzeitschrift, 46-47. sz., 1198-1199.p.

SEDLAK, O. (1993): Walderschließung und Naturschutz.
Österreichische Forstzeitung, 73. sz., 10-12.p.

SIEGEL, W. C. – CUBBAGE, F. W. (1990): The impact of Federal Environmental Law on Forest Resource Management in the United States.
Előadás. IUFRO XIX. World Congress, Montereal.

SOLYMOS R. (1993): Természetközeli erdőgazdálkodás Európában és Magyarországon.
WOOD-TECH Erdészeti Szakmai Konferencia. EFE, Sopron, 14-18.p.

STEINBACH, J. (1990): Der Wald in ökosozialen Zeiten: Schutzwald-Schutz vor den Forstleuten?
Österreichische Forstzeitung, 1. sz., 60-61.p.

SZILASSY Z. (1988): Tervezési irányelvek a természetvédelem alatt álló területeken létesítendő alsóbbrendű utakra.
KVM, Budapest.

Tájékoztató a környezetvédelmi felügyelőségek feladatairól a környezeti hatásvizsgálat során.
ÖKO Rt. kiadványa, 1993. Budapest.

TOMBÁCZ E. – RADNAI, A. (1989): Ajánlás a beruházások környezeti hatásvizsgálatának tartalmára és módszertanára.
KVM kiadványa, Budapest.

TOMBÁCZ E. (ENYEDI, I. szerk.) (1991): A környezeti hatásvizsgálat.
OMIKK Környezetvédelmi füzetek, 6. sz.

TÖRÖK É. – PAPP M. (1966): Környezeti hatásvizsgálat az úttervezésben.
KHVM konferencia kiadványa, Budapest.

TRZESNIOWSKI, A. (1990): Forststraßenbau und Naturschutz aus österreichischer Sicht.
Allgemeine Fortszeitschrift, 46-47. sz., 1190-1192.p.

TRZESNIOWSKI, A. (1993): Mit szolgál az erdőfeltárás Ausztriában?
Előadásvázlat fordítása. BOKU, Wien.

Utak és a környezet.
Közúti közlekedési füzetek 13., KHVM Közúti Főosztály. Budapest, 1996.

VARGA Z. et al. (1998): A biológiai sokféleség állapota és védelme Magyarországon.
Országtanulmány. Fenntartható Fejlődés Bizottság.

WÁGNER T. (1983): A hegyvidéki erdőgazdálkodás eszközigényességének vizsgálata.
Szakmérnöki diplomaterv, EFE Erdőmérnöki Kar, Sopron.

WÁGNER T. (1986): Erdészeti útépítésekről a Mátrában és Nyugat-Bükkben.
Az Erdő, 12. sz., 555-560.p.

WÁGNER T. (1998): Az erdőfeltárás ma és holnap.
Erdészeti Lapok, CXXX. III. évf., 7-8. sz., 245-248.p.

WEIHRAUCH, B. (1991): Wegebau – Generalprojekt der Forsteinrichtung.
Allgemeine Forstzeitschrift, 26. sz., 1347-1349.p.

ZUKRIGL, K. (1989): Melioration und Forststraßen – Maßnamen zur Waldrettung?
Österreichische Forstzeitung, 7. sz., 52.p.

ZSILVÖLGYINÉ – ZSILVÖLGYI L. (1987): Gondolatok az erdőfeltárásról.
Az Erdő, 10. sz., 429-434.p.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS 1

1.1 A téma indokoltsága és a célkitűzés 1

1.2 A környezeti hatásvizsgálat 4

1.2.1 A környezeti hatásvizsgálat lényege 5

1.2.2 A környezeti hatásvizsgálat alapvető jellemzői 5

1.2.2.1 A környezeti hatásvizsgálat kialakulása, jogi szabályozás 6

1.2.2.2 A környezeti hatásvizsgálatban használt fogalmak jelentése 8

1.2.2.3 A környezeti hatásvizsgálatok alapelvei 11

1.2.3 A környezeti hatásvizsgálat folyamata 14

1.2.3.1 A vizsgálat szakaszai 14

1.2.3.2 A kivitelezés technikái ..... **Hiba! A könyvjelző nem létezik.**

2. AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS ÉS AZ ERDÉSZETI UTAK ÖSSZEFÜGGÉSEI 17

2.1 A környezeti hatásvizsgálat alkalmazásának lehetősége

2.2 A környezeti problémák megjelenése az erdészeti szakirodalomban 22

2.2.1 A hazai irodalom 22

2.2.2 A külföldi irodalom 26

2.3 A környezeti hatásvizsgálat során elvégzett munka és az eredmények 35

2.3.1 Az erdészeti feltáróút jellemzői 36

2.3.1.1 Az erdészeti feltáróút célja, indokoltsága 36

2.3.1.2 Az útpálya főbb jellemzői 39

2.3.1.2.1 A nyomvonal 39

2.3.1.2.2 Pásztaszélesség, koronaszélesség, burkolatszélesség 40

2.3.1.2.3 Pályaszerkezet 41

2.3.1.2.4 Kitérők, rakodók, depóniák, anyagnyerő helyek 41

2.3.1.2.4 Vízelvezetés 42

2.3.2.2.5 Erózió elleni védelem 42

2.3.1.2.6 Az útépítés módszere, gépei 43

2.3.2 Az utak környezetének állapota 43

2.3.2.1 Domborzat, talaj, eróziós viszonyok 44

2.3.2.2 Élettelen környezeti elemek 45

2.3.2.3 Növényzet, állatvilág 46

2.3.2.4 A tervezett út művi környezete 46

2.3.2.5 Tájhasználat, társadalmi vonatkozások 47

2.3.3 Az útépítés és úthasználat hatásai 47

2.3.3.1 Az útépítés és úthasználat kedvezőtlen hatásai 48

2.3.3.1.1 A terület vízháztartására gyakorolt hatás 48

2.3.3.1.2 Az eróziós veszély 49

2.3.3.1.3 A termőföld károsítása, területigénybevétel 50
2.3.3.1.4 Szennyezés 51
2.3.3.1.5 A növényzetre gyakorolt hatás 52
2.3.3.1.6 Az állatvilágra gyakorolt hatás 54
2.3.3.1.7 A tájra, tájhasználatra gyakorolt hatás 55
2.3.3.1.8. Az erdészeti út gazdasági hatásai 56
2.3.3.2 Az erdészeti út hasznai 61
2.3.3.2.1 Talaj- és tájvédelem 61
2.3.3.2.2 Baleset 62
2.3.3.2.3 Anyagszállítás 62
2.3.3.2.4 Gépek mozgása 62
2.3.3.2.5 Katasztrófa elhárítás, károk mérséklése 63
2.3.3.2.6 Személyszállítás 63
2.3.3.2.7 Vadgazdálkodás, vadászat 63
2.3.3.2.8 Üdülés 63
2.3.4 Az erdészeti út hatásainak súlyozása 64
2.3.4.1 A Guilford-féle eljárás 64
2.3.4.2 Az értékelés 67
2.3.4.2.1 A kedvezőtlen hatások sorrendje 74
2.3.4.2.2 A kedvező hatások sorrendje 79
2.3.4.2.3 A hatások együttes értékelése 82

2.4 Az erdőkezelés és az erdőfeltárás gazdasági összefüggései 86
2.4.1 Az útsűrűség 87
2.4.2. Az útépítés és fenntartás finanszírozása 96

3. AZ ERDÉSZETI ÚT AZ ERDŐKEZELÉS RENDSZERÉBEN ÖSSZEFOGLALÁS 99

3.1 Az útsűrűség 100

3.2 Az út tervezési, építési és használati követelményei 102

3.3 Az úttartás a jövedelemérdekelt erdőgazdálkodás keretei között 104

3.4 Az úttartás támogatása 107

3.5 A legfontosabb eredmények összefoglalása 109

4. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS 111

FELHASZNÁLT IRODALOM 113

MELLÉKLETEK