

Nyugat-Magyarországi Egyetem
Erdőmérnöki Kar
Geomatika és Mérnöki Létesítmények Intézete
ERDŐFELTÁRÁSI ÉS VÍZGAZDÁLKODÁSI TANSZÉK

Dr. habil. Kosztká Miklós
egyetemi tanár

ERDŐFELTÁRÁS A TERMÉSZETKÖZELI, TÖBBCÉLÚ, TÖBBTULAJDONOSÚ
ERDŐGAZDÁLKODÁS FELTÉTELEI KÖZÖTT

Sopron, 2000.

LEKTORÁLTA:
Marosi György
állomásigazgató
Erdészeti Tudományos Intézet

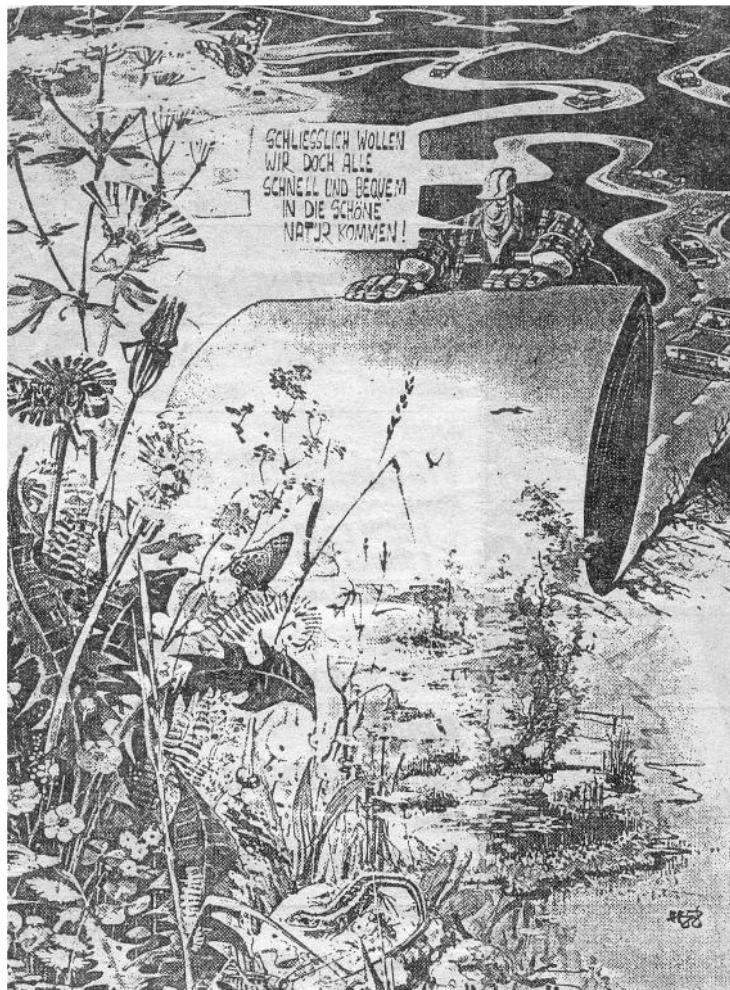
Dr. Péterfalvi József Ph.D.
egyetemi docens
NYME EMK Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tanszék

Készült a Széchenyi Professzori Ösztöndíj támogatásával

BEVEZETÉS

Hazánkban az erdőfeltárás az 1980-as évektől kezdődően a társadalmi kritikák elmarasztaló kereszttüzebe került. A társadalom két táborra oszlott, amelynek egyike az erdőfeltárásban kereste minden baj forrását, illetve egy másikra, amely minden gond megoldását az erdőfeltárástól várta.

Bár ezek a társadalmi konfliktusok a 20. század harmadik negyedében a polgári társadalmakban lezajlottak, mégis jól jellemzi a helyzetet a Bécsben megjelenő Kronen Zeitung 1989. november 5-i számában megjelentetett karikatúra, illetve a mellette elhelyezett eszmefuttatás, miszerint: az erdészeti útépités az erdő számára halálos veszély: az erdészeti utak rákos pókhálóként vonulnak végig az erdőkön.



1. ábra. Az útépitő a lakosság szolgálatában. („Elvégre mindannyian szeretnénk gyorsan és kényelmesen a szép természetbe eljutni.”)

Ugyanakkor Kaán Károly a hazai természetvédelem megalapozója 1902-ben így ír: "Ahol az erdős hegyvidékek műszaki értelemben állandó szárazföldi utakkal feltárva nincsenek, s a fatermékek forgalma a vízi utakra, az annyira kétes óra, a szánutakra vagy az időjárás szeszélyétől befolyásolt, egyéb szállítóeszközökre szorul, ott az erdőgazdaság az évszázados eljárások és jórészt a kiterjedt tarvágások olyan nyűge alatt szenved, melynek hátrányos

következményei minden ágában elég károsan nyilatkoznak meg!" (Kaán, 1902.) Majd ugyanitt: "a fával való helyes elbánás a fakihozó és -szállító berendezések belterjességével áll egyenes arányban."

Ezek a konfliktusok a rendszerváltás első éveiben annyira felerősödtek, hogy a teljes erdőfeltárás és az erdészeti útépités ügye mélypontra zuhant, gyakorlatilag megszűnt. Ez tette szükségessé azokat a kutatásokat, amelyekkel teljesen új elméleti alapokra lehetett helyezni az erdőfeltárás ügyét követve ezzel a társadalmi változásokból keletkező új igényeket is.

A kutatások során választ kellett keresni arra, hogy

- miből adódnak ezek a konfliktusok?
- mi az oka annak, hogy a korábban elismert erőfeltárás az elmarasztaló kritikák keresztútjába került?
- kell-e az erdőfeltárás?
- milyen legyen az az erdőfeltárás, amely megfelel az erdőgazdálkodás szakmai követelményeinek és a társadalom igényeinek?

Különösen fontos kérdésként merült fel, hogy az erdőgazdálkodást az általa keltett közlekedési igények kielégítésén keresztül szolgáló, közlekedési hálózat képét mutató feltáráshálózat

- milyen minimális és maximális igényeket elégítsen ki?
- milyen műszaki megoldásokat alkalmazzunk?
- mennyi tűrést engedhetünk meg ökológiai szempontból?
- ennek milyen a közgazdasági megítélése, hatása?

A problémák feltárására és a megoldás kidolgozására a rendszerszemléletű elemzést használtuk. Az objektivitás biztosítása érdekében

- először ki kellett alakítanunk az általános megismerési struktúrát, majd ennek ismeretében
- az erdőfeltárás rendszerszemléletű elemzésének elveit kellett megfogalmazni.

Ma az erdőfeltárás új rendszere elterjesztésének, elterjedésének időszakát éljük. Bár az erdészeti útügy gyakorlatilag egy rövid időre megszűnt, az erdőfeltárás korábbi elmélete még tovább élt. A támogatások ismételt megadásával az erdőgazdálkodók újra elkezdtek utat építeni. Erre az időre azonban már teljesen megváltozott körülmények között kellett a feltárást végezni. Az erdőfeltárás korábbi elmélete alapján ekkor már nem lehetett választ adni a problémákra. Az erdőfeltárás fogalmi rendszerének és elméletének kidolgozása 1993-ra megtörtént, azonban az a széles szakmai körökben még nem tudott gyökeret eresztetni.

Az átmeneti időszak jegyzetének stílusa ezért kissé eltér a tankönyvek megszokott stílusától. A régi és az új elmélet pillanatnyilag még együtt él, ami önmagában is konfliktusokhoz vezet egyes esetekben. Az új elmélet elfogadtatásának időszakában ezért elemző módon kell rámutatni a korábbi elméletnek és gyakorlatnak azokra a hiányosságaira, amelyeket a társadalmi változások túlhaladottá tettek; majd ennek ismeretében kellően indokolva és magyarázatot adva be kell mutatni az új elveket és gyakorlatot. Ezeknek az ellentmondásoknak a feloldása érződik a jegyzetben is.

Az erdőfeltárás szempontjából fontos annak ismerete, hogy az erdőben milyen elvek szerint folyik a gazdálkodás. Ezt napjainkban természetközelinek, vagy természetszerűnek nevezik. Az erről folyó vita eldöntése meghaladja az erdőfeltárás témakörét, abban nem kívánunk állást foglalni. A jegyzetben következetesen a természetközeli erdőgazdálkodás kifejezést használjuk.

1. AZ ERDŐFELTÁRÁS FEJLŐDÉSE ÉS JELENLEGI HELYZETE

A hazai erdőterületek feltártságát jellemző 8,86 fm/ha útsűrűség a környező hasonló fejlettségű, vagy fejlettebb országok 25,0-60,0 fm/ha átlagos útsűrűségéhez viszonyítva alacsonynak számít. Feltételezhető ezért, hogy a feltáróhálózat építését tovább kell folytatni addig, amíg ki nem alakul a hazai adottságoknak megfelelő feltáróhálózat. Az erdőgazdálkodás részéről igény van a feltáróhálózat további fejlesztésére, azonban azt csak a társadalom részéről elhangzó észrevételek figyelembevételével lehet folytatni.

Célszerű rögtön az elején tisztázni azt is, hogy milyen a feltártság valós helyzete hazánkban és ez hogyan viszonyul pl. az osztrák állapotokhoz.

Az 1990 előtti statisztikai adatok szerint:

Magyarországon a feltártság: 8.86 fm/ha

Ennek értelmezése

•burkolt út	2.800 km	
•földút	~2.000 km	
•erdei vasút	339 km	
•egyéb utak (pl.: közutak)	1.800 km	
•vízi út	<u>150 km</u>	
össz. hossz:	7.089 km=	7.089.000fm
erdőterület domb és hegyvidéken:	800.000 ha	

(teljes erdőterület: 1.800.000 ha)

feltártság 8,86 fm/ha

(teljes területre vonatkoztatva: 3,94 fm/ha)

Ausztriában a feltártság:

- államerdészetnél: 30-40 fm/ha
- nagy magánbirtokon: 40-50 fm/ha
- kis magánbirtokon: 50-60 fm/ha

értelmezése

- csak erdészeti utak
- vonatkoztatási alap a teljes erdőterület

Különösebben nem kívánjuk elemezni ezeket az adatokat, arról mindenkinek magának kell levonni a következtetést, de megfontolásra ajánlunk két észrevételt:

- az adatok 1990 előtti adatok, mert ettől az időponttól kezdve nincsenek központilag gyűjtött hiteles adatok, a későbbi adatgyűjtések megbízhatósága csekély;
- szolgálják-e a közutak az erdőfeltárást.

1.1. AZ ERDŐFELTÁRÁS TÖRTÉNETÉNEK FŐBB FEJEZETEI

Az erdőfeltárás jelentőségét már a múlt század végén felismerték. A rendelkezésre álló adatok szerint 1875-ben kezdték el építeni az első keskeny nyomközű erdei vasútvonalat. Az adott kor műszaki színvonalának is megfelelő szállítóeszközzel, - amely nagytömegű anyag mozgására alkalmas - gazdaságossá tették az erdőgazdálkodásból származó szállítási feladatokat (faanyag, kő, egyéb erdei termékek). A keskeny nyomközű vasutak fejlesztésének intenzív

szakasza 1925-ig tartott. Ezután, 1945-ig csak kisebb bővítések történtek. A korszak végére 656 km hosszúságú erdei vasúthálózattal rendelkezünk. A II. világháború után újabb 140 km vasútvonal épült, de ennél több vonalat számoltak fel.

A vasutak jelentőségének csökkenése a motorizáció fejlődésére vezethető vissza. A világon a nem kötött pályán mozgó tehergépkocsi szállítás vált jellemzővé, ami az úthálózat fejlesztését követelte meg. Az 1970-es évek közepén kidolgozott magyar közlekedéspolitikai koncepció irányelvei szerint ebben az időben felszámolták a MÁV kisforgalmú vonalait, amivel az erdei vasutak csatlakozási lehetőségei is megszűntek. A erdei vasutak vonalai főként azokon a területeken maradtak meg, ahol az erdők közjóléti szerepe miatt kellett a személyszállítást fenntartani. Az erdei vasútvonalak hossza ekkor 260 km-re csökkent.

Az erdészeti útépités 1920-ban indult meg. 1945-ig 204 km burkolt utat és 644 km földutat építettek. Ezek az utak főként a „fatömegfeltárás” céljaiból készültek, műszaki paramétereik inkább a fogatos szállítás igényeinek feleltek meg.

A modern erdészeti útépités 1947-ben kezdődött meg. Ez a motorizáció fejlődésének kezdete Európában, ami hatással volt az erdészeti szállításra is. A vontatós, majd a tehergépkocsi szállítás előnyei, az utak kevésbé kötött tervezési paramétereik olyan előnyöket biztosítottak, amit az erdőfeltárás területén is ki lehetett használni.

Az erdészeti útépités első szakasza 1947-1957 közé esik. Ebben az időszakban a legfontosabb ún. gerincutak épültek meg, főként makadám rendszerű pályaszerkezetekkel.

Az erdészeti útépités második szakaszát 1957-től lehet számítani, ami az 1990-es évek elejéig tartott.

Az időszak elején Cornides György vezetésével kidolgozták a feltáráshálózatok tervezésének alapelveit, aminek iránymutatása szerint elkészítették a legjelentősebb erdőterületek feltárási alaptervét.

Az egyre növekvő gumiabroncsos forgalom hatására a korábban kötőanyag nélkül megépült pályaszerkezetek tönkremenetele felgyorsult. Ezt a folyamatot csak fokozott útfenntartással lehetett volna ellensúlyozni, ezért a burkolatok építésénél áttértek a kötőanyag felhasználására. Kezdetben a felületek lezárása, majd az itatott aszfaltmakadám építése volt jellemző. A közútépités fellendülésének idején kialakult az aszfaltkeverő telepek hálózata. A feleslegben megjelenő aszfalt beépítési kapacitás hatására gyakran építettek aszfaltbeton típusú burkolatokat. Különösen a pályaszerkezetek megerősítésére és karbantartására, a kopóréteg kialakítására használták ezt a korszerű gépekkel, jó minőségben beépíthető útépitési anyagot. Az aszfaltburkolatok elterjedésével hatékonyan meg lehetett állítani az utak gyorsuló tönkremenetelét.

Az új típusú pályaszerkezetek bevezetése és a költségcsökkentés igénye miatt kísérletek kezdődtek el Herpay Imre vezetésével arra, hogy a helyi anyagokat felhasználják a pályaszerkezet építésénél. A közgazdasági elemzések kedvező eredményei és a biztató kísérletek ellenére, a stabilizációs pályaszerkezetek nem tudtak elterjedni. 1960-tól helyi anyagból gyakorlatilag csak mechanikai stabilizációs pályaszerkezetek épültek.

1981-ben készült el Pallós János vezetésével az Erdészeti Utak Tervezési Irányelvei, amelyek korszerű szemlélete jó alapot adott a magasabb rendű feltárási utak tervezéséhez.

Az időközben jelentős hosszban megépült úthálózat fenntartása egyre nagyobb gondot jelentett. Ezért az EFE Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tanszékén kidolgozták az erdészeti utak fenntartási rendszerét. Ezzel az erdészeti utak fenntartása tudatossá tehető és a rendelkezésre álló erőforrások elosztása objektív alapokra helyezhető. A módszert hat erdőgazdaság vette át, amellyel mintegy 1.000 km erdészeti burkolt út fenntartását lehetne hatékonyan megvalósítani. Bár a spontán útfenntartást ezek a törekvések nem szüntették meg, kialakult egy olyan erdészeti útdatbank, amely hosszú távú tervezéseknél felhasználható.

Az erdőfeltárás legújabb időszakát feltehetően az 1990-es évek elejétől számíthatjuk. Erre az időszakra esik az erdőfeltárás és benne az erdészeti útépités heves kritikája és azok a politikai változások, amelyek a hazai erdőgazdálkodás átalakulását vonták maguk után. Ennek következménye az Erdészeti és Faipari Tervező Vállalat (ERFATERV) átalakulása és az ott folyó úttervezési és feltáráfejlesztési munkák megszűnése, az Állami Erdőrendezőiségek Műszaki Irodája (ÁEMI) átalakulása, az erdészeti útépités támogatási rendszerének időszakos megszűnése, az erdészeti útépités bázisainak, a műszaki erdészeteknek és építésvezetőségeknek a megszűnése.

A hazai erdők feltártsága nem olyan mértékű, hogy az erdőfeltárás témakörét, ennek kutatását, fejlesztését, tervezési, építési és útfenntartási területeken teljesen leépítsük. Meg kellett ezért vizsgálni, hogy mi a további fejlődés útja. Ehhez kritikusan elemezni kellett azt az utat, amit eddig megtettünk és megállapításainkra támaszkodva ki kellett jelölni a további teendőket. Ennek érdekében a következőkben bemutatjuk az erdőfeltárással összefüggő tevékenységek fejlődését és változását.

1.1.1. A feltáráshálózat tervezésének helyzete

Az erdőfeltárás kezdetén még nem beszélhetünk tudatos hálózati szemléletű tervezésről. A II. világháború után épített első utak ott épültek, ahol az üzemtervi előírások jelentős véghasználatot írtak elő és megvolt az útépités megfelelő személyi és műszaki feltétele is. Ez az időszak a spontán szállítópálya építések időszaka, amikor még nem törekedtek a hálózat kialakítására.

A feltáráshálózat létesítésének célja tudatosabban csak később fogalmazódott meg. Az ERDŐTERV-ben kidolgozott javaslat szerint feltárárutat ott célszerű létesíteni, ahol az állomány 15 éven belül vágáséretté válik, vagy túltartott és ahol egy tömbben 15.000 m³-t meghaladó elő- és véghasználati fatérfogat várható. Üzemtervek alapján 19 földrajzi tájra végeztek elemzéseket és derítették fel az előfeltételeknek megfelelő véghasználatokat, azok mennyiségi jellemzőit és földrajzi elhelyezkedését. A feltáráshálózat létesítésére tett első javaslatokat összhangba hozták a megalakult Erdőgazdasági Építőipari Vállalat építési kapacitásának területi elhelyezkedésével is. Ez utóbbi lépés az adott időszakban célszerű lehetett de talán helyesebb lett volna ezeket az erőket ott létrehozni, ahol az útépitések súlypontjai kialakultak. A hálózat tipikusan a fatérfogat feltáráására jött létre, amelynek megvalósításában a közeli építési kapacitások is szerepet játszottak. Ezt az időszakot mindezek ellenére a feltárá jelentős periódusának kell tekinteni, mert az adott történelmi és gazdasági viszonyok között megépített utak lettek a későbbi feltáráshálózat alapjai.

Jelentős előrelépést jelentett az 1040/1954(V.27.) MT. számú határozat megjelenése, amelynek V. pontja az erdőfeltárá távlati fejlesztésével foglalkozott. A rendelet előírta, hogy a feltáráshálózatot egységes szemléletű, az egész feltárási területre kidolgozott távlati tervek alapján kell fejleszteni. Ekkor az ERDŐTERV-nél Cornides György vezetésével kidolgozták az "Erdőfeltárási alaptervkészítési utasítás"-t. Ennek alapján 1956-tól megkezdtek az "Erdőfeltárási alapterv"-ek készítését.

A tervezés általános céljaként egy olyan úthálózat létrehozását jelölték meg, amely "az erdőgazdálkodás egészét szolgáló tehergépkocsik közlekedésére alkalmas". A hálózatot "az erdő egész területére, függetlenül a jelenlegi korosztály és vágásérettségi viszonyoktól" kell kialakítani, olyan sűrűséggel, "amelynek építéséből és fenntartásából származó terhek kisebbek, mint a hálózat kiépítésével az erdőgazdálkodásban elérhető megtakarítások" (Cornides 1963.). Ezeket az alapelveket kisebb módosításokkal még ma is el lehet fogadni, a megvalósult tervezési módszerben azonban ellentmondásokat fedezhetünk fel.

A hálózatot alkotó utak egymástól mért távolságát, ami egyben az útsűrűséget is megadja, a közelítési módszerek, az utak építési költségei "és elsősorban az érintett területről tartamosan várható hozadék szabja meg" (Pankotai-Herpay 1965.).

A közelítés igényeinek figyelembevételével kialakított hálózatoknál arra törekszünk, hogy a közelítési távolságon belül elérjünk egy feltáróutat. Ezért azonos közelítési módszereknél az utak távolsága is egyenlő lehet. A hozadék nagyságának függvényében kialakított hálózatok útjai úgy helyezkednek el, hogy az egyes utak azonos hozadékterületet tárjanak fel. Ezzel biztosítható, hogy a kisebb hozadékú területeken a feltáróhálózat sűrűsége kisebb lesz, mint a nagyobb hozamú területeken. A hozadék jellemzésére bevezették a hozadékterület fogalmát, amely egy adott növedékcsoportba tartozó átlagnövedék megtermeléséhez szükséges területet jelent. A növedékcsoportokat termőhelytípusonként, illetve a lineáris útosztályok elméletére alapozva dolgozták ki.

A két módszerrel meghatározott úttávolságok azonban csak véletlenszerűen lehetnek egyformák. Felmerülhet a kérdés, hogy a kettő közül melyik lesz az, amelyik közgazdasági szempontból is megfelelő megoldásra vezet. Vagy lesz egy harmadik útsűrűség, amelyik a közgazdasági optimumot adja? Ezekre a kérdésekre máig nem kaptunk megnyugtató választ, azonban a mindennapi élet a problémát megoldotta. "A gyakorlati tervezés bebizonyította, hogy nehéz betartani az előre meghatározott úttávolságokat", mert a különböző termőképességű területek mozaikszerűen helyezkednek el és a domborzati viszonyok megkötik a vonalvezetést. Lehet, hogy alapvetően más módon kell megközelítenünk ezt a kérdést?

A forgalmi elemzéseknél "a faanyagforgalmon túlmenően külön gondot fordítunk az erdei utakon szükséges személyszállítás, géppark felvonultatás zavartalan lebonyolításának lehetővé tételére. Ez utóbbi utaknak pénzügyi előnyei nehezen értékelhetők". (Cornides 1965.) Szintén egy olyan problémát felvető gondolat, amelynek megoldása még nem született meg. A faanyagforgalmon kívüli hatásokat ugyanis már ebben az időszakban is figyelemreméltónak találták (Cornides 1965.), de a közgazdasági számításokban ezek hatását megnyugtatóan nem lehet figyelembe venni. Hogyan bizonyítható ekkor az úthálózat kiépítéséből származó előny? A kérdés napjainkban azért fontos, mert a többcélú tartamos erdőgazdálkodásban az egyéb igényekből származó forgalom részaránya megnő, a faanyagforgalom jelentősége viszonylag csökken. Felmerül a kérdés, hogy ezek a változások nem változtatják-e meg az erdészeti feltáróhálózat legalább egy részének termelésben elfoglalt helyét. Ennek szellemében Krámer A. (1982) fogalmazta meg először azt a gondolatot, hogy az erdőfeltárás az erdőgazdálkodás infrastruktúrája. Gondolatainak további elemzése elmaradt, ezért az szélesebb körben nem terjedt el.

Az erdőgazdasági termelés körülményeiben beálló változások és a tervezési tapasztalatok alapján már 1967-ben szükségessé vált az erdőfeltárási alaptervek revíziója és a tervezési módszer ismételt átgondolása. Célszerűnek látszott az erdőgazdasági fakitermelési tervek és a

feltárási tervek összehangolása is. Az üzemtervek alapján végzett fahasználati tervezés ugyanis széttagolt, aminek "kézzelfogható bizonyítékai már napjainkban jelentkeznek, így többek között az üzemtervi fatermelési előírások módosítására (vágáscserékre), továbbá a feltárási tervek egyes útvonalainak megváltoztatására való törekvésekben. A vágáscsere igények mindenekelőtt a lehetséges termelés-koncentrálás biztosítása és az útépitési beruházások, anyagmozgatás gazdaságosabbá tétele érdekében merülnek fel. Egyes útvonalak módosítására való törekvés alapja pedig az, hogy egy több évre szóló fatermelési-útépitési terv hiányában erdőgazdaságaink nem tudják kellő időben egyeztetni a fatermeléseket a feltárás előrehaladásával". (Cornides 1967.) Az ellentmondások feloldását jelenthetné, ha a fahasználati és a feltárási terveket összehangolnák. Ezért javasolják, hogy ún. erdőgazdasági fahasználati műszaki terv készüljön, "amely azonos 10 éves időszakra rögzítené az erdőgazdaság egész területén az egyes üzemtervekben egymástól függetlenül s különböző időszakokra megállapított fatermelési feladatokat és meghatározná az ezek érdekében ez idő alatt megépítendő feltáró vonalakat". Ezeket az alapelveket érvényesítették a "Feltárási és fejlesztési kerettervek", amelyek alapján 1969-től folyt a feltárás távlati tervezése. (Boncz 1975.)

Az eddig elmondottakból kitűnik, hogy a hálózat kiépítését egyre inkább a fakitermelésekben jelentkező közgazdasági előnyökkel indokolták. Bár ezt sehol nem mondták ki, de ez a tervezési módszer - különösen a fejlesztések után - a „fatömegfeltárás” egy változatát képviselte. A tervezési eljárás megfelelt a tervgazdaság szemléletének és a kialakult tulajdonviszonyoknak egyaránt, ezért azt az adott időszakban feltétlenül korszerűnek kell tekinteni. Külföldi tapasztalatait Cornides György így foglalja össze: "megállapítható, hogy a hazaihoz hasonló szerkezetű feltárási tervek nagy összefüggő erdőterületekre más országokban általában nem készülnek". Ennek okát abban látja, hogy a "nyugati országokban a tulajdonjogi viszonyok rendszerint megakadályozzák a szakembereket abban, hogy nagy, összefüggő területekre készítsenek generális feltárási terveket". (Cornides 1965.)

A hazai feltáróhálózat legjelentősebb része mégsem közvetlenül a „fatömegfeltárás” céljából épült meg. Ennek oka az, hogy a tervezéskor egy-egy teljes feltárási egység térbeli szempontjait is messzemenően figyelembe vették, amelyen keresztül a hálózati szemlélet érvényesülhetett. Az így kialakított hálózatok megfeleltek az adott kor ökonómiai szemléletének is, és egyben megteremtették a korszerű feltárás alapjait.

A feltárási alaptervek későbbi felülvizsgálatát az ERDŐTERV végezte. Az 1970-es évektől elsősorban az építési üzemtervek felülvizsgálata történt meg, majd a gazdálkodásban és a közlekedéspolitikai koncepcióban bekövetkező változások a hálózat módosítását is szükségessé tették. Ezzel elkészültek az "Erdőfeltárási és fejlesztési keretterv"-ek, amelyek 500.000 ha erdőterületre határozták meg a fakitermeléssel összhangban az erdőfeltárás feladatait. Az 1980-as években az 5 éves tervciklusokhoz igazodó fakitermelés-tervezési munkákat az erdőfeltárási munkákhoz kapcsolva végezték. Ezek a munkák az ERDŐTERV-nél, majd a MÉM Erdőrendezési Szolgálatánál folytak.

A legújabb felmérések szerint az alaptervezett erdőterületeken a burkolt utak 82,3%-a, a földutak 63,2%-a, az összes úthossz 70,8%-a az alaptervek által javasolt nyomvonalon halad.

Mára alapvetően megváltoztak azok a körülmények, amelyekre az erdőfeltárási alaptervek készítésének elveit kidolgozták. A tervgazdálkodást felváltotta a piacgazdaság, amely a fakitermelések besorolásától bizonyos rugalmasságot követel meg. Társadalmi igény a nagy tarvágások megszüntetése, ami komolyan korlátozza a vágáskoncentráció lehetőségét. Az erdővel és erdőgazdálkodással szemben támasztott újabb társadalmi igények megváltoztatták az

erdőgazdálkodás eddigi értékrendjét (pl.: ökológia elsőbbsége az ökonómia helyett) és egyre több közgazdaságilag nem mérhető szolgáltatást várnak el. A kizárólagos állami tulajdon mellett megjelentek a magántulajdon különböző formái is. A központi gazdaságirányítás közvetlen beavatkozása a vállalatok életébe már korábban megszűnt, ami lehetetlenné tette bizonyos központi döntések végrehajtásának elrendelését és egyben megszűnt az állam gondoskodása is. Mindezek azt eredményezték, hogy az erdőfeltárás tervezési elveit és módszerét ismét ki kellett dolgozni. Egy olyan hálózattervezési módszert kellett kialakítanunk, amely a súlypontosan gazdaságilag mérhető szempontok figyelembevétele helyett a társadalmi megegyezésen alapul és a tervezés folyamán annak megteremtését teszi lehetővé.

A hazai feltáróhálózat távlati fejlesztésének és tervezésének ügye elsősorban az ERFATERV kiválóan képzett és nagy tervezői gyakorlattal bíró mérnökeinek kezébe összpontosult. Ezzel kialakult az egységes, gyakorlat által is elfogadott tervezői szemlélet és a hazai erdőgazdálkodók ennek alapján végezték fejlesztéseiket. Ez egyben azt is jelentette, hogy az erdőgazdálkodóknál nem volt szükség a hálózatfejlesztéssel foglalkozni, ezért ott ilyen tervezések nem is folytak. A kialakult helyzet nem lett volna hátrányos, sőt bizonyos előnyei sem vitathatók, ha a hálózatfejlesztéssel foglalkozó csoport fokozatosan meg nem szűnik. A feltárási alaptervet készítő erdőmérnökök lassan nyugállományba vonultak, helyükbe nem léptek olyan fiatal kollégák akik a további munkát folytatták volna.

A legfontosabb erdőterületek feltárási tervei elkészültek. Az alaptervvel nem rendelkező mintegy 1.000.000 ha erdőterület tervezésére a gazdálkodók részéről sem volt igény mert az egyszerűbb geomorfológiai adottságok között annak szükségességét nem látták. Ugyanezt érzékelhették a főhatóságnál is, és ez a hálózattervezés pénzügyi háttérének leépítéséhez vezetett. Az 1980-as évektől beindult gazdasági folyamatok hatására a vállalatok önállósága fokozódott, egyre nagyobb hatékonyságot kellett felmutatni, ezért a számukra nem kifizetődő tevékenységeket megszüntették. Az ERDŐTERV-nél és később a jogutód ERFATERV-nél a tervezések visszaesése miatt lassan leépült az erdőfeltárással foglalkozók száma. A téma átkerült A MÉM ERSZ Műszaki Irodájához, ahol szintén a gazdasági átalakulás hatására az erdőfeltárás témája elsorvadt. A feltáróhálózat tervezésének gyakorlata és elméleti fejlesztése 1990-től már csak az EFE Erdőfeltárási Tanszékén maradt meg.

Erre az időre esik a hazai társadalmi és gazdasági változások felgyorsulása is, aminek hatására az erdőfeltárás megítélése is megváltozott. Az addig egyértelműen hasznos tevékenységet ökológiai hatásai miatt kezdték kedvezőtlenül értékelni. Ebben a kritikus időben alakult ki az Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tanszéken az az ütöképes csoport, amelyik vállalta az új feltételeknek megfelelő erdőfeltárási elmélet kidolgozását és átültetését a gyakorlatba.

Fontos feladat volt ebben a kritikus időben megfogalmazni az erdőfeltárás új elveit, kidolgozni elméleti alapjait és az erre épülő új tervezési eljárásokat. Az új tervezési irányelvek alapján a hálózatfejlesztést gazdálkodókként a saját érdekek figyelembevételével kell elvégezni. Az ehhez szükséges szakembereket az erdőgazdálkodás szerkezeti átalakulásánál felszabaduló munkaerő továbbképzésével lehetett volna biztosítani.

1.1.2. A feltáróutak műszaki tervezése

Az erdészeti utak építési terveit kezdetben (1940-től) az Erdőközpont Műszaki Osztálya, illetve az erdőgazdaságok készítették. Az 1950-es évek elején ezt a munkát átvette az Állami Erdőrendezési Intézet (ÁEI), ahol Pankotai Gábor vezetésével kidolgozták a feltáróutak létesítésének gazdasági és műszaki irányelveit. Később központi rendelkezésre a részletes építési tervek készítésének jogosultsága országos hatáskörrel az ERDŐTERV-hez került.

Az 1960-as évek elejétől a tervezői jogosultságot kiszélesítették. Ekkor jöttek létre az erdőgazdaságok műszaki osztályain a saját tervező csoportok, ahol kezdetben a rövidebb, egyszerűbb utakat, később az igényesebb burkolt utak terveit is elkészítették. Ugyanebben az időben kezdett részt venni a tervezésben az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdészeti Szállítástani Tanszéke is. Ezzel az elméleti kutatások eredményeit ellenőrizték és adták át a gyakorlatnak. Jelentős tervezési munkát végeztek a tanszék diplomatervezői, akik a Keszthelyi-, a Bakony-, a Pilis-, a Mátra-, a Bükk- és a Zempléni hegységben, valamint a Somogyi és Zalai EFAG területén több megépült út tervét készítették el.

Az erdészeti utak terveit ágazaton kívüli tervezőirodák csak ritkán készítették. A külső tervezők sokszor nem ismerték, vagy nem is fogadták el az erdészeti utak számukra szokatlan tervezési előírásait, illetve gyakorlatát. Munkájukat ezért kisebb felelősséggel is végezték.

A saját tervezésnek lehetett volna egy rendkívül nagy előnye. Mivel az erdőgazdaságok az utakat gyakran saját építőrészlegükkel építették és tartották fenn, megvolt a lehetősége annak, hogy ezek adottságait a tervezésnél figyelembe vegyék. Sajnálatosan ez az összhang és egységes szemlélet - mint ahogy az útfenntartással összefüggő elemzések is rámutattak - nem alakult ki. A beruházás, tervezés, építés és fenntartás szakaszai egymástól elkülönültek és nem vették tekintetbe egymás igényeit.

A műszaki tervek tartalma is leegyszerűsödött. Gyakran építés közben kellett olyan problémákat megoldani, ami a tervező feladata lett volna, a terv belső összefüggéseinek ismeretében. Az építési munka számtalan problémája mellett ezek megoldására a kivitelezők nem voltak felkészülve, döntéseik gyakran nem illettek a terv összefüggéseibe. A tervek jelentősége tovább csökkent azért is, mert a támogatások mértékét nem befolyásolta az átadott út műszaki minősége. Nem volt szükség tehát egy olyan mélységű tervre, amely megfelelő előírásokat tartalmaz és amiktől az eltérések mértéke megállapítható.

A műszaki tervezés alapját és a kellő műszaki színvonalat a különféle tervezési előírások adták. Az ERDŐTERV-nél kidolgozták és 1955-ben lépett hatályba az Utasítás az erdőgazdasági utak tervezésére. A földutak egyszerűsített tervezéséhez és építéséhez ugyanitt 1957-58 között Solt Hugó és Szabó Károly kidolgozta az Erdei gyűjtőutak tervezése és építése c. irányelveket.

A műszaki fejlődés által támasztott új követelményeknek megfelelően Pallos János vezetésével elkészült az Erdészeti Utak Tervezési Irányelvei (1981), amelyet az egységes tervezői szemlélet érvényesítése érdekében a MÉM Erdészeti és Faipari Hivatal hagyott jóvá. Az EUTI, korszerű irányelveivel apróbb módosításokkal, továbbra is kiválóan szolgálja a magasabbrendű erdészeti utak tervezését. Hiányoznak azonban a kiszállító utak tervezésére vonatkozó előírások. A korábban kidolgozott irányelvek ugyanis lassan feledésbe mentek, korszerűsítésük nem történt meg. Ennek oka, hogy ezeket az utakat látszólag egyszerű megépíteni, amihez elég a szakmai jártasság, különösebb előírások és irányelvek nélkül. Ezek az utak azonban egyre nagyobb hosszban jelennek meg a hálózatban, ezért az itt elkövetett apróbb hibák jelentősége is megnő. Tapasztalhatjuk ezt napjainkban, amikor az egyszerű építésű erdészeti utakat, főként a földutakat a környezet- és természetvédők kedvezőtlenül ítélik meg, sokszor nem minden alap nélkül. A műszaki tervezés területére tehát ki kell dolgozni azt az összefüggő tervezési rendszert, ami a szállító és kiszállítóutak tervezésének alapjául szolgálhat. Az FM Erdészeti Hivatala 1995-ben megbízta az Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tan-

széket az irányelvek átdolgozásával, amely még abban az évben elkészült, de jóváhagyása még 2000-ben sem történt meg.

Ismét át kellett gondolni a műszaki tervek mélységét, valamint ki kellett dolgozni a többlépcsős tervezésnek megfelelő terműveletek jellegét és tartalmát. A tervezés folyamatát be kellett illeszteni a hatósági engedélyezési eljárásba, valamint az út használatbavételi eljárásába. Nem szabad megengedni, hogy a műszaki megoldásokat spontán, a megvalósítás olyan szakaszában dolgozzuk ki, amikor azoknak már rendelkezésre kellene állni és egész más feladatokat kell megvalósítani. Az idegen építő vállalkozásokkal reális szerződéseket kötni, az építési minőséget ezektől megkövetelni csak részletesen kidolgozott építési tervek alapján lehet. A részletes tervek kidolgozása valóban időigényesebb, de erre azért is áldozni kell, mert a kivitelezési és fenntartási költségeket együttesen hosszútávon ezen keresztül csökkenthetjük. A részletesebb tervezés egyben munkaerőt köt le és lehetőséget ad erdőmérnökök foglalkoztatására a szakmában.

1.1.3. Az erdészeti útépités és útfenntartás szervezete

Az első feltáróutakat az erdőgazdaságok saját útépitő egységeikkel építették meg. Ezeknek a szervezeteknek az összevonásával 1952-ben megalakult az Erdőgazdasági Építőipari Vállalat. A budapesti központtal működő vállalat építésvezetőségein keresztül oldotta meg az országban elszórtan jelentkező feladatait. Ezt a vállalatot a többi hasonló építőipari vállalattal együtt kormányrendelet szüntette meg. Dolgozóinak és gépállományának jelentős része az erdészeti útépitésekkel megbízott állami építőipari vállalatokhoz került. Ezek a vállalatok nem tudtak dolgozni a számukra szokatlan körülmények között, másodlagosnak tekintették ezeket a feladatokat. A forgalom számára átadott utak minősége nem felelt meg a kívánalmaknak, amit nem is lehetett számon kérni az erdészeti utakra vonatkozó építési minőségi előírások hiánya miatt. A határidők be nem tartása következtében a beruházási keretek elvesztek, az építési költségek megemelkedtek. Ez az állapot egyértelműen hátrányos volt az erdészeti útépités szempontjából.

A kedvezőtlen helyzet megszüntetésére és az erdőfeltárás ügyének felkarolására az Országos Erdészeti Főigazgatóság az erdészeti útépitéseket fokozatosan saját hatáskörébe vonta. Az erdészeti utakat 1960-tól már teljes egészében az erdőgazdaságok műszaki erdészetei és építésvezetőségei építették. Nagy gondot fordítottak ebben az időben arra, hogy ezek a szervezetek a szükséges útépitőgépekkel rendelkezzenek. Az intézkedések hatására csökkent az útépitések fajlagos költsége, szakszerűbbé és rugalmasabbá vált az erdészeti utak építése és ezzel együtt javult a minőség is.

Ez a korszak az erdészeti útépités fénykorának tekinthető, mert egy kézben összpontosult a tervezés, építés és útfenntartás, vagyis lehetőség volt az erdészeti útügy átfogó, egységes szemléletű kezelésére. A sajnálatosan rövid ideig tartó felfelé ívelő időszak azonban nem volt elegendő ezeknek az előnyöknek a kihasználására.

Az 1970-es évekre eső faipari rekonstrukciók komoly tőkét vontak el az erdőgazdálkodástól, ami az erdészeti útépitések jelentős visszaesését eredményezte. A fejlesztési alapok hiánya miatt a példamutatóan kiépített gépparkot nem tudták kihasználni és fejleszteni, ezért az közgazdaságilag és műszakilag egyaránt elavult és lassan leépült. Különösen kedvezőtlen hatású volt ebben az időben a tömörítő gépek eltűnése az erdészeti útépitő gépek sorából. Ettől kezdve a földmű tömörítését nem tudták kellően elvégezni, ami pedig a földmű állékonyságát veszélyeztette. A biztonság megtartása miatt a műszelvény (keresztelvények) jelentős hányadát a termett talajra helyezték, ami számottevő földfelesleget idézett elő. A beavágásból kike-

rülő talajt az út mentén depóniákban helyezték el, aminek kialakítása nem volt szakszerű és esztétikus. Ez kedvezőtlen képet alakított ki az erdészeti útépitésről.

Ebben az időben ismét megjelentek a külső útépitő szakvállalatok az erdészeti útépitésben, akik a nagyobb élettartamú, kisebb fenntartási igényű aszfalt pályaszerkezetek építésében egyébként is közreműködtek. Ennek építésére az erdőgazdaságoknak nem volt érdemes felkészülni, mert az országban kialakult a közúti igényeknél nagyobb aszfaltkeverő és bedolgozó kapacitás és létrejött az a műszaki-szellemi bázis, ami a jó minőségű építést is biztosította. Kézenfekvőnek látszott tehát az, hogy az új utak építését is ezeknél a vállaltoknál rendeljék meg. Kialakult a már korábbról ismert kedvezőtlen állapot. A közutak útépitési körülményeihez szokott munkaerő nem tudott a kedvezőtlenebb körülmények között megfelelő munkát végezni, ezért már a szerződéskötés pillanatában kikötötték, hogy a közútra vonatkozó szabványokat nem tekintik érvényesnek. Az erdészeti utakra érvényes építési előírások hiánya miatt a minőségi munkát nem lehetett megkövetelni.

Azok az erdőgazdaságok, amelyek megtartották saját útépitő részlegüket egyre jobban érezték az erdészeti útépitések csökkenését. Fennmaradásuk feltétele saját kapacitásaik lekötése volt, ezért egyre több mélyépítési munkát végeztek idegen megrendelőknek. A gazdasági pangás és a piaci versenyfeltételek nem kedveztek ezeknek a kis cégeknek és azok lassan elsorvadtak. Ezzel megszűnt az a speciális szakismeretekkel rendelkező csoport is, amely az erdészeti útépitést kellő hozzáértéssel tudta végezni.

A mai gazdasági-társadalmi körülmények között az erdőgazdaságok nem fogják kiépíteni saját útépitő egységeiket. Az erdészeti útügy teljes területén ehhez a feltételhez kell alkalmazkodni, aminek alapfeltétele a korszerű alapelveket megvalósító pontos építési terv valamint az építési minőség elbírálását és a szerződéskötést megalapozó építési minőségbiztosítási előírások kidolgozása.

1.1.4. Az alsóbbrendű erdészeti utak problémája

Az erdőfeltárás egyik fontos célja a közelítési távolság csökkentése. Ennek érdekében nem szükséges mindenhol azonos kiépítettségű utakból álló hálózatot kialakítani, hanem lesznek olyan utak, amelyek alacsonyabb színvonalon valósulnak meg, pl. földútként. A feltárás ütemének gyorsítására 1957-ben megindítottak egy földút építési programot. A földmunkák gépesítésével ezeket gyorsan meg lehetett építeni és a gazdálkodás céljainak közgazdasági szempontból is megfeleltek. A program keretében 1.464 km földutat készítettek, főként a Bükk-, Mátra-, Pilis- és Zemplén-hegységekben. Az utak koronaszélessége 3,00-3,50 m között változott, a legnagyobb emelkedő 12%, a legkisebb kanyarulati sugár 15 m, esetenként 10 m volt. Elvben ezek az utak képezik a feltáráshálózat hajszálerkeit, ezek hálózák be az egész területet. A jelentős hosszban megépülő utakon elkövetett szakszerűtlenségek mindenki számára szembe tűnnek és kedvezőtlen képet alakítanak ki az erdészeti útépitésről.

A Bükk-, Mátra-, és Zemplén-hegységekben az előbbieken túl is jelentős hosszúságú földutat építettek. Ezzel csökkentették a közelítési távolságot és egyben lekötötték a meglévő építési kapacitásokat. Ezeket az utakat a legegyszerűbb tervek alapján, a legegyszerűbb módszerekkel építették. Hosszuk mintegy 900 km-re tehető.

A hegyvidéki erdőgazdaságok egy részénél a földút építéssel együtt elkezdtek a vágásterületek közvetlen feltárását is. Az itt megépült szállítópályák az egyszerű földutak képét mutatták, amelyek a véghasználatok befejezése után az eredeti célok szerint ismét a termőterület részeivé válnak. (Huszár 1963, Jérôme 1963, Káldy 1963.)

Hálózati szempontból a földutak kiszállítóutak, vagy épített közelítőnyomok lehetnek. Ezek létesítésére azonban a gyakorlat által is elfogadott építési irányelvek nincsenek. Az utakat a legegyszerűbb tervek alapján készítették és gyakran a gépkezelő gyakorlatára bízta a különféle műszaki problémák megoldását. (Ezeket az utakat nevezi a szakzsargonon dózerutaknak.) Nem vitatható, hogy ezzel a módszerrel költségtakarékos utak épültek, de gyakran éppen az átgondolt tervezés hiánya miatt környezetvédelmi szempontból nagyon hátrányos megoldások születtek (erózió kialakulása, jelentős depóniák stb).

A finom feltárás megoldására az ERTI-ben dolgoztak ki javaslatokat, amit egyszerű útmutató formájában adtak közre. (Ormos-Keresztes-Rumpf 1990.)

A földutakkal kapcsolatos problémák megoldásának első lépéseként az alapfogalmakat kell tisztázni és szükség esetén azokat ismét meg kell fogalmazni. Tisztán kellene látni, hogy a földút, mint fogalom, a kiépítési színvonalat jelenti, nem pedig a hálózati hierarchiában elfoglalt helyet határozza meg. Sem a gyakorlatban, sem az elméleti munkákban ezek nem különülnek el következetesen, ezért megvalósításukkor sem tiszták mindig azok a célok, amiket ki kell elégíteniük. A célok ismerete nélkül pedig nem lehet meghatározni azokat a minimális műszaki követelményeket, amelyekkel a kijelölt célokat elérhetjük, illetve ezeket nem tudjuk összhangba hozni a külső körülményekkel. A fogalmakat a világosan elkülönített célok alapján meg kell határozni, majd ennek ismeretében kell kidolgozni az alsórendű földutakra vagy burkolt utakra vonatkozó előírásokat.

1.1.5. Az erdőfeltárás megvalósításának pénzügyi feltételei

Az erdőfeltárás pénzügyi alapjait a különböző korszakokban különféleképpen hozták létre.

A második világháború előtt az erdőgazdálkodók és a feltárásban szintén érdekelt fakereskedők biztosították azokat a forrásokat, amelyből az erdőfeltárást meg lehetett valósítani.

Az Erdőközpont vezetésével 1947-ben meginduló erdőfeltárási munkákat a munkaerő foglalkoztatására elkülönített ún. munkaintenzív hitelből valósították meg. Ezt követően (1948-1967 között) az erdőfeltárás minden létesítményét (erdei vasutat, erdészeti utat, rakodót) vissza nem térítendő népgazdasági tervehitelből hozták létre. A közben megindított földútépítési programot rövid ideig ismét a munkaintenzív hitelből támogatták.

Az 1968-ban megkezdett gazdasági átalakulás szellemének megfelelően az erdőfeltárás állami támogatásának rendszere is megváltozott. Az addigi teljes támogatás helyett az állam csak részbeni támogatást nyújtott a különböző létesítmények megvalósításához:

- 1968-1970 között a beruházási költségeket az Erdőfenntartási Alap és az erdőgazdaságok saját fejlesztési alapja fele-fele arányban viselte.
- 1971-től 1991-ig az állami költségvetés 40-70% támogatást adott, amelyet az erdőgazdaságoknak saját forrásaiból kellett kiegészíteni. A tölgypusztulással erősen érintett területeken megvalósított feltárást 1985-87 között 90% támogatásban részesítették a károk mértékének enyhítésére.

A második világháború után az erdőfeltárás támogatására összesen 4.347 millió Ft-ot fordítottunk, amelyet még ki kell egészíteni azokkal az összegekkel, amelyeket az erdőgazdaságok saját forrásaikból, támogatás igénybevétele nélkül használtak fel. Ez utóbbiakra ezért nincsenek adataink. (Rácz et al. 1992.)

Az állami költségvetés 1992. január 1-től az erdőfeltárást olyan feltételekkel támogatta, aminek az erdőgazdaságok nem tudtak megfelelni. Ezzel az erdőfeltárást Magyarországon gyakorlatilag megszünt, mert az erdőgazdálkodók nem rendelkeztek azzal a tőkével, amelyből azt finanszírozni lehetne. Bár ez az állapot a szélsőséges környezetvédők részéről kedvező megítélést kaphat, a józanabbul gondolkozóknak azonban látni kell ennek mérhetetlen káros hatását.

Ebben az időszakban megszűntek az erdészeti útépítések, ennek vonzataként az erdőgazdasági Rt.-k felszámolták az útépítő egységeket, megszüntetve ezzel a saját útfenntartás lehetőségét is. Mivel nem volt építés, építési tervek sem volt szükség, ezért megszűnt az erdészeti utak tervezése is. Az erdészeti útügy mélypontra esett vissza, amit csak a támogatások ismételt megadása lendített fel.

Kiderült, hogy a tartamos és kíméletes erdőgazdálkodás nem valósítható meg egy megfelelően kiépített feltáráshálózat nélkül. Ezt felismerve ismét megkezdődött az erdőfeltárást támogató és 1995 óta gyakorlatilag változatlan pályázati rendszerben történik. A 30% támogatás elnyeréséhez be kell nyújtani az építési engedéllyel bíró kivitelezési tervet. Az erdőgazdálkodók gyakran esnek abba a hibába, hogy nem veszik figyelembe a tervezéshez és a hatósági eljáráshoz szükséges időt, ezért kifutnak a pályázati határidőkből. A tervezésre és engedélyeztetésre legalább másfél évet kell szánni azért, hogy a beruházást valóban gondosan elő lehet készíteni. Természetvédelmi területen, ahol környezeti hatástanulmányt is készíteni kell ez az idő akár három évet is igényelhet. Magán tulajdonban lévő területeket érintő erdészeti utaknál a tulajdonviszonyok rendezése növelheti meg a beruházás előkészítésének idejét. Ez új szemléletet igényel az erdőgazdálkodóktól, mert tudatosan fel kell készülni több évre előre az úthálózat fejlesztésére, valamint tudatosulni kell a hatósági eljárásból és tulajdonviszonyokból származó egyeztetések szükségességének is.

A támogatások megtartása érdekében meg kellett keresni azokat az új érveket, amelyekkel az erdőfeltárást létjogosultságát bizonyítani lehetett és amelyek az új társadalmi-gazdasági körülmények között mindenki számára elfogadhatók. Ennek érdekében átfogó elemzésre volt szükség, amelyben feltártuk az erdőfeltárást újabb problémáit, majd az alapoktól elindulva átfogalmaztuk azokat az alapelveket, amelyek korábban igaznak bizonyultak, de a megváltozott körülmények között érvényüket veszítették.

2. AZ ERDŐFELTÁRÁS FOGALMI ÉS ÉRVRENDSZERÉNEK RENDSZERSZEMLELETŰ FELÉPÍTÉSE

Az erdőfeltárás történetének áttekintéséből látható, hogy az erdészeti útügy – amely hazánkban egyben az erdőfeltárás ügye is – társadalmi megítélésében és szakmai területen egyaránt mélypontra zuhant, gyakorlatilag megszűnt. Mivel a társadalom nem fogadta el az erdőfeltárás közgazdasági alapokon álló elméleti alapjait, ezért ki kellett dolgozni az erdőfeltárás új alapokra helyezett elméletét. Ez a munka nem azt jelentette, hogy a korábbi elméleti alapokat csiszoltuk át az új követelményeknek megfelelőre, hanem rendszerszemléletben átfogóan dolgoztuk ki az új peremfeltételeknek megfelelő elméleti alapokat és a ráépülő gyakorlatot.

2.1. A RENDSZERSZEMLELETRŐL ÁLTALÁBAN

Valamely új ismeretet megszerezni, vagy egy már meglévő, de viszonylag bonyolult folyamatot, rendszert közérthetően megmagyarázni, vagy bemutatni a rendszertervezés módszereinek felhasználásával lehet. Ennek lényege, hogy a folyamatok összefüggéseit mélyebben elemezve felépítünk egy rendszert és azt közérthetően blokkdiagram formájában ábrázoljuk. Az elemzéseket a rendszer részeinek további részfolyamatokra bontásával folytatjuk mindaddig, amíg a teljes rendszer elemi részeihez nem jutunk. Rendszerünk akkor lesz megbízható, ha eközben mindig szem előtt tartjuk a belső összefüggések teljes rendszerét.

A rendszer elemei szerves összefüggésben állnak egymással. Ez a kapcsolat olyan szoros, hogy az egyes elemek egymás nélkül nem tekinthetők teljes értékűnek. A folyamat szerkezetének, illetve vázának felépítésekor ezért módszeresen figyelembe kell venni az összes kapcsolódó (esetünkben: biológiai, műszaki, gazdasági, társadalmi és politikai) tényezőt.

A rendszer működését számszerűsített paraméterek biztosítják ezért azt úgy kell felépíteni, hogy az egyes elemek számszerűen kifejezhető kimeneti eredményeket adjanak, amelyek a következő elem bemenő adatai lehetnek.

A rendszer szimulálásakor másik alapvető követelmény, hogy a tevékenységek sorrendjét és azok kapcsolatait logikai úton tökéletesen meghatározzuk. Ezért a probléma megoldóinak pontosan ismerni kell a működést befolyásoló peremfeltételeket is.

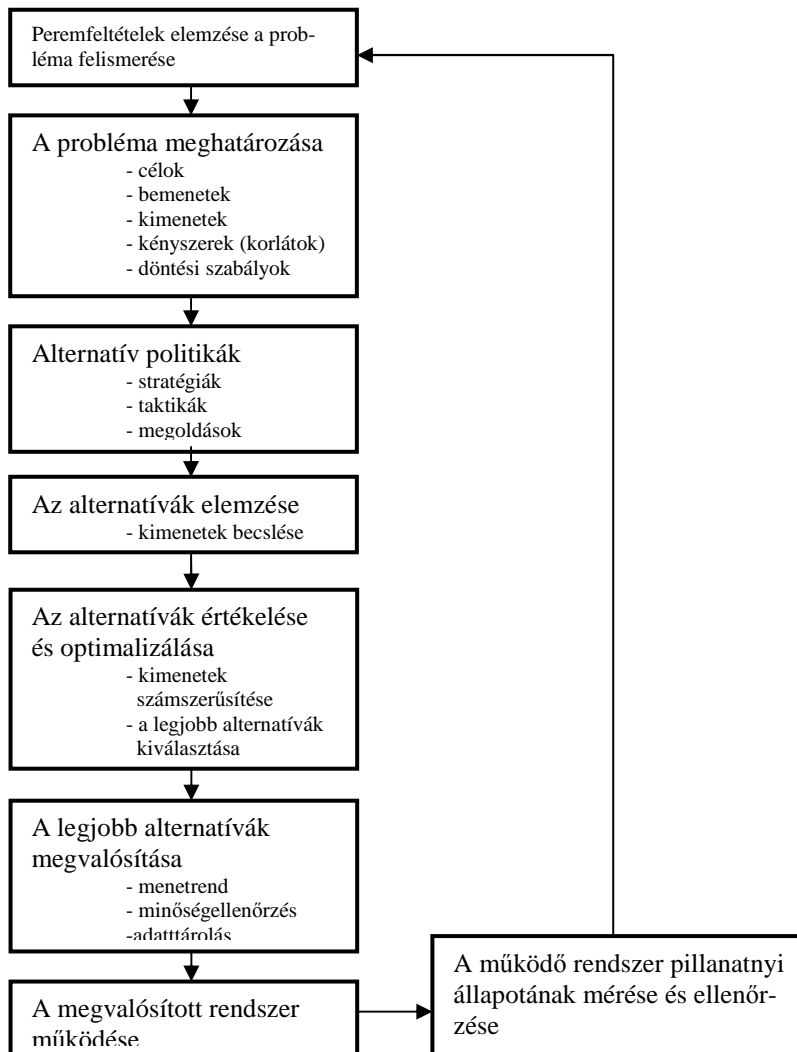
Az elemek egymás közötti kapcsolatait, sorrendjét és összefüggéseit a rendszer felépítésének előrehaladásával folyamatosan ellenőrizni kell. Amennyiben egy mélyebb szinten ellentmondást vélünk felfedezni, a rendszert alulról építve a logikai rendet helyre kell állítani. A rendszer kidolgozását ezért iteratív úton kell megszervezni, és mindig ellenőrizni kell, hogy céljaink valósak-e és elért eredményeink azt szolgálják-e. Ezzel kialakítjuk a teljes rendszert, amiben a belső összefüggések között nincs logikai szakadás.

Egy jól felépített rendszerrel választ adhatunk azokra a kérdésekre, amelyekre gyakorlati hasznú tanácsokat adni a legtöbb esetben csak vázlatosan lehetne, sőt alternatív megoldások kidolgozására is lehetőségünk nyílik. Amennyiben azonban az analitikus technika alkalmazásakor nem járunk el kellő körültekintéssel és a felvetett probléma megoldásának felépítése nem elég meggondolt, akkor könnyen helytelen következtetésekre és megoldásokra jutunk.

A rendszerszemlélet maga nem ad közvetlenül új ismereteket, hanem az egy vizsgálati, elemzési, rendszerezési módszer, amely egy adott feladat megoldását teszi lehetővé a rendelkezésre álló, ismert elemek, elméletek felhasználásával, szükség szerint kiegészítésével, vagy a rendszerbe illesztés szempontjából újakat fogalmaz meg és régieket szüntet meg. (Egyes szerzők szerint a rendszerszemlélet nem más, mint máshogy látni azt, amit mindenki ismer.)

2.2. AZ ELEMZÉS FOLYAMATÁNAK ÁLTALÁNOS MEGFOGALMAZÁSA

Általában egy probléma elemzését az általános megismerési struktúrából kiindulva lehet objektíven elvégezni. (2.2-1. ábra).



2.2-1. ábra. Az általános megismerési struktúra.

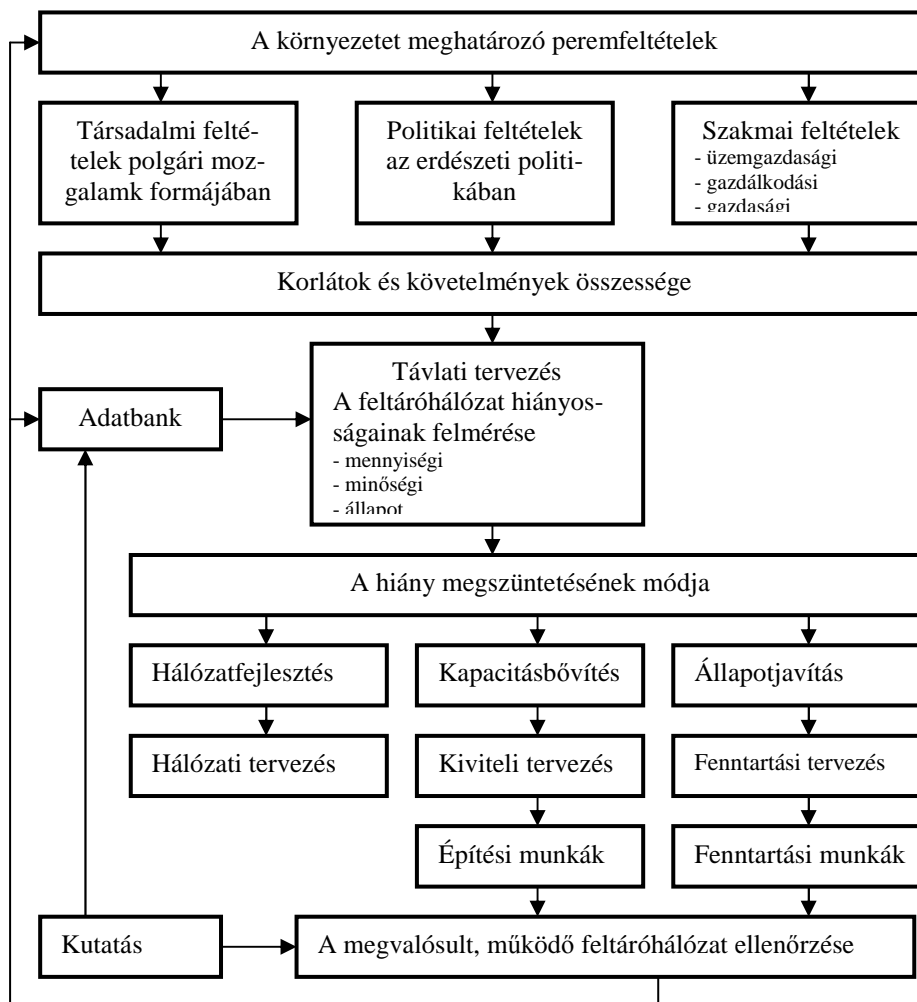
A problémák megoldásának első lépése magának a problémának a felismerése. Ehhez érzékelni kell azt a hiányt, amelyből a probléma ered, majd meg kell határozni azokat a peremfeltételeket, amelyek a probléma kialakulását idézték elő. Ezek ismeretében pontosan körül lehet határolni a problémát, felderítve, hogy milyen célokat kell kitűzni, milyen kényszerek (korlátok) hatnak, milyen bemeneti információk állnak rendelkezésünkre. Az információk elemzésével tisztázhatjuk, hogy döntéseink meghozatalához melyekre van szükségünk, döntéseink-

kel milyen kimeneteket hozunk létre és azok közül mit hasznosíthatunk. Mindezek birtokában végül fel kell állítani a döntési szabályokat.

A probléma és saját céljaink megismerése után kidolgozhatók az alternatív stratégiák. Ezek kimenetének becslésével el tudjuk dönteni, hogy céljainkat mennyire sikerül megközelíteni. Az alternatívák összevetése és optimalizálása után kiválaszthatók a legjobb megoldások, amit a legjobb alternatíva megvalósítása követ. Ennek eredménye a megvalósult rendszer, amelynek pillanatnyi helyzetét figyelemmel kell kísérni, állapotát mérésekkel kell ellenőrizni és a szükséges beavatkozásokat időben el kell végezni.

2.3. RENDSZERSZEMLÉLET AZ ERDŐFELTÁRÁSBAN

Az elemzés általános folyamatának megismerése után felépítettük azt a tevékenységi rendszert, amely az erdőfeltárás helyzetének folyamatos elemzésére alkalmas. A kialakított rendszer alkalmas arra, hogy az elemzéseket bármikor ismételten el lehessen végezni (2.3-1. ábra).



2.3-1. ábra. Az erdőfeltárás rendszerszemléletű elemzése.

Minden tevékenységünket társadalmi környezetben végezzük, annak nyilvánossága előtt, az általa meghatározott peremfeltételek között. A működés sikere, vagy sikertelensége is társadalmi megítélés kérdése. Amennyiben a társadalom által felállított követelményrendszerben

változás következik be, akkor a szakemberek felelőssége azoknak a kompromisszumoknak a létrehozása, amelyekkel a társadalmi igények és szakmai követelmények közötti összhangot helyre lehet állítani.

Az erdőgazdálkodás környezetét meghatározó társadalmi változások megváltoztatták az eddigi érvényes peremfeltételeket, ami miatt az erdőgazdálkodás és benne gyakran az erdőfeltárás is konfliktusok forrása lett. A társadalmi feltételek változása kezdetben polgári mozgalmak formájában öltött testet, megváltoztatva az addig stabilnak vélt politikai rendszert. Így megerősödve és az új rendszer adta lehetőségekkel élve ezek továbbra is beleszólást követelnek a politikába. Véleményükkel a napi politika alakításán keresztül hatással vannak az erdészeti politikára is. Az erdészeti politika, mint az erdőgazdálkodás hosszú távú alapja közvetlenül meghatározza a szakmai feltételeket, amelyek üzemgazdasági, gazdálkodási és közgazdasági területeken jelennek meg. Ezeknek a változásoknak az elemzésével meghatározhatjuk a problémát, kideríthetjük a korlátok és követelmények összességét.

Miután a probléma ismertté válik, megszüntetésének módját kell kidolgozni. Ez a fázis a távlati tervezés, amikor a feltáróhálózat hiányosságait mérjük fel mennyiség, kapacitás és állapot szempontjából. Az itt kapott eredményekre támaszkodva meghatározhatjuk, hogy hálózatfejlesztésre, kapacitásbővítésre, vagy az állapot javítására van-e szükség.

A megfelelő döntések meghozatala után megkezdhető a kivitelezési tervek elkészítése, amely lehet hálózatfejlesztési terv, megvalósítási terv, vagy fenntartási terv. A tervek alapján elkezdhető a megvalósítás, az építési vagy a fenntartási munkák elvégzése.

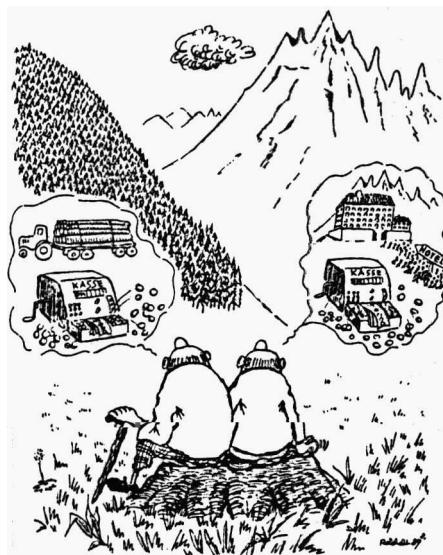
A megvalósult, működő feltáróhálózat ellenőrzését általában a társadalom végzi különböző szervezetein keresztül. A szubjektív, gyakran elfogult véleményekkel szemben az objektív értékítélet megalkotása, a sokszor szűk érdekeket képviselő csoportok alkotta vélemények elbírálása, a rendszer működésével kapcsolatos vélemények vizsgálata a tágabb összefüggésekbe helyezve, a kutatási eredményekre támaszkodva végezhető el. Az objektív kiindulási adatokat a kutatások újabb eredményeivel összevetve, majd mérlegelve az elért eredményeket meg lehet határozni, hogy céljaink reálisak-e, megvalósíthatók-e és valós társadalmi célokat szolgálnak-e. Az objektív kiindulási helyzet rögzítésének és a változások regisztrálásának helye az adatbank, ami lehetővé teszi a benne foglalt adatokra támaszkodva az adatok összevetését és ezzel a változások értékelését is.

3. A TÁRSADALMI VÁLTOZÁSOK HATÁSÁRA KIALAKULT KONFLIKTUSOK OKA

Az erdőgazdálkodás tevékenységének és eredményeinek értékelése a rendszerváltást követően alapvetően megváltozott. Ahhoz, hogy az új keletű konfliktusokat megértsük és kezelni is tudjunk, ismerni kell a társadalom, illetve a társadalom egyes csoportjainak törekvéseit. Ezek a törekvések nem mindig harmonizálnak, azok gyakran egymással konfliktusba kerülnek. Különösen sok konfliktus alakulhat ki azokban a történelmi időszakokban, amikor a társadalom mélyreható változásának hatására új csoportok alakulnak ki. Ezek érdekeiket érvényesíteni akarják, ezért a korábban kialakult struktúrákat szét kívánják feszíteni, megteremtve saját érdekérvényesítési területüket. Az erdőfeltárás rendszerszemléletű elemzésekor ezért meg kell vizsgálni a társadalom és az erdő kapcsolatát, ami elvezethet bizonyos folyamatok megértéséhez, kialakítva egy elnézőbb magatartásformát is.

3.1. AZ ERDŐ, MINT A SZOCIOLÓGIAI RENDSZEREK MOZGATÓJA

Az erdőben számos különféle érdekből származó folyamat játszódik le, amelyek egymáshoz különféle módon kapcsolódnak. Ezek közül egyesek egymás törekvéseit támogatják, de sokszor egymással versengenek. Az ebből származó ütközéseket, feszültségeket az erdészeti politikának kell feloldani és az erdőgazdálkodás területén az egyensúlyt megteremteni. Az erdőgazdálkodásban az egyik ilyen konfliktuspont az erdőfeltárás. A társadalom különböző csoportjai különféleképpen értékelik ennek szerepét és hatását, sokszor éppen aszerint, hogy milyen érdekeik fűződnek pillanatnyilag hozzá. Az ilyen problémákat szociológiai problémának tekinthetjük, amit a társadalmi kapcsolatok elemzésével tárhatunk fel. Akkor találunk megoldást ezekre a problémákra, ha az erdőt mint társadalmi, szociológiai rendszert elemezzük és a konfliktuspontokat feltárjuk, majd azokat feloldjuk.

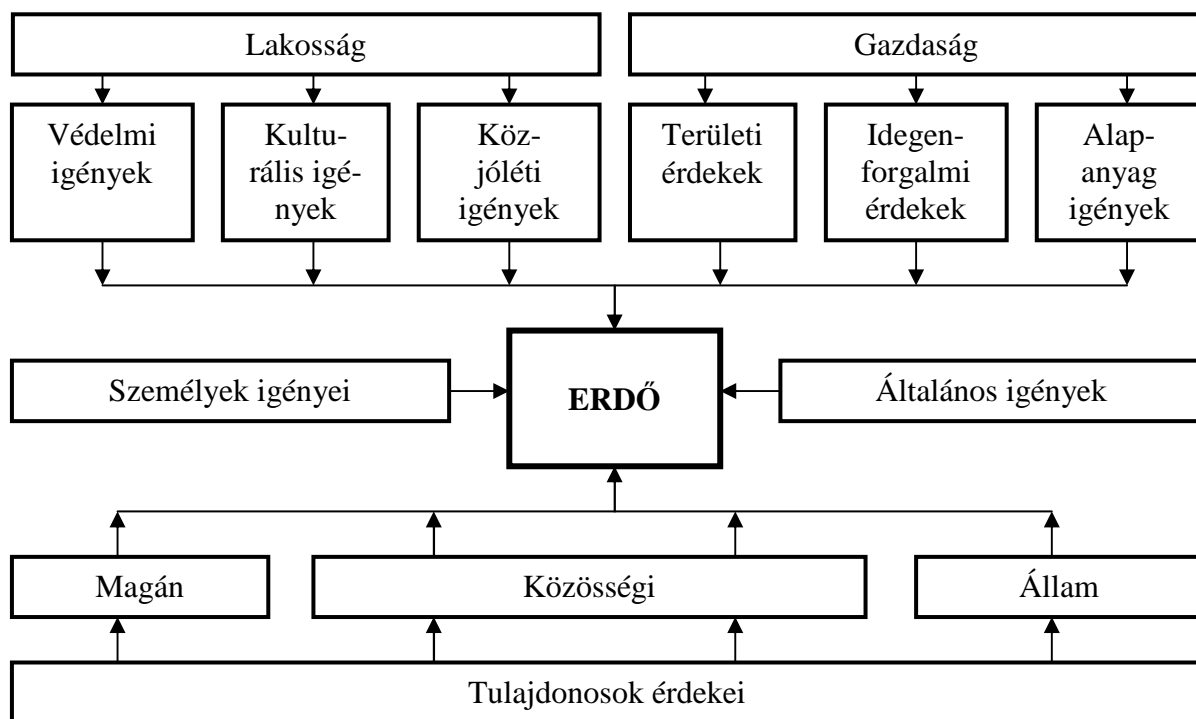


3.1-1. ábra. Ki mire gondol? Kinek mi az érdeke? (Alpenprogramm BN Bayern.)

A szociológiai rendszereket csak úgy foghatjuk fel, mint az emberi kapcsolatok számtalan megnyilvánulásának együttesét. Ezen belül egy-egy csoportot a kapcsolatok meghatározott

tartalma és értelme köt össze. Ez egyben egymástól különbözővé is teszi a szociológiai csoportokat, ami alapján ezeket elkülöníthetjük egymástól. Ilyen szociológiai rendszer lehet egy szakmai csoport, egy párt, egy vállalat dolgozói, az egyetem, egy egyetemi kar, stb. Ebből a felfogásból egyértelműen következik, hogy kiválasztott jellemzők szerint számtalan szociológiai csoportot hozhatunk létre, ugyanakkor az egyén szintén számtalan szociológiai csoport része lehet. A célunk most nem az, hogy ezeket a csoportokat rendszerezzük, inkább az, hogy felhívjuk a figyelmet a társadalmi csoportok sokszínűségére, amelybe minden ember tartozik és amely saját belső dinamikája és ezzel saját belső törvényszerűségei szerint működik.

Az erdő önmagában nem szociológiai csoport. Azzal azonban, hogy egyes társadalmi csoportokat gátol, vagy segít, emberi kapcsolatokat mozgat meg és társadalmi csoportok kialakulását mozdítja elő, mégis a szociológiai rendszer részének kell tekintenünk. Ezért nemcsak az a fontos, hogy az erdőből milyen hatások indulnak ki, hanem az is, hogy az egyes társadalmi csoportok milyen igényekkel lépnek fel az erdővel szemben. Az erdő funkcióit tehát nemcsak az erdőből kiindulva kell meghatározni, hanem egyúttal kívülről is, minden olyan társadalmi területről, amelyre hatást gyakorol. Szociológiai szempontból nem az a fontos, hogy mi történik az erdőben, hogy az erdészeti szakemberek szerint mit kell, vagy kellene tenni az erdőben, vagy az erdő érdekében, hanem az, hogy ezekről az emberekről, a lakosság különböző csoportjai miként vélekednek. (Nisslein 1985.) Az erdő és a társadalom kapcsolatának feltárására szembe kell állítani az erdőt, az erdőt érő sokszínű társadalmi igényekkel, fel kell tárni kapcsolataikat, kialakítva a szociológiai rendszert. (3.1-2. ábra.)



3.1-2. ábra. Az erdő, mint szociológiai rendszer.

Ekkor kiderül, hogy az erdő egy multifunkcionális formáció, amely sokrétű szerepén keresztül több szociológiai csoport kapcsolatát teremti meg. Ennek a rendszernek az integráló egysége maga az erdő, ami a csoportok között egy közös kapcsolati rendszert hoz létre. A többcélú erdőgazdálkodással ezeket a kapcsolatokat valósítjuk meg.

A célok súlyának különbsége miatt azonban az erdő nemcsak a kapcsolat rendszere, hanem egyben konfliktusok forrása is. A többcélú erdő mint szociológiai rendszer tehát egyben egy konfliktusmodellnek is tekinthető. Ezzel egyben azt is állíthatjuk, hogy az erdő minden hatása és a vele kapcsolatos igények mindig valamilyen ellenállást váltanak ki. A gyakorlat mégis azt mutatja, hogy a legtöbb cél és hatás harmonizál egymással. Legtöbb, de nem mindegyik. Ez azt jelenti, hogy nem lehet alapvetően egyensúlyi, vagy harmonikus tendenciákat megvalósítani. A lehetséges megoldások mindegyikét mérlegelni kell, és azt el kell vezetni a konfliktus megoldásáig. Ezt a folyamatot az erdészeti politikának kell megvalósítani és kezelni a helyzet elemzésével, majd a helyes stratégiát és a taktikát kialakítani a konfliktusok minimalizálásáig. Ennek egyetlen járható útja, ha a társadalmi jelenségeket, csoportokat, a szociológiai rendszert semlegesen értékeljük.

Az erdővel kapcsolatos fő ütközőpontok (Bartha P. 2000):

- tulajdonos / gazdálkodó,
 - erdőgazdálkodás / vadgazdálkodás,
 - erdőgazdálkodás / természetvédelem,
 - természetvédelem / vadgazdálkodás,
 - erdőgazdálkodás / társadalom,
 - állam / erdőgazdálkodó állampolgár,
- de lehetne tovább sorolni:
- az erdőművelés, erdőkezelés / erdőhasználat,
 - tulajdonosi célok / társadalmi célok
- és így tovább talán a végtelenségig.

Ezek a ma élő konfliktusok, a továbbiak előbb-utóbb kialakulnak. A szakmai szabályozást megvalósító három „zöld törvény” (rövid nevükön az erdő-, a természetvédelmi- és a vadászati törvény) ezeket a súlypontos kérdéseket nem tudják kezelni. A konfliktusok kezelését az erdészeti politika alakításával érhetjük el. Különösen fontos ez napjainkban, amikor a gazdasági és társadalmi rendszeren belül még mindig folynak a mélyreható változások és az erdőgazdálkodás társadalmi megítélése is változik. A társadalmi vitákra nem sajnálva az időt, a konfliktusokat vállalva, ki kell alakítani egy olyan határozott erdészeti politikát, amely széleskörű társadalmi megegyezésen alapul. Ezt a nehéz vajúdat az erdészeti szakmának kell vállalni. A társadalom ugyanis nem tűri hosszútávon a megoldatlan feszültségeket, a betöltetlen űrt. A feszültségeket valamilyen módon feloldja, az űrt betölti, függetlenül attól hogy az egy szakmai csoport érdekeinek megfelel-e. Célszerű lenne tehát, ha az erdőgazdálkodás arcukat nem jó szándékú laikusok, radikális elemek és fanatikusok, hanem az erdészeti szakma maga tudná kialakítani, tanulmányozva a társadalom mozgatórugóit; a környezettel szemben támasztott igényeket, értékrendeket; bevonva ebbe olyan tudományokat, mint a szociológia, vagy az esztétika.

3.2. A SZOCIOLÓGIAI RENDSZER ÉS A RENDSZERVÁLTÁS

Szociológiai értelemben a rendszerváltás a meglévő szociológiai rendszer alapvető megváltozását jelentette. Ennek folyamatát nagyon leegyszerűsítve rámutathatunk a mára kialakult helyzetre.

A vélemények szabadabb hangoztatásának idején az egyének felfedezték, hogy többen vannak hasonló nézeteket és megkezdődött az újabb szociológiai csoportok kialakulása. Ezek a szociológiai csoportok teret kértek, de azt a már kialakult struktúrák terhére tudták megszerezni. Beilleszkedési folyamatuk ezért szétfeszítette a korábbi egyensúlyi állapotot jelentő

rendszer, ami végül a rendszerváltozáshoz vezetett. A 1990-es évek elejétől az új szociológiai rendszer kialakulása, kialakítása folyik. Bonyolítja a folyamatot, hogy ebben az időszakban felgyorsult az egyének vándorlása a szociológiai csoportok között érdekeiknek megfelelően, amivel egyszerre több szociológiai csoportot is támogattak. Az újonnan kialakult, vagy kialakuló, illetve a korábban már meglévő szociológiai csoportokat a politika is felhasználta, részben könnyebb beilleszkedést, részben a pozíciók megtartását ígérve.

Az átmenet kezdetén az új szociológiai csoportok jelentős érdekerületeket szereztek meg. Mint fiatal formációk nagyon dinamikusan foglalták el területüket, a korábbi struktúrába beágyazott, az új szemléletet nem ismerő, vagy nehezen követő illetve a pozíció megtartására irányuló stratégiát nem ismerő, vagy felkészületlen csoportok rovására. A rohamosan változó körülmények között a csoportok mozgásterét rendező szabályozás csak a változást követve, a kialakult erőviszonyoknak megfelelően történhetett meg. Ezek a szabályozások ezért gyakran ellentmondásokkal terheltek, mert tükröződik rajtuk az a harc, ami a régi pozíciókat fenntartani akarók és az új pozíciók elfoglalására törekvők között folyt, sokszor több politikai és kevesebb szakmai támogatással. Az ellentmondás oka, hogy a hagyományos érdekeltségű szociológiai csoportok érdekerületüknek csak kis részét akarják felügyeletük alól kiengedni, az új érdekeltségűek pedig minél nagyobb mozgásterületet kívánnak elfoglalni.

Ehhez a folyamathoz kapcsolódik a napi politika, amelyik érdekei szerint támogatja, majd céljainak megfelelően felhasználja a különböző szociológiai csoportokat. A szakmai szabályozások megalkotása ekkor már kikerül a szűk szakmai körből és gyakran visszatükröződnek a politikában is fellelhető erőviszonyok.

A beilleszkedés folyamatát nem csak pusztán hatalmi pozíciók megszerzésére irányuló törekvésnek kell tekinteni. Az új szociológiai csoportok kialakulása jelenthet egyben egy új munkahelyet, egy új egzisztenciális lehetőséget, új egyéni életpályákat, növelve egyben a társadalom hatékonyságát is. Mivel azonban közel zárt rendszerről van szó, ezért lehetnek olyan csoportok, amelyeknek a lehetőségei ezáltal csökkenni fognak.

3.3. A TÁRSADALMI VÁLTOZÁSOK HATÁSAI ÉS AZ ÚJ PEREM-FELTÉTELEK

Az 1980-as évek végén kezdődő és az 1990-es évek elején felgyorsult társadalmi gazdasági változások hatásai nem kerülték el az erdőgazdálkodást sem. Az új eszmei áramlatok, a környezetvédelem ügye, a piactudományra való át- vagy visszatérés új problémákat vetett fel és ártérítésként ítélte az addig folytatott gyakorlatot. Kezdetben a véleménynyilvánítás szabadsága főként a környezet- és természetvédelem területén szabadított fel jelentős energiákat és tett kritika tárgyává olyan tevékenységeket, amelyek közvetlen kapcsolatban állnak az élő természettel. Így lett a környezet- és természetvédelem iránt fogékonyra vált és véleményét eddig visszafogó társadalom egyik célpontjává az addig sikeresnek ítélt erdőgazdálkodás is.

A jelenség nem új a töretlenül fejlődő polgári társadalmakban. A korábbi évtizedekben lejátszódó társadalmi viták eredményeként az egységes szemléletű erdőgazdálkodás helyén kialakult egy széles palettán dolgozó, különböző célokat megvalósító erdőgazdálkodás. Az 1960-as évektől kezdődően ezekben az országokban az egységesen ökonómiai szemléletű erdőgazdálkodásban egyre nagyobb szerepet kapott az ökológiai gondolkodásmód, ami a tulajdonviszonyok szerint differenciálta az erdőgazdálkodók érdekeit (Nisslein 1985.):

- a kis magánbirtokosok célja továbbra is a nyereségre orientált erdőgazdálkodás maradt. Ez élvezi az állam támogatását, amely nem közvetlen pénzügyi juttatásokon keresztül érvényesül, hanem szaktanácsadás, piaci előnyök biztosítása, bizonyos társadalmi igények át-

vállalása stb. formájában valósul meg. Az államnak ezzel az a célja, hogy ezek a kis erdőbirtokosok a jövedelmük egy részét a tulajdonukból szerezzék meg és önmagukat gazdálkodásuk eredményéből tartsák fenn.

- a nagy magánbirtokok esetében is az ökonómiai szemlélet uralkodik. Mivel azonban ezek lehetőségei szélesebb skálán mozognak mint az előzőké, a kedvezmények és támogatások aránya kisebb, de az állam ezért nem várja el a társadalmi terhek egy részének viselését, illetve a nyújtott szolgáltatások ellenértékét megtéríti.
- az állami tulajdonú erdők azok, amelyekben a társadalom összes igényének megfelelő erdőgazdálkodást kell folytatni még akkor is, ha azok jelenlegi szemléletünk szerint irracionális ökonómiai eredményekhez vezetnek. Az állami erdőgazdálkodónak tehát nyeresége terhére ki kell elégíteni olyan társadalmi igényeket, amelyek közvetlen nyereséget nem termelnek. Nyereségük növelése azért szükséges, mert ennek terhére szélesebb körben tudják a társadalmi igényeket kielégíteni. Az állam a saját erdőgazdálkodásában ennek ellenére keletkező ráfizetéseket bizonyos keretek között beépíti költségvetésébe és finanszírozza azt. Az erdőgazdálkodásnak ez a formája az államerdészeti erdőgazdálkodás.

A kis és nagy magán erdőgazdálkodás területén is elfogadnak a tulajdonosok bizonyos korlátozásokat, azonban ezt csak a jogos kártérítéssel együtt tudják elképzelni. (Nisslein 1985.)

Németországban, ahol ezt a hármas tagolódást jól meg lehet figyelni, a tulajdonviszonyokhoz kötik az erdőgazdálkodási formákat, bár közvetlenül nem azok határozzák meg ezeket. A gazdálkodási formákat helyesebben a következő jellemzők alapján kell elkülöníteni.:

- nyereségorientált gazdálkodás kis területen (pl.: erdőbirtokossági területek);
- nyereségorientált gazdálkodás nagy erdőbirtokon (pl.: állami tulajdonú erdőterületen az ÁPV Rt. kezelésében);
- államerdészeti (költségvetési) gazdálkodás (pl.: állami tulajdonú erdőterületen a Nemzeti Parkok területén folyó erdőgazdálkodás).

A hazai változások eredményeként feltehetően nálunk is kialakulnak a különböző érdekű gazdálkodási formák és ezzel együtt differenciálódni fog az a munkamegosztás, amellyel a társadalom különböző igényeit ki lehet elégíteni. Létrejönnek az erdőgazdálkodást piaci szabályok szerint művelő erdőgazdálkodási formák és a társadalom erdővel kapcsolatos összes igényének kielégítésére az államerdészeti (költségvetési) erdőgazdálkodás.

A társadalom igénye az erdővel, az erdőgazdálkodással szemben már most érezhetően megváltozott. Az átalakulás még mindig folyik, mert a konfliktusok egy része nincs lerendezve. Napi politikai kérdés, hogy az állami tulajdonú erdők kezelése kinek a feladata lesz amikor az ÁPV Rt. megszűnik; hogyan kell gazdálkodni Nemzeti Parkok területén stb. Ez mind jelentősen befolyásolja az erdőfeltárás helyzetét is.

Az erdőgazdálkodás szemléletében lejátszódó változásokkal, a magántulajdonú erdőkben folyó gazdálkodás kialakulásával egy időben kell a piacgazdaságra is áttérni. Ebben az időszakban a tőke felhalmozásának szintén meg kell történni, ami elsősorban az ökonómiai szemléletet erősíti. Nagyon nehéz ilyen időszakban elfogadtatni egy olyan erdészeti politikát, amely a társadalom infrastrukturális igényeinek kielégítésére irányul, a pénzben kifejezhető abszolút nyereség terhére. Ezeket az igényeket a folyamatosan működő piacgazdaságban kialakult jóléti társadalom meg tudja valósítani, de az átmeneti időszakban elkerülhetetlenek a jogos igények és az ezekhez szükséges tőke hiánya miatt kialakuló konfliktusok.

A tőkehiányos időszakban a társadalmi igények fokozatos kielégítése csak úgy lehetséges az erdőgazdálkodásban, ha olyan területekről von el pénzt, ami pillanatnyilag nem érezteti hatását. Ágazatunkban ez a terület az erdőfeltárás volt, aminek finanszírozása az átmeneti időszakban megoldatlanná vált. Ennek hatására bekövetkező lassú önköltség növekedést rövid távon el lehet viselni, de hosszú távon kedvezőtlen hatása érvényesülni fog. Különösen akkor lesz nyomasztó a feltáráshálózat hiánya, amikor a most még mindent elutasító "passzív" természetvédelmi szemléletet felváltja a tudatos "aktív" természetvédelmi szemlélet. Ez tudomásul veszi bizonyos területek időszakos feláldozását azért, hogy a nagyobb területek hatékonyabb védelmét meg lehessen teremteni. (Sedlak 1993, Trzesniowski 1990/2.) A társadalom természet- és környezetvédelem iránt fogékony rétege előbb-utóbb felismeri, hogy az erdőgazdálkodás során óhatatlanul szükségessé váló erdészeti tevékenységekből származó közvetlen károk egy határon túl tovább nem csökkenthetők, illetve bizonyos károk egyáltalán nem mérsélkelhetők semmiféle új módszer bevezetésével. Ekkor maga fogja követelni azoknak az erdőgazdálkodást támogató "munkaterületeknek" a létesítését, amelyeken a különféle beavatkozások úgy lehet elvégezni, hogy sem az erdő talaja, sem annak életközössége egy bizonyos - de az előbbieknél mindenképpen kisebb - mértéken túl ne károsodjon. Ezeket az erdőgazdálkodást szolgáló "munkaterületeket" az egész erdőterületen létre kell hozni és egymással össze kell kötni, kialakítva a feltáráshálózatot.

A kérdés ezek után az, hogy az erdőgazdálkodást az általa keltett közlekedési igények kielégítésén keresztül szolgáló - közlekedési hálózat képét mutató - feltáráshálózat milyen célokat szolgáljon, milyen szempontok vezéreljék kialakítását, milyen minimális és maximális igényeket elégítsen ki, milyen műszaki megoldásokat alkalmazzunk ehhez, mennyi tűrést engedhetünk meg ökológiai szempontból és milyen ennek közgazdasági megítélése.

A társadalmi háttér változásának elemzése alapján összefoglalva megállapíthatjuk, hogy azok alapvetően a következőkben érintik erdőgazdálkodásunkat és benne az erdőfeltárás ügyét:

- kialakulnak a különböző érdekekkel rendelkező gazdálkodási formák, amelyek erdőgazdálkodási súlypontjai és ezzel együtt az erdőfeltárás iránti igényei is eltérőek lesznek,
- a természet és környezetvédelem iránt fogékony társadalom az erdőgazdálkodásban nem a közgazdasági sikerágazatot fogja értékelni, hanem megköveteli az ökológiai szempontok mind erősebb figyelembevételét még akkor is, ha az erdőgazdálkodás jövedelmezősége ezzel bizonyos területeken csökkenni fog.

Ezekhez a viszonyokhoz kell alkalmazkodni erdőgazdálkodásunkban és az ésszerű kompromisszumok kialakítására kell törekednünk. Ehhez meg kellett vizsgálni, hogy:

- az optimum kialakítására ható tényezők közötti erősrend mennyiben változott meg,
- korábbi céljaink közül a megváltozott súlypontok miatt melyek tarthatók fenn és melyeket kellett átfogalmazni, illetve milyen új célokat kellett kitűzni,
- korábbi módszereink megfelelőek voltak-e, illetve helyettük részben vagy egészben újakat kellett létrehozni.

4. AZ ERDŐFELTÁRÁS ÉS AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS KAPCSOLATA

4.1. AZ ERDŐFELTÁRÁS HELYE AZ ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

Amikor az erdőfeltárás helyét meg szeretnénk határozni az erdőgazdálkodáson belül, akkor először meg kell határozni azt, hogy mit értünk erdőgazdálkodás alatt, majd ennek ismeretében rögzíteni kell annak céljait. Mindezt csak akkor tehetjük meg, ha céljainknak megfelelően magának az erdőnek a fogalmát is megpróbáljuk meghatározni. Mint sok másra, az erdő fogalmára sem lehet egyetlen éles definíciót adni. Azt csak úgynevezett életlen definícióval körül lehet írni. Ezek az életlen definíciók általában aszerint változnak, hogy milyen célból írják körül a meghatározandó jelenséget. Az erdőfeltárás problémájának elemzéséhez szociológiai szempontból kell a meghatározást megtenni.

Az erdő szociológiai szempontból egy multifunkcionális formáció, egy megújítható természeti erőforrás. Az erdőgazdálkodás az a nemzetgazdasági ágazat, amely lehetővé teszi az erdő javainak hasznosítását a társadalom számára.

Az erdővel szemben a társadalom hármas követelményt támaszt:

- fedezze szükségleteit,
- hajtson közgazdasági hasznot,
- az erdő folyamatosan maradjon fenn.

Az erdővel szemben támasztott hármas követelmény megvalósítása gyakran vezet konfliktushoz, amelyeket az erdővel való gazdálkodással, az erdőgazdálkodással lehet feloldani. Az erdőgazdálkodással is ezeket az igényeket kell kielégíteni, ami a gazdálkodónál:

- a szükségletfedezés,
- a gazdaságosság,
- a tartamosság

követelményének formájában jelenik meg.

A hármas követelmény megvalósítása az erdőgazdálkodásban különböző arányban jelenik meg aszerint, hogy a társadalom mit vár az erdőtől, milyen és milyen mértékű szolgáltatásokat igényel tőle, milyen igényeket támaszt magával az erdőgazdálkodással szemben és azokat az erdőgazdálkodás hogyan tudja teljesíteni.

A három feltétel a gazdálkodóknál is különböző arányban jelenik meg a tulajdonformák és a tulajdonformákból származó erdőgazdálkodási stratégiákból következően (4.1.-1. ábra.). Az arányok kialakulásánál, illetve kialakításánál figyelembe kell venni azt, hogy a három követelmény közül csak kettő választható meg szabadon, a harmadik tevékenység már meghatározottá válik. Mi következik ebből? Amikor az erdőgazdálkodásban az alapanyagtermesztés és a gazdaságosság lesz az elsődleges cél, akkor a tartamosság iránti igény csökkenhet le. Ezek lesznek a tisztán gazdasági céllal létesített faültetvények. A természetes erdőkben végzett ilyen erdőgazdálkodást nevezik joggal rablógazdálkodásnak. Ezzel ellentétben, amennyiben a védelmi célok kerülnek túlsúlyba, akkor az alapanyagtermelés és a gazdaságosság csökken. A pillanatnyi arányokat mindig a társadalmi körülmények fogják meghatározni. Szélsőséges társadalmi helyzetekben – mint például egy háború után – a társadalom faanyagigényét kell elsősorban kiszolgálni. Ilyenkor a tartamosság és a gazda-

ságosság kérdése egyaránt háttérbe szorul. Más történelmi időszakokban esetleg más igények kerülnek a előtérbe, amelyeket szintén ki kell szolgálni az erdőgazdálkodónak.

A társadalom szükségletei különböző formában jelennek meg. A gazdálkodó szintjén az erdőgazdálkodás tevékenységi körében ezek:

- az alapanyagtermelés,
- a közjóléti feladatok teljesítése,
- a erdővédelmi és védő feladatok ellátása.

A szükségletfedezés érdekében tehát többcélú erdőgazdálkodást kell folytatni a természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás elveinek betartásával, figyelembe véve a tulajdonosi érdekeket is.

A gazdaságos és nyereséges működés egy általános gazdálkodási alapelv, amelynek mértékét mindig a tulajdonosnak és a gazdálkodónak együttesen kell meghatározni. Az erdőgazdálkodásban ezért folyamatosan törekedni kell az önköltség csökkentésére, illetve a társadalom számára nyújtott szolgáltatások értékesítésére.

Az erdők hosszú távú fenntartása a hazai erdőgazdálkodás évszázados alapelve, amelyet a tartamosság fogalmával fejezett ki. Korunkban ezen kívül követelmény a fenntartható gazdálkodás elveinek megtartása is. Ezeket a követelményeket együttesen leginkább a Pro Silva elveket magáévá tevő természetközeli erdőgazdálkodás valósítja meg.

A természetközeli erdőgazdálkodás alapja az ökológiailag stabil erdő. Ennek feltétele:

- a megfelelő üzemmód alkalmazása,
- a termőhelyhez igazodó, kis területű beavatkozások,
- a természetes felújítás,
- a mozaikszerű erdőművelés,
- a megelőző erdővédelem,
- az erdőhigiéniai feladatok ellátása.

Az erdőművelésnek ezek az alapelvei feltételezik, hogy az erdő területét bármely időpontban akadály nélkül felkereshessük, megközelíthessük. Ezért állapítja meg Leibundgut, hogy „Az erdőművelést megelőzi az útépítés.”

illetve Hannes Mayer szerint:

„Egy ökológiailag orientált hegyvidéki erdőgazdálkodásban az első erdőművelési művelet az útépítés.”

Az alapanyagtermelést a természetközeli erdőgazdálkodásban kíméletes fahasználati módszerekkel kell megvalósítani. A cél:

- minden talaj és állomány károsodásának elkerülése;
- a gépek munkájának megalapozott, átfogó tervezése, ellenőrzése;
- a műszaki eszközök és eljárások kritikus kiválasztása;
- a természet- és környezetvédelmi igények fokozott figyelembevételével;
- az erdővédelmi és védő területeken alárendelt használat;
- a dolgozók környezetorientált továbbképzése.

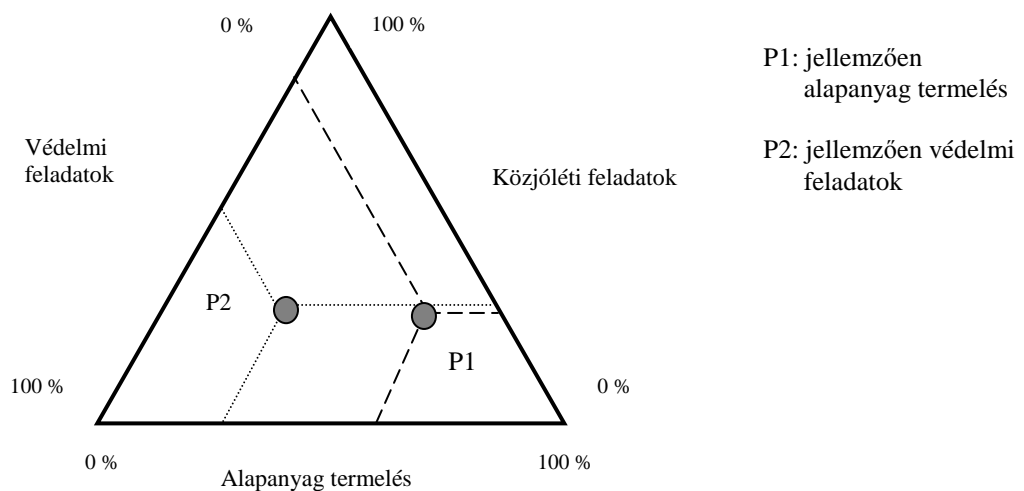
Az alapanyagtermelés mindig együtt jár bizonyos károkkal ezeket a károkat úgy csökkenthetjük, hogyha a károkat egy helyre koncentrálnak. Ezek lehetnek a felkészítőhelyek, munkapadok, vagy az ezeket összekötő erdészeti utak, ahol bizonyos technológiai műveleteket el lehet végezni.

A közjóléti feladatokat azzal tudjuk teljesíteni, hogy az erdőt megnyitjuk a nagyközönség számára, de az igénybevétel lehetőségét korlátozzuk. Ezt úgy érhetjük el, hogyha tanulmányozzuk az emberek pihenési szokásait és az ezekből leszűrt tapasztalatok alapján alakítjuk ki azokat az erdőterületeket, amelyeket a széles tömegek előtt megnyitunk, majd egyre kevesebb szolgáltatást nyújtva – kényelmetlenné téve a tartózkodást – önszabályozó módon csökkentjük az erdő terhelését.

Erdővédelmi és a védő feladatokat már az eddig felsorolt célok is foglaltak magukban, amit még továbbiakkal lehetne kiegészíteni. A teljesség igénye nélkül:

- talajvédelem,
- műtárgyvédelem,
- vízvédelem stb.

Az erdő egy korlátozott használatú tulajdon, ezért az erdőgazdálkodással szemben támasztott társadalmi követelmények teljesítése független a tulajdonostól. A különböző tulajdonosi csoportokban a társadalom részére nyújtott szolgáltatások arányai, valamint a szolgáltatásokért járó kompenzáció mértéke lesz eltérő. A teljes tevékenységi körben a korábbiakhoz hasonlóan két követelmény rögzítése meghatározza a harmadik követelmény arányát (4.1-1.ábra). (Ekkor feltételezzük azt, hogy a pillanatnyi tevékenységek összessége 100 %.)



4.1-1. ábra. A tevékenységek aránya.

Mindezeket a szempontokat összefoglalva levonhatjuk azt a következtetést, hogy a társadalom által elfogadott erdőgazdálkodási forma

- a többcélú,
 - természetközeli,
 - több tulajdonosú
- (TTT) erdőgazdálkodás.

A TTT erdőgazdálkodás követelményeit összegezve megállapíthatjuk, hogy az csak akkor valósítható meg és a követelmények is csak akkor elégíthetők ki, ha az erdő minden része minden időben akadálytalanul megközelíthető, illetve az alapanyag termelésből származó és nagy területen eloszló károkat lecsökkentjük, az erdő ökológiai terhelését mérsékeljük. Ezeket a törekvéseket támogatja az erdőfeltárás.

A helyesen kialakított feltáráshálózat többfunkciós létesítmény:

- erdőhasználati (fakitermelés-szállítás-értékesítés) funkciójában biztosítja a költségkímélő és kármegelőző fakitermelést és anyagmozgatást;
- erdőművelési funkciójában elősegíti az állományok stabilitásának növelését, a kíméletes erdőművelési eljárások megvalósítását;
- vadgazdálkodási funkciójában elősegíti a vadászati, vadvédelmi tevékenységek magasabb színvonalú, hatékonyabb végzését;
- erdővédelmi funkciójában lehetővé teszi az erdőhigiéniai beavatkozások elvégzését, valamint a kialakult biotikus és abiotikus károk megszüntetését és lokalizációját;
- általános védő funkciójában megvalósítja a talaj, a víz a levegő és más természetes vagy mesterséges objektumok védelmét, valamint fokozza a vagyontvédelem hatékonyságát;
- üdülési, pihenési funkciójában változatos tájat alakít ki, tájkép alakításával és bemutatásával növeli annak értékét;
- kistérségi hatásában az erdőgazdasági munkák szociális körülményeinek javításán keresztül munkahely megtartó, a szolgálatok kiterjesztésével munkahely teremtő, összekötő hatásával a térségi kapcsolatok megteremtője és fenntartója, mindezekkel együtt a vidék és térségfejlesztés eleme;

mindezeket tartamos és nyereséges erdőhasználat mellett valósítja meg.

4.2. AZ ERDŐFELTÁRÁS CÉLJA A TERMÉSZETKÖZELI, TÖBBCÉLÚ, TÖBB TULAJDONOSÚ ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

Az erdőgazdálkodásban, mint a nagy területen dolgozó ágazatokban általában jelentős szerepe van az anyag és személyszállításnak, amelyhez szállítóeszköz és szállítópálya szükséges. Ezért az erdőgazdálkodásban létre kell hozni azt a szállítópálya hálózatot, amely az erdő belső területeinek megközelítését teszi lehetővé az erdőrészetben álló egyes fákig, facsoportokig.

„Az erdőt szelő állandó szállítóeszközök módot nyújtanak arra, hogy az erdő faállományából minden törzset akkor értékesítsünk, amikor az hivatását betöltötte, amikor az erdőgazdaság legjobb érdeke szerint megérett a fejszére.” írja Kaán Károly 1905-ben.

Rajta kívül az erdőfeltárást, mint a szakszerű erdőgazdálkodás alapját, vele egy időben többen is (Bedő Albert, Bund Károly, Kaán Károly, Királyi Oszvald, Muics István, Vadas Jenő) felismerték. (Pankotai 1989.) Ebben a kezdeti időszakban azonban az volt a cél, hogy a faanyagszállítást lehetővé tegyék és annak teljesítményét és közgazdasági hatékonyságát növeljék.

Az erdőket egyoldalúan nyersanyagbázisként kezelő, a teljesítményeket tisztán közgazdasági alapon megítélő külterjes erdőgazdálkodás az erdőfeltárást most is úgy tekinti, mint a fakitermelés alapját. Ez az egyoldalú szemlélet rablógazdálkodáshoz, az erdők kizsákmányolásához vezet, amelynek műszaki alapját valóban az erdő feltárásával valósítják meg. (Lásd: trópusi és szibériai őserdők.)

Az erdőfeltárással kapcsolatban még a legutóbbi időkben is az erdészeti szállítás fontosságát hangsúlyoztuk, amit nagyon leegyszerűsítve sokszor termékszállításként, anyagmozgatásként szoktunk értelmezni. Ennek oka, hogy az erdőgazdálkodás korábbi ökonómiai szemléletű időszakaiban ennek szerepe volt a mértékadó, ennek igényeit kellett kielégíteni. Az erdővel szemben támasztott társadalmi igény megváltozásának időszakában azonban a faanyagszállítás szempontjait önmagában célként nem fogadhatjuk el, mivel az csak egyéb céljaink elérésének eszköze lehet.

Az erdőfeltárást valóban célja a természetközeli erdőgazdálkodásban az, hogy az erdő egyes részeinek megközelítését lehetővé tegyék. Ez nem csak az erdőgazdálkodók igénye, hanem mindenkié, aki-

nek az erdő többcélú funkciójából eredően ilyen igénye keletkezik. Az egészséges életmódra való törekvés, a felszabaduló szabadidő a turisták mind nagyobb tömegét vonzza az erdőbe, ami képletesen üzemen belüli szállítás formájában jelenik meg. Ennek a tömegnek az irányított mozgatása a közjóléti objektumok felé, illetve mozgásuk korlátozása különféle szempontok szerint csak akkor lehetséges, ha mozgáspályájukat előre meghatározzuk és korlátozzuk. Ezzel egyben befolyásolni tudjuk az erdőterületek ökológiai terhelését, ami különösen védelmi célú területeken fontos. (Klesen-Wipf 1990.)

Célként fogadható el az ökológiai terhelés mérséklése is. Az erdőfeltárás ezt úgy segítheti elő, hogy a feltáráshálózaton kialakíthatók az erdőgazdálkodásban nélkülözhetetlen munkafelületek (munkaterületek), mint amilyen a rakodó, a tároló és a felkészítőhely. Az erdőgazdasági munkákból származó károk ezek mentén koncentrálódnak, míg a többi területet ezektől megóvhatjuk.

Az eddigiek természetesen nem jelentik azt, hogy az erdőfeltárás közgazdasági jelentőségét alábecsülnék. Az erdőgazdálkodás minden formájában továbbra is követelmény az önköltségcsökkentés és a hozamvesztés megakadályozása. A profitorientált kis és nagy magán erdőbirtokokon a nyereség növelésének érdekében, míg a szolgáltató jellegű állami tulajdonú erdőbirtokokon az - „államerdészet” területén – hozzájárul az immateriális szolgáltatások költségeinek fedezetéhez is. Ennek egyik legfőbb módja, ha a rendkívül magas szállítási költségeket csökkentjük. A feltáráshálózat létesítésekor ezért ennek szempontjait is figyelembe kell venni, bizonyos határokon túl másokat meg is előz, de nem lehet olyan súlya, hogy egyéb igényeket erre hivatkozva ne vegyünk figyelembe.

Az erdőfeltárás célját az új szemléletű erdőgazdálkodásban a következőképpen fogalmazhatjuk meg:

az erdőfeltárással

- létrehozunk 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 csökkenését a hozamvesztés elkerülésével együtt. A feltáráshálózattal elfoglalt terület az erdőtalaj azon része, amelyet az erdőgazdálkodás folyamán hosszabb-rövidebb ideig nem fatermesztés céljából használunk.

4.3. AZ ERDŐFELTÁRÁS FOGALOMKÖRE ÉS A FELTÁRÁS ESZKÖZEI

4.3.1. Az erdőfeltárás fogalomköre.

Az erdőfeltárás fogalomkörét nem lehet egyetlen éles definícióval meghatározni, azt csak körülírva, életlen definícióként lehet megadni.

Az erdőfeltárás fogalomkörébe soroljuk mindazokat a szállítópályákat, eszközöket, berendezéseket és tevékenységeket, amelyek azt a célt szolgálják, hogy az erdő egyes részei megközelíthetők legyenek és ezáltal:

- a természetközeli, többcélú erdőgazdálkodáshoz szükséges anyagokat, eszközöket, személyeket az erdő különböző részeihez el lehessen juttatni,
- az erdőgazdálkodás termékeit elő lehessen állítani és azokat a megtermelés helyétől az elsődleges fogyasztóhoz el lehessen juttatni,

- a közjóléti szolgáltatások és immateriális javak a társadalom számára széles körben elérhetőek legyenek,
- a védelmi feladatokat el lehessen látni úgy, hogy a talaj, a faállomány és táj a lehető legkisebb mértékben károsodjon.

4.3.2. Az erdőfeltárás eszközei

Az erdőfeltárás céljaira megfelel minden olyan eszköz, amely a természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás céljait szolgálja. Ezek lehetnek vízi, szárazföldi és légi eszközök:

- Vízi
 - úsztatás
 - tutajozás
- Szárazföldi
 - erdei vasút
 - csúszdák
 - köteles berendezések
 - ▲ kötélpálya
 - ▲ telepített kötélدارu
 - ▲ mobil kötélدارu
 - ▲ köteles (csőrlős) vonszolás
 - feltáróút
 - ▲ kiszállítóút
 - ▲ szállítóút
 - közelítőnyom
- Légi
 - helikopter
 - léghajó

A felsorolt eszközök különbözőképpen tudják kielégíteni az erdőfeltárással szemben támasztott igényeket (4.3-1. táblázat.). Ezért egy terület feltárását nem mindig lehet megoldani egyetlen eszközzel, hanem azok sorozatát kell a célnak és a körülményeknek megfelelően igénybe venni, kialakítva egy feltárási koncepciót.

Hazai földrajzi, domborzati, talaj és klimatikus viszonyaink között a jelenlegi műszaki színvonalon a szárazföldi berendezések terjedtek el. A feltárásban döntő szerepe van az erdészeti utaknak, kisebb mértékben a köteles berendezéseknek, jelentőségében erősen lecsökkenve az erdei vasutaknak.

A vízi szállítás a feltételek hiánya miatt elenyésző.

A csúszdák, a légi berendezések, a köteles anyagmozgatás eszközeinek egy része és a közelítőnyomok elsősorban közvetlenül a fahasználat igényeit - a termelés technikát – szolgálják, ezért ezek az erdőhasználat fogalomkörébe sorolandó eszközök és megoldások. A erdőfeltárással annyiban állnak kapcsolatban, hogy a számításba vehető feltáróeszközökből kialakított hálózat tervezésekor ezek igényeit is messzemenően figyelembe kell venni.

A feltárás céljaira jelenleg reálisan leginkább az erdészeti utakat és a köteles berendezéseket használhatjuk. Az erdei vasutak csak olyan területen alkalmazhatók, ahol a folyamatosan fenntartandó vasútüzem közgazdasági feltételei adottak. Az erdei vasutak szolgálhatják az anyagmozgatást és turisztikai vonzerőt képezve közjóléti szolgáltatásokat is.

4.3-1. táblázat. Az erdőfeltárás eszközeinek összehasonlítása. (Dietz-Knigge-Löffler: Walderschliessung, P. Parey 1984 nyomán.)

Eszközök		Feltételek																			
		Használat állandósága	Szállítókapacitás rugalmassága	Erdőgazdálkodástól független forgalom	Szállítási irány	Személyszállítás	Egyéb anyagok szállítása	Folyamatos szállítás	Időjárás függőség	Szállítási sebesség	Hatókör	Függőség a terepadottságtól	Erdő állandó beosztása	Folyamatos veszteség a területből	Infrastrukturális szerep	Beavatkozás az ökoszisztémába	Károk a szállított anyagban	A termékeket terhelő közvetlen költségek	Bérek és bérjellegű költségek	Tőkeigény	Amortizáció
A feltárás igényei az eszközzel szemben		igen	nagy	igen	<>	igen	igen	igen	nem	gyors	tetszés szerinti	nem	igen	nem	nincs	nincs	csekély	csekély	csekély	csekély	rövid
Levegő	Léghajó	nem	kicsi	nem	<>	igen	igen	nem	igen	gyors	tetszés szerinti	nem	nem	nem	nincs	nincs	csekély	magas	csekély	csekély	rövid
	Helikopter	igen	kicsi	(igen)	<>	igen	igen	nem	igen	gyors	tetszés szerinti	nem	nem	nem	nincs	nincs	csekély	magas	csekély	csekély	rövid
Út	Erdészeti út	igen	nagy	igen	<>	igen	igen	igen	nem	gyors	tetszés szerinti	nem	igen	igen	van	van	csekély	csekély	csekély	nagy	hosszú
	Közelítőnyom	nem	nagy	igen	<>	igen	igen	nem	igen	lassú	tetszés szerinti	nem	(igen)	(nem)	nincs	van	közepes	magas	csekély	csekély	közepes
Kötélpálya	Kötélvonszolás	nem	kicsi	nem	>	nem	(igen)	nem	nem	közepes	rövid	nem	nem	nem	nincs	nincs	közepes	közepes	magas	közepes	rövid
	Mobil kötélдарu	nem	kicsi	nem	<>	nem	(igen)	nem	nem	közepes	rövid	nem	nem	nem	nincs	nincs	csekély	közepes	magas	közepes	rövid
	Telepített kötélдарu	nem	kicsi	nem	>	nem	(igen)	nem	nem	közepes	rövid	nem	nem	nem	nincs	nincs	csekély	közepes	magas	közepes	rövid
	Kötélpálya	igen	kicsi	nem	<>	igen	igen	nem	nem	közepes	rövid	nem	nem	nem	van	csekély	csekély	csekély	magas	közepes	közepes
Csúszda		nem	közepes	nem	>	igen	nem	nem	(nem)	gyors	rövid	igen	nem	nem	nincs	nincs	közepes	csekély	magas	közepes	rövid
Erdei vasút		igen	közepes	nem	<>	igen	igen	nem	nem	közepes	tetszés szerinti	igen	igen	igen	van	van	csekély	csekély	csekély	nagy	közepes
Vízi	Tutajozás	nem	nagy	nem	>	(igen)	nem	(nem)	igen	lassú	állandó	nem	nem	nem	(van)	nincs	csekély	csekély	magas	csekély	hosszú
	Úsztatás	nem	nagy	nem	>	nem	nem	nem	igen	lassú	állandó	igen	nem	nem	nincs	nincs	közepes	csekély	magas	csekély	hosszú

5. ALAPFOGALMAK ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEK

5.1. AZ ERDÉSZETI SZÁLLÍTÁS A TERMÉSZETKÖZELI, TÖBBCÉLÚ ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

Az erdőgazdálkodás a nemzetgazdaság olyan termelő ágazata, amely materiális és immateriális javakkal látja el a társadalmat. Minden termelési folyamatnak szerves része a szállítás, amikor különböző terheket, anyagot (eszközt), személyt juttatunk a termelés helyszínére és onnan vissza.

A termelést nagy területen, szétszórtan végző ágazatokban, mint amilyen az erdőgazdálkodás és a hozzá hasonló mezőgazdaság, különösen fontos szerepe van a szállításnak, mert minden termeléssel összefüggő tevékenység a tervezéstől a megvalósításon keresztül az ellenőrzéssel bezáróan megköveteli a mindenkori jelenléte a termelés teljes idejében és a termeléssel érintett területen egyaránt. A termeléssel szemben támasztott folyamatosan növekvő mennyiségi és minőségi igény, a felgyorsult termelési folyamatok és a nagy távolságok közötti ellentmondás feloldása csak úgy lehetséges, ha a termelési folyamatokkal összefüggő szállításokat ezen ágazaton belül a kor követelményeinek megfelelően összehangoljuk.

A termelést az erdőgazdálkodás területén az erdőfeltárás szempontjából a legszélesebben kell értelmezni. A termelés közé kell besorolni ilyen értelemben pl.: az üzemirányítással, a vagyónvédelemmel, stb. összefüggő tevékenységet is, vagy a turizmust, mint a századvég húzóágazatát.

Mivel a feltáráshálózatnak a termelési folyamatokkal összefüggő szállítási feladatokat kell kiszolgálni, ezért az erdőszeti szállítás fogalmát kell meghatározni a természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás feltételeinek megfelelően.

"A szállítási munka általánosságban különböző terheknek, azaz nyersanyagoknak, gyártmányoknak, eszközöknek és munkaerőnek mozgatása." Ez a klasszikusnak elfogadható meghatározás amit az Erdészeti szállítástan c. tankönyv tartalmaz, mára többszörösen ártértékelődött és megváltozott. (Pankotai - Herpay 1965.) Célszerű ezért kitekinteni más tudományágak felé és megnézni, hogy a hasonló tevékenységeket azok hogyan határozzák meg.

A közlekedési ágazatban "A közúti közlekedés személyeknek és dolgoknak (árúknak, termékeknek) olyan szárazföldi helyváltoztatása, amely sajátos technikai eszközök igénybevételével valósul meg." (Ábrahám 1978.)

Az elmúlt évtizedekben az erdőgazdálkodás folyamatában az áruszállítás vált meghatározóvá, ezért elterjedten használták az anyagmozgatás kifejezést, amiről az Anyagmozgatási Kézikönyv így ír: "Az anyagmozgatás feladata a különféle alap és segédanyagok, félkész és késztermékek termelési célok vagy az elosztás - felhasználás érdekében üzemi keretek között végzett helyváltoztatása...". Ugyanitt megkülönböztet "belső anyagmozgatás és külső szállítás" fogalmakat. (Felföldi 1975.)

Az erdőszeti szállításra vonatkoztatva a két utóbbi meghatározás csak részben fogadható el. Az erdőfeltárás szempontjából az erdőgazdálkodásban a nagy területű termelés miatt üzemen belüli mozgások történnek, ez azonban nem tekinthető csupán anyagmozgatásnak. Már a korábban idézett Erdészeti szállítástan c. tankönyvben is megállapítják a szerzők, hogy "Az erdőszeti szállítási munkák, mennyiségileg legnagyobb része a faanyagszállítás...A másik, mennyiségileg sokkal kisebb, de fontosságában egyre növekvő rész az erdőgazdasági termeléshez nélkülözhetetlen anyagok, gépek,

személyek helyszínre való szállítása.", amelyben a szerzők jól felvázolták a forgalom összetételében bekövetkező változásokat. Ugyanebben az időben nyugat-európai szakemberek becslése szerint a személyforgalom nagysága az erdészeti utakon már eléri a teljes forgalom 50 %-át. (Cornides 1965.)

A természetszerű, vagy természetközeli erdőgazdálkodás térnyerésével a többszöri, kíméletes, természetszerű beavatkozás miatt a személyszállítás jelentősége tovább nő. Osztrák számítások szerint egy 110 éves vágásfordulóban kezelt lucfenyő állományba hektáronként 28 beavatkozás történik, ami önmagában is jelentős munkaerőmozgást igényel. (Splechtna 1987.)

A személyszállítás jelentőségét fokozza az erdészetben dolgozók szociális igényeinek emelkedése is. A köztudottan nehéz erdei munkát végzők számára a napi munkába járás megkönnyítése alapvető és elvárt szociális szolgáltatássá vált. A munkaterület közelében várakozó járművek pedig védelmet nyújtanak az időjárás viszontagságai ellen. Ezzel megteremtjük annak lehetőségét, hogy az itt dolgozók más ágazatok dolgozóihoz hasonló körülmények közé jussanak. Az elkerülendő, de sajnálatosan bekövetkező baleseteknél a gyors orvosi beavatkozás pedig számszerűen nem mérhető szociális biztonságot jelent.

Már a felsoroltak vonzatából is jelentős személyforgalom keletkezik a feltáráshálózaton, amit kiegészít még az egyéb erdőgazdasági feladatokból származó forgalom, valamint az erdő közjóléti funkciója által keltett további forgalom.

Hazai erdészeti úthálózatunk forgalmáról jó képet kapunk, ha elemezzük az Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tanszéken összeállított útatadbank forgalmi adatait. (Ebben hat erdőgazdaság 12-21 év közötti időtartamra számított várható forgalmi adatait foglaltuk össze.) Megállapítottuk, hogy:

- a csupán erdőterületet feltáró erdészeti utak legnagyobb forgalma napi 9 db forduló tehergépkocsival (SEFAG 018, 002/1, BEFAG 015/7 jelű utakon), ami azonban nem tekinthető jellemzőnek. A jellemző forgalmat 3-5 db tehergépkocsi forduló jelenti naponta. Ezek az utak a főfeltáráshálózat részei, tehát ezeket folyamatosan terheli a fakitermelések személyforgalmán kívül az üzemirányításból származó személyforgalom is.
- a viszonylag nagy faanyagszállítást lebonyolító erdészeti utak hálózati szempontból is frekvenciátaláltak, mert általában összekötő szerepet is betöltenek két közút, vagy község között. Ezt a civil lakosság is gyakran igénybe veszi helyközi utazásainak lerövidítésére, ami növeli ezek személyforgalmát.
- a fűrészüzemet, vagy valamilyen faipari üzemet is bekötő út forgalma 14-23 tehergépkocsi forduló/nap, amihez jelentős személyforgalom is társul.
- a kiemelt üdülési célokat szolgáló erdészeti utakon esetenként faanyagszállítást ki sem lehet mutatni, de 2800 autóbusz (8 db/nap) éves forgalmával kell számolni. (24 héten keresztül heti 120 db autóbusz.) (A személygépkocsi forgalomról az erdőgazdaság nem rendelkezett pontos adatokkal.) (Pilisi ÁPEG 010 jelű út.)
- azokon az utakon, amelyeken a faanyagszállításból származó forgalom alacsony (kisebb, mint 1 db tehergépkocsi/nap), a személygépkocsik viszonylagos részaránya megnő.
- az állandónak tekinthető személyforgalom forrása saját megfigyeléseink szerint az üzemirányításból, erdei melléktermékek gyűjtéséből származik. A felmérések idején minden úton talákoztunk személygépkocsival, ami az úton eltöltött rövid idő miatt (maximum 2 alkalommal 11 óra) rendszeres igénybevételnek tekinthető. Ez a forgalom a téli időszakban szünetel, de 9 hónapig folyamatosnak tekinthető.
- néhány erdészeti út üdülőtérületek, hétvégi kertek, szőlők és présházak közelében vezet el, amelyet főként munkaidőn kívül személyforgalom terhel.

- viszonylag nagy személyforgalmat gerjesztenek a vadászházak, amelyeket télen is működtetnek. Ezeknél napi 25 személygépkocsi forgalmával lehet számolni.

Hazai viszonyaink elemzéséből is kitűnik, hogy az erdészeti utak igénybevétele nem szorítkozik csak a faanyagszállításból eredő teherforgalomra, hanem jelentős az egyéb forgalomkeltő hatásból keletkező főként személy forgalom. Elemzéseinkre támaszkodó becslésünk szerint országos átlagban egy turisztikai szempontból nem frekvenciált erdőterület forgalmában mintegy 30-40%-ban vesznek részt a faanyagszállítást végző tehergépkocsik, 60-70%-ban pedig az egyéb forgalomkeltő hatások eredményeként személygépkocsik. (A pályaszerkezet méretezésekor azonban ez a 40%-os forgalom befolyásolja mértékadóan a pályaszerkezet vastagságát.) Ettől az adattól utanként jelentős eltéréseket tapasztalhatunk, ezért adott esetekben az elemzést mindig utanként célszerű elvégezni.

Az erdészeti szállításra korábban adott meghatározást mindennek figyelembe vételével felül kellett vizsgálni és át kellett fogalmazni. Az új meghatározás szerint: az erdészeti szállítás különböző terheknek és személyeknek a mozgatása erdőterületen, sajátos technikai megoldások segítségével.

5.2. AZ ANYAGMOZGATÁS FOLYAMATA ÉS JELLEMZŐI

Az erdőfeltárással kapcsolatban mindig hangsúlyozni kell azt, hogy a feltáráshálózat létesítésének nem egyetlen célja az anyagmozgatás lehetőségeinek megteremtése. A feltáráshálózatot azonban úgy kell kialakítani, hogy az szolgálja az anyagmozgatás igényeit is. Mivel az anyagmozgatás igényeinek kielégítésével az egyéb igényeket is ki lehet elégíteni, ezért az anyagmozgatás folyamatát kell mértékadónak tekinteni az erdőfeltárással szemponjtából.

Az anyagmozgatás folyamatát tekintve, az a következő elemekből épül fel:

- az anyagmozgató eszköz felvonulása,
- anyag felrakása az anyagmozgató eszközre,
- tehermenet,
- anyag lerakása,
- üresmenet.

A feltáráshálózatot ennek figyelembevételével kell kialakítani. Lehetővé kell tenni a fel-, le-, és átrakásokat rakodók létesítésével, amelyen esetleg technológiai műveleteket is el lehet végezni, illetve a mozgatandó anyagot tárolni lehet; a tehermenet terhelését elviselő pályát kell kialakítani.

Az anyagmozgatás történhet:

- ingajáratban, amikor a tehermenet után az anyagmozgató eszköz üresen tér vissza a rakodás helyszínére;
- gyűjtő járat, amikor a mozgatandó anyagot több helyen veszi fel az eszköz;
- elosztó járat, amikor a rakományt több helyen részletekben rakja le magáról az eszköz;
- gyűjtő-elosztó járat (kombinált járat) az előbbieket kombinációjával megvalósuló anyagmozgatás.

Az erdőgazdálkodásban minden anyagmozgatási forma előfordulhat. A faanyagszállításra az ingajarat jellemző. Egy rakományt értékesebb faanyagból esetenként gyűjtőjáratokkal gyűjtenek össze. Elosztó járatokkal lehet a több munkaterületet kiszolgálni például üzemanyaggal.

Az anyagmozgatás történhet:

- üzemben belül,
- üzemben kívül.

Az erdészeti szállítás üzemen belüli szállítás. Ennek kiszolgálására létesül a feltáráshálózat, amelynek kialakítása nagyobb részben az erdőgazdálkodás igényeinek megfelelően történhet. A feltáráshálózat kialakításakor nem lehet azonban figyelmen kívül hagyni bizonyos külső, az erdőgazdálkodás által nem befolyásolható és meghatározható tényezőt (pl.: KRESZ szabályokat, járműmozgás geometriáját, dinamikáját stb.).

Az üzemen kívüli szállítás kérdései már nem tartoznak az erdőfeltárás fogalomkörébe. Ekkor a szállítás olyan körülmények között történik, amelyre az erdőgazdálkodásnak gyakorlatilag semmi befolyása sincs (pl.: közutakon).

Az üzemen belüli szállítás szakaszai:

- közelítés, a termőterületen történő szállítás;
- kiszállítás, az időjárásfüggő pályán történő szállítás;
- szállítás, az időjárástól független pályán történő szállítás.

Az erdészeti szállítást jelentősen befolyásoló tényezők a következők:

- a nagy tömegben szállított anyag értéke,
- a mozgatási távolság,
- a feladatok időbeli eloszlása,
- a domborzat.

A szállított anyag nagy tömegben keletkezik és értéke viszonylag alacsony. Ez befolyásolja a szállítás gazdaságosságát, ami összefüggésben áll a mozgatási távolsággal is. A viszonylag rövid távolságú szállítás a nagytömegű, kis értékű anyagoknál akkor lesz a szállítóeszköz szempontjából közgazdaságilag kedvező (vagyis akkor lesz alacsony a fajlagos szállítási költség), ha a szállítási teljesítmény növelésével a szállítóeszközök kapacitását minél jobban kihasználjuk. Ennek érdekében olyan szállítópályákat kell létesíteni, amelyen egy bizonyos sebességességnél gyorsabban haladhatnak a járművek. A szállítási szakaszok közül a szállítás szakasza a leghosszabb, ezért azt kell a legmagasabb színvonalon kiépíteni, majd a szakaszok hosszának csökkenésével és a rajtuk keletkező anyagáramlással arányosan a kiépítés színvonala is csökkenhet. A közelítési szakaszban végzett gyűjtő szállítás kis anyagmennyiségekkel, rövid távolságon folyik, ezért pálya építése már nem indokolt. A szállítási szakaszok közül a költségek ezen lesznek a legmagasabbak, ezért a feltárással ezeknek a szakaszoknak a hosszát csökkentjük. Ezzel elérjük azt is, hogy a termőterületet megóvjuk az erdészeti munkák károsító hatásától is.

Az erdészeti szállítási feladatok időben közel egyenletesen, de összetételében periódusosan keletkeznek. A vegetációs időn kívüli fahasználatokból keletkező szállítási feladatok maximuma ősztől a tavasz elejéig tart. A fülledékeny faanyagok szállítási csúcsa a télvégére, tavasz elejére esik. Az egyéb erdőgazdálkodási feladatokból tavasztól ősziig keletkezik szállítási feladat. Az üzemi személyforgalom az év folyamán egyenletesen oszlik meg. A közjóléti feladatok ellátásából alapvetően személyforgalom keletkezik. Megállapítható, hogy a szállítási feladatokból származó teherforgalomban tavaszi csúcsok jelentkeznek, a személyforgalom pedig közel egyenletesen oszlik el az év folyamán.

Az erdészeti szállításban törekedni kell arra, hogy az a legkisebb energiefelhasználással járjon. Ezért a szállítás irányát domb és hegyvidéken a lejtőn lefelé kell kijelölni (gravitációs szállítási irány). A lejtőn felfelé történő mozgatás a kényszergravitációs szállítás. Domb és hegyvidéken a gravitációs irány megszbja az anyagáramlás útvonalát. Az azonos irányba gravitáló területeket gravitációs egységnek tekintjük, amely a feltáráshálózatok tervezésének egyik egysége lesz.

6. A SZÁLLÍTÁSI RENDSZER ELEMEI ÉS KAPCSOLATUK

6.1. A SZÁLLÍTÁSI RENDSZER ELEMEI

Mivel az erdőfeltárással az erdészeti szállítás lehetőségeit kívánjuk megteremteni, ezért meg kell vizsgálni, hogy mi jellemzi a szállítási rendszer elemeit és az elemek között milyen kapcsolatok vannak. A szállítási rendszer elemei:

- a szállított anyag,
- a szállítóeszköz
- a szállítópálya,
- a feltárandó terület.

A szállított anyagok közül az erdészeti szállításban mértékadó anyag a kitermelt faanyag. Szállítás szempontjából ennek a faanyagnak a tömege és alakja bír a legnagyobb jelentőséggel. A hazai lombos faállományból kikerülő faanyag tömege nagy, alakja általában térgörbe. Ez mindenképpen korlátozza az egy szállítójárművel leszállítható faanyag térfogatát. A könnyebb és egyenes fenyő faanyagból a rakományképzés lényegesen egyszerűbb.

A szállítóeszközt a raksúlya és a rakfelülete jellemzi, amely a rakományképzés lehetőségeit határozza meg. A szállítóeszköz kialakítása, felépítése szerint lehet speciális, vagy univerzális. A speciális kialakítású eszközök használata gyakran korlátozott. Az univerzális eszközök nagyrészt általánosan használt eszközök (pl.: tehergépkocsik), amelyek alapvető kialakítására az erdőgazdálkodásnak nincs és nem is lehet befolyása.

Hazai viszonyok között a szállítás szabad, vagy kötött pályán közlekedő járművekkel történik, ezért a szállítópályának meg kell felelni ezen eszközök igényeinek. Ugyanakkor a szállítópálya kialakítását befolyásolják a szállítási szakasz által meghatározott feltételek, valamint a feltárandó terület maga is. A szállítópálya kialakításakor közgazdasági, természetvédelmi és környezetvédelmi szempontokat is figyelembe kell venni.

Az erdőfeltárást erdőterületen történik. Ez kisebb nagyobb beavatkozást jelent az erdő életközösségébe. A feltáráshálózat létesítésekor ezért mindig arra kell törekedni, hogy a kedvezőtlen hatásokat csökkentsük és ne indítsunk el visszafordíthatatlan folyamatokat. Az erdőfeltárással meg kell óvni az erdő értékeit és lehetővé kell tenni azoknak az értékeknek és szolgáltatásoknak a kiaknázását, amelyek felhasználása a társadalom számára szükséges. Ennek az ellentmondásnak a feloldása konfliktusokkal járó feladat, amelynek a megoldásához nélkülözhetetlenek a mérnöki szintű erdészeti ismeretek.

6.2. A SZÁLLÍTÁSI RENDSZER ELEMEI KÖZÖTTI KAPCSOLATOK

Az erdőfeltárásnak nem célja az erdészeti szállítási rendszer belső összefüggéseinek feltárása. Itt csak azokra az összefüggésekre térünk ki, amelyek az erdőfeltárással gyakorolnak hatást.

6.2.1. Az anyag és az eszköz

A szállított anyag fajlagos tömege (halomsűrűsége) és alakja, az anyagmozgató berendezés raksúlya valamint rakfelületének nagysága és alakja együttesen meghatározza az egy menetben szállítható anyag mennyiségét. A szállítási szakaszban jellemző tehergépkocsi esetében ez megszabja a tengelysúlyokat, amit az erdészeti utak pályaszerkezetének méretezésekor kell figyelembe venni. A

rakfelület adta lehetőségek kihasználása fenyőfélék szállításánál általában nem jár együtt a megengedett tengelysúlyok túllépésével. Lombos fafajok esetében alakjuk miatt a rakfelület kihasználásának lehetősége kisebb, de a nagyobb térfogatsúlyuk miatt a megengedett tengelysúlyt gyakran túllépi. Hegy és dombvidéken az út kanyarulataiban nehézséget jelenthet a kilógó rakomány helyigényének biztosítása. Ez főként a teljes fában történő szállításoknál fordulhat elő, amely a hazai lombos fafajok esetében nem terjedt el, ezért erre különös gonddal nem kell figyelni.

6.2.2. Az eszköz és a pálya

Az erőfeltárás célja, hogy az erdészeti szállítás céljainak megfelelő hálózatot alakítson ki a szállító-pályák sorozatából. A cél ekkor az, hogy az általánosan használt szállítóeszközök számára az erdőt megközelíthetővé tegyék. Ez egyben megszabja azoknak a feltételeknek egy részét is, amelyet a feltáráshálózzal ki kell elégtetni.

A feltáráshálózzal egy speciális forgalmi igényeket kielégítő területfeltárási közlekedési hálózzal, amely megfelel az erdőgazdálkodás által támasztott belső igényeknek, igazodva az erdőgazdálkodástól független feltételekhez. Összhangot teremt az erdőgazdálkodás követelményei, és az erdőgazdálkodástól független, azzal nem befolyásolható körülmények és adottságok között.

Az általánosan használt univerzális szállítóeszköz a tehergépkocsi, amely úton mozog. Az ebből a célból kialakított erdészeti úthálózzal egy közlekedési hálózzal képét mutatja, amely műszaki megoldásaiban felhasználja az általános út- és mélyépítési elveket és szabályokat, de rendeltetésében, céljaiban és kiépítésének szolgáltatási színvonalában az erdőgazdálkodás igényeihez igazodik, azzal arányos. Mivel az erdészeti utakat a közjóléti szolgáltatások igénybevételekor a társadalom minden tagja használhatja fontos, hogy az erdészeti utak ezek számára is az útról kialakított általánosan elterjedt képet nyújtsák.

A szállítási rendszerben alapvető cél a mozgatott anyag legkisebb energiával történő továbbítása. Ennek nagyságát a pálya és a jármű dialektikus kapcsolata határozza meg. Az anyag továbbítására fordított energia ugyanis két formában jelenik meg:

- vontatási energiaként,
- pályaépítésre fordított energiaként.

A pályaépítésre fordított energia és a vontatási energia aránya fordított arányosságban áll egymással. Alacsony vontatási energiát csak a pályaépítéssel, az arra fordított energiával lehet elérni, illetve ha pályaépítésre nem fordítunk energiát, akkor a vontatási energia lesz magas.

Az energia csökkentésére két lehetőséggel rendelkezünk:

- a járószerkezet fejlesztésével,
- a gördülési ellenállás megváltoztatásával.

A járószerkezet fejlesztése a történelem folyamán jelentős eredményeket ért el. A vonszolást felváltotta a dorongokon történő mozgatás, ezt továbbfejlesztve kialakult a kerék. A fejlesztés legmagasabb fokán állnak a korszerű futóművek, amelyek csökkentik a jármű és a talaj közötti ellenállás nagyságát a vontatási feltételek biztosítása mellett (a szükséges és a kihasználható vonóerő egyensúlyát).

A gördülési ellenállás csökkentését a talaj állapotának megváltoztatásával, pályaépítéssel érhetjük el. A pálya lehet út, vasút, kötélpálya stb.

A pálya – jármű dialektikus kapcsolatból levezethető közgazdasági törvényszerűségek:

- a pályaépítés és fenntartás költségei közel sem emelkednek olyan mértékben, mint ahogy a leszállított anyag vagy árú mennyisége nő;
- a vontatási költségek mindig arányosak a leszállított anyag vagy árú mennyiségével;
- egységre vonatkoztatott vontatási költség csaknem független a leszállított anyag mennyiségétől;
- a pályaépítés és fenntartás egységnyi leszállított anyagra vonatkozó költsége a leszállított anyag mennyiségével fordítottan arányos.

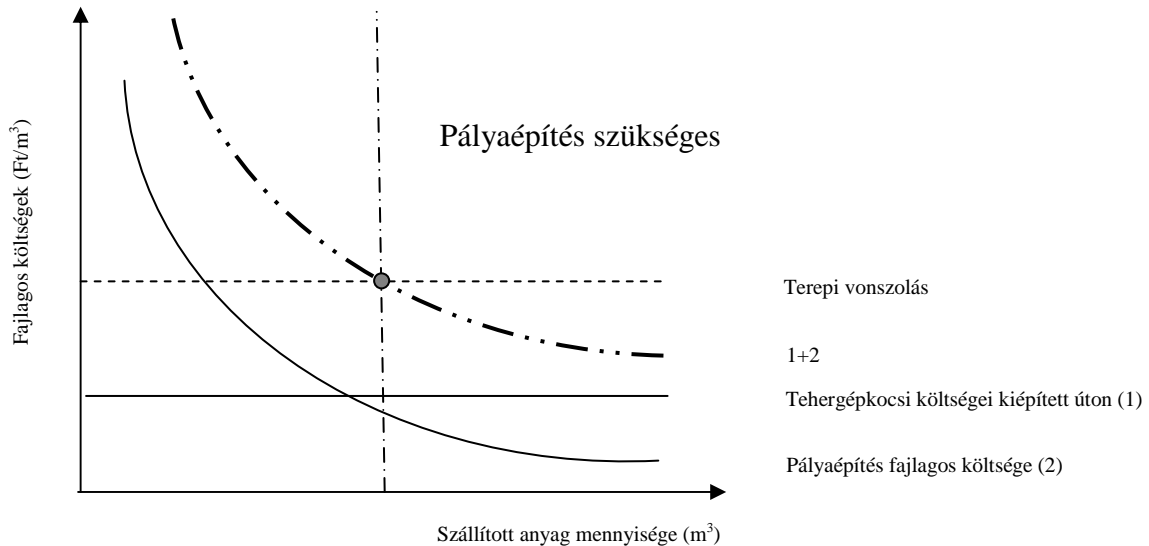
Általános közgazdasági következtetésként megállapíthatjuk, hogy annál kedvezőbb a költséges pálya és olcsó vontatási energia, minél nagyobb a leszállítandó anyagmennyiség. Erdőgazdálkodási szempontból ez azt jelenti, hogy a feltáráshálózat kiépítése akkor lesz közgazdasági értelemben kedvező, ha a feltárt területéről kikerülő faanyag mennyisége a lehető legnagyobb. Ez a tétel az ökonómiai irányultságú, külterjes erdőgazdálkodás feltételei között igaz és a fakitermelések koncentrációjához vezethet.

A természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás feltételei között a fakitermelések területe korlátozott, ami egyben egy alacsonyabb szinten megszabja az anyag koncentrációját is. Ezért a feltáráshálózat kialakításakor az építési költségek csökkentése a cél. Ez azonban nem jelentheti azt, hogy az építési költségsökkentés eredményeként a fenntartási költségek ugrásszerűen megnőnek. Döntő, hogy a feltáráshálózat kialakításakor az ökológiai károkat mérsékeljük. Ezt általában magasabb kiépítési színvonallal érhetjük el, ami bizonyos költségnövekedést eredményez. Bizonyos esetekben a feltáráshálózat kialakításakor közgazdasági értékmerővel ki nem fejezhető érdekeket is érvényesíteni kell, ami szintén a teljes rendszert tekintve költségtöbbletet jelent. Az erdőfeltárásnak ezt a belső ellentmondását csak hosszú távú, rendszerszemléletű gondolkodással lehet feloldani.

A pálya – jármű dialektikus kapcsolatának szélső határa, ha pályát nem építünk, vagy pályát építeni nem lehet. Ekkor egy megfelelően kialakított járművel közvetlenül a terepen kell mozogni. Ezek speciálisan kialakított anyagmozgató gépek, amelyek beruházási költsége magas, vagy univerzális gépként használt berendezés, amely nem mindig használható jelentős megalkuvások nélkül. (Pl.: bizonyos körülmények között a terepjáró tehergépkocsik sem tudnak teljes terheléssel a termőterületen közlekedni.) Amennyiben pályát nem építünk, úgy az anyagmozgató gépeknek a termőterületen kell közvetlenül mozogni. Ezt a termőterületet természetes állapotában meg kell tartani, vagy a növénytermesztés céljaira meg kell munkálni. Ezt az ellentmondást a temeléstechnika oldja fel, amely szorosan összefügg a termelési folyamatokkal. Az erdőgazdálkodásban ez a probléma a fakitermelések és a termőterületi anyagmozgatás kapcsolatában jelentkezik, amit az erdőhasználatnak kell megoldani. (Ez egyben megszabja az erdőfeltárási határát is, mert a közelítés és az ezt kiszolgáló finom feltárási a temeléstechnika szerves része, módszereit és megoldásait az erdőhasználatnak kell kidolgozni.)

A pálya – jármű kapcsolatából származó ellentmondás egy beruházási döntési problémát is felvet. A kérdés úgy szól, hogy gépet vásároljunk, vagy pályát építsünk a rendelkezésre álló véges beruházási keretből? A szállítóeszköz jelentős beruházási értéket hordoz, ami a gépek üzemóra költségébe épül be. A pályaépítés nélküli anyagmozgatás költségeihez ezért beruházási költség is tapad, ami annál nagyobb, minél drágább gépet vásárolunk. Az üzemóra költség fordítottan arányos az eszköz időegységre eső teljesítményével. A teljesítmény azonban függ a pályaviszonyoktól, vagyis az a pályaépítésre fordított beruházással javítható. A nagyobb teljesítmény eredményeként az anyagmozgatási költségek jármű beruházásból származó része csökkenthető. A feltett kérdésre a választ megadni egyértelműen nem lehet, de végig kell gondolni és ki kell alakítani egy beruházási politikát, amely az adott körülmények között hosszú távon a legkedvezőbb megoldást fogja adni. Az erdőgazdálkodás területén az ökonómiai szempontokon túl mérlegelni kell minden egyéb szempontot is, ami a pályaépítés mellett és ellen szól.

Tisztán közgazdasági alapon a pályaépítés indokainak határát az jelenti, amikor a terepi vonszolás fajlagos költségei egyenlők a kiépített pályán közlekedő eszköz (pl.: a tehergépkocsi) és a pályaépítés fajlagos költségeinek összegével (6.2-1. ábra).



6.2-1. ábra A pályaépítés közgazdasági indoka

6.2.3. A pálya és a feltárt terület

A feltárás mélyen érinti az erdőt és jelentősen befolyásolja az erdőgazdálkodást. A feltáráshálózatot a termőterületből elvett területen alakítjuk ki, amelyet védeni kell. A termőterületet azonban az erdőgazdálkodással szorosan összefüggő munkálatok is károsítják. Ezeket a károkat munkaterületek kialakításával lehet csökkenteni, amelyek összekötésével alakulhat ki a feltáráshálózat. Bár a valóságban ez nem így alakul ki, de rámutat arra, hogy a helyesen kialakított feltáráshálózat nem csak szállítópálya, vagy közlekedési útvonal, hanem az erdőgazdálkodással összefüggő tevékenységek helyszíne is lehet, amellyel a termőterület terhelését csökkenthetjük.

A biodiverzitás értékelő rendszerek lehetővé teszik az erdei biodiverzitás állapotának komplex értékelését. A BEAR kritériumok és indikátorok között a megfelelő talajviszonyok fenntartását jelző indikátor a talaj tömörödése és eróziója. Ennek jellemzésére a „talajsűrűséget” (halomsűrűséget) és a „közelítőutak” sűrűségét használja. A megépített erdészeti utakon a talajt károsító tevékenységeket koncentrálni lehet, csökkentve a termőtalaj tömörödését, jelentősen mérsékelve az erózióvesztést. Mindezt azáltal érjük el, hogy a „közelítőutak” hosszát lecsökkentjük, illetve a spontán kialakult dűlőutakat, csapákat megszüntetjük. (A BEAR Projekt /"Indicators for Monitoring and Evaluation of Forest Biodiversity" No. FAIR5-CT97-3575) az Európai Unió által támogatott kutatás, amelyben 18 ország, 25 intézmény és az EFI /Európai Erdészeti Intézet, Joensuu/ vesz részt.)

Rendkívül fontos azonban a feltáráshálózatnak és elemeinek szakszerű tervezése és megvalósítása. Erre csak azok a szakemberek alkalmasak, akik ismerik az erdőt, az erdőgazdálkodást, ezek műszaki, ökológiai és közgazdasági belső összefüggéseit.

7. AZ ERDŐFELTÁRÁS SAJÁTOSSÁGAI

7.1. AZ ERDŐFELTÁRÁS HATÁSA AZ ERDŐGAZDÁLKODÁSRA

Az erdő feltárása az erdő életébe komoly beavatkozást jelent, amely nem valósítható meg pillanatnyi kompromisszumok nélkül. Amennyiben a hálózat kialakításakor a szükséges kompromisszumokat nem elvtelenül, hanem helyesen kitűzött, hosszú távú célnak megfelelően érjük el, akkor az erdőgazdálkodás folyamán létrejön az erdő és a feltáróhálózat közötti összhang. A feltáróhálózat állandónak tekinthető vonalaival kialakítja az erdő beosztásának alapját, amit az erdőrendezés ebből a célból fel is használ. Ezzel a feltáróhálózat egyben az erdőrendezés és a hozzá csatlakozó információs rendszerek kapcsolatának is alapja. (Weichrauch 1991.)

Az erdők tagolásának további hatása is van az erdőgazdálkodásra:

- a kis területű beavatkozások elvégezhetők,
- a könnyen elérhető tartalékok jó hozadékszabályozást tesznek lehetővé,
- a természetes felújítások és egyéb erdőművelési beavatkozások vonalai meghatározottá válnak,
- az erdővédelem gépesíthető lesz,
- a meliorációs tevékenységet (pl. trágyázás) hatékonyabbá teszi,
- a károsítók elleni védekezés könnyebbé válik úgy az élő faállomány, mint a kitermelt faanyag esetében,
- az erdőt megnyitja a közjóléti szolgáltatások számára, egyben korlátozza annak kiterjedését az erdőben.

Ez a kompromisszumokkal kialakított feltáróhálózat az erdőt tagoló mesterséges vonalaival visszahat az erdőgazdálkodás egyéb területeire is és elvben lehetővé teszi a szakszerűbb és kíméletesebb megoldások tervezését is. Hosszabb időszakot megfigyelve azt tapasztaljuk, hogy az erdőgazdálkodás és a feltáróhálózat kölcsönhatására megváltoznak az erdőművelési eljárások és az erdőkép a feltáróhálózat struktúráját veszi fel. A tartamos erdőgazdálkodásban ezekkel a módszerekkel a biológiai és műszaki beavatkozások ökonómiai egyensúlyát valósítjuk meg. Az erdőfeltárás ebben az esetben azt biztosítja, hogy az erdő életébe szükséges beavatkozásokat folyamatosan a megfelelő időben és módon hajthassuk végre. A hangsúly ekkor nem a végrehajtáson, hanem a tervszerűségen és a munkák szakszerűségén van. Ennek előfeltétele a folyamatos ellenőrzés, amely alapján meg lehet állapítani, hogy előre felvázolt céljaink felé közeledünk-e. Mivel az erdőfeltárással megteremtjük annak lehetőségét, hogy az erdő minden részletébe könnyen eljussunk, egyben megteremtjük a tervezés, kivitelezés és ellenőrzés lehetőségét is az erdőgazdálkodás minden (biológiai, műszaki és egyéb szolgáltatások) területén. Kiszélesedik ezeknek a tevékenységeknek a lehetősége is. Segítségével olyan megoldásokat is alkalmazhatunk, amelyek egyébként - a részlet megközelíthetlensége miatt - szóba sem jöhetnek. Ezáltal tudatosan kialakíthatók azok a feltételek, amelyek lehetővé teszik az erdő szakszerűbb és hatékonyabb kezelését, növelve az erdők gazdasági és szociális teljesítőképességét is.

7.2. A TERÜLETFELTÁRÁS.

Az erdőgazdálkodás, mint tevékenység és ennek terméke nagy területen, közel egyenletes eloszlásban jelenik meg térben és időben egyaránt. Belterjes erdőgazdálkodást feltételezve érvényes ez az erdőművelés, erdővédelem és a fahasználat munkáinak eloszlására, valamint az erdő által nyújtott szolgáltatásokra egyaránt. Kivételnek tekinthetnénk a csemetekerteket, felkészítőtelepeket, közjóléti objektumokat, esetleges építési anyagnyerőhelyeket, amelyek megjelenése pontszerű, de együttes

jelenlétük az erdőben szintén területi megoszlást mutat. Az erdőfeltárásnak éppen a munkák területi elrendeződése miatt a teljes területet fel kell tárni, tehát területfeltárásként kell megvalósulni.

A feltáráshálózatok és azok elemeinek kialakításakor mindig szem előtt kell tartani a területfeltáró szerepből adódó sajátosságokat. A feltáráshálózat kialakításakor így egy-egy teljes gravitációs körzet speciális forgalmi igényeit kielégítő közlekedési hálózatot hozunk létre. Gondos tervezésnél a járhatatlan területek is bekapcsolódhatnak a termelésbe, illetve a szállítás által okozott károk is ezen vonalak mentén alakulnak ki. Az ilyen hálózat csak akkor nyújtja az elvárható szolgáltatásokat, ha azt hálózati szemlélettel, a teljes gravitációs körzetre egyszerre tervezzük meg, majd fokozatosan kiépítjük. Nem tartható helyesnek az a szemlélet, amikor csak egy-egy pillanatnyilag fontos vonalat tervezünk, majd építünk meg a teljes hálózat kialakításának ismerete nélkül. Ezek a vonalak a hálózat fejlesztésekor kötöttségként jelennek meg és a további fejlesztés gátjává válnak. A térinformatikára alapozott dinamikus tervezési módszerek lehetőséget adnak arra, hogy a meglévő terveket rugalmasan, a kiépített hálózat és a tervezett hálózatfejlesztés figyelembevételével egy-egy új igény megjelenésekor hálózati szemlélettel a hálózatfejlesztési tervet módosítsuk.

A változatos tulajdonviszonyok miatt a feltáráshálózatokat nem lehet mindig úgy kialakítani, hogy azok egyes vonalai ne érintsenek idegen területeket. Ezek lehetnek idegen tulajdonú erdőterületek, mezőgazdasági művelésű területek, vagy önkormányzatok kezelésében lévő földutak, lakóterületi utak. Ezekkel a tulajdonosokkal a terület igénybevételéről, a beruházási és útfenntartási költségek megosztásáról meg kell állapodni. Célszerű ezért a hálózat tervezésekor erre is felkészülni és az érintettek igényét is megismerni. Az ilyen szemlélettel kialakított hálózat komplex célokat szolgál és integrált feltárásnak nevezzük.

7.3. A FORGALOM

Az erdőfeltárással az üzemben belüli szállításokat kívánjuk megoldani. Ez a tevékenység a termelési folyamatokkal szorosan összefügg, ezért ennek előfeltételeit is magunknak kell megteremteni az egyéb erdőgazdálkodási tevékenységekkel összhangban. Az erdőgazdálkodásban az üzemben kívüli szállítás elsősorban az értékesítéshez kapcsolódik és főként a közforgalmú szállítópályákon történik, amelyekre nincs befolyásunk.

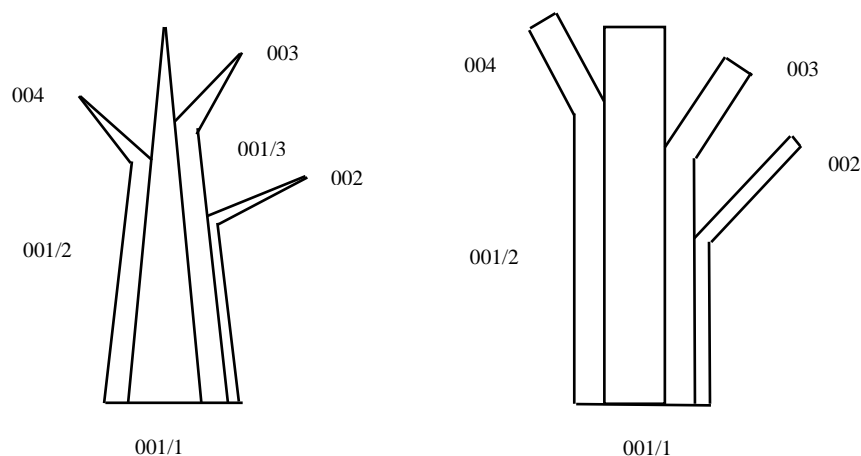
A feltáráshálózat kialakításakor egy közlekedési hálózatot alakítunk ki, amely külsőleg hasonlít a közforgalmú közlekedési hálózatokra. Ez a hasonlóság azonban felszínes, mert az erdészeti feltáráshálózat forgalma mennyiségileg és minőségileg is eltér a közforgalmú hálózat forgalmától.

A forgalom sűrűsége a feltáráshálózaton általában kisebb, mint a közforgalmú hálózaton. A tartamos erdőgazdálkodás és az érvényes jogszabályi keretek között megvalósított területfeltáró hálózaton évenként ez közel egyenletes, míg a külterjes erdőgazdálkodás viszonyai között a koncentrált faki-termeléseknek megfelelően forgalmi csúcsokban jelentkeznek. A forgalom éves eloszlását elemezve megállapíthatjuk, hogy a teherforgalom télen jelentős, nyáron elenyésző nagyságú. A teherforgalom éves forgalmi csúcsa tavasszal, a fülledékeny faanyag szállítási időszakában lesz a legnagyobb. (A téli csapadéktól átmedvesedett földmű teherbírása is ebben az időszakban a legkisebb!)

A területfeltáró hálózaton gyűjtő és elosztó szállítás valósul meg. A termőterület irányából a közforgalmú hálózat felé haladva ezért a szállítási feladatokból keletkező forgalom koncentrációja fokozatosan nő, míg a termőterület felé irányuló forgalom koncentrációja csökken. A nem területet feltáró, hanem két forgalomkeltő pontot - pl.: települést, csomópontot, központi felkészítőtelepet, fűrészüzemet stb. - összekötő hálózaton a két pont között keletkező forgalom közel egyenletes. (7.3-1. ábra.)

A forgalom összetételében a tartamos és belterjes erdőgazdálkodás keretei között, ahol a műszaki és biológiai követelmények azonos súlyúak, megnő a személyszállítás szerepe. Ekkor az erdészeti utak csak kis részben szolgálják a termékszállítást, nagyobb részben egyéb feladatokat látnak el. A külterjes erdőgazdálkodást folytató területekre a teherforgalom túlsúlya lesz jellemző.

Az erdészeti utak forgalmában 2/3 : 1/3 arányban fordulnak elő személygépjárművek és tehergépjárművek. Az erdészeti utak tervezésekor a mértékadó jármű ennek ellenére a tehergépkocsi lesz, mert ennek az igényeit kielégítve megteremtjük azt a szolgáltatási színvonalat, amit az erdészeti úttól meg lehet követelni. A személygépkocsik által kihasználható magasabb szolgáltatási színvonal kielégítése nem célja az erdészeti útépitésnek. (pl.: magasabb tervezési sebesség, utazáskényelmi szempontok stb.)



7.3-1. ábra. Területfeltáró és összekötő hálózat forgalmi ábrái

A szállítási távolság az erdészeti feltáráshálózaton általában kisebb, mint a közforgalmú hálózaton, mert az üzemi belső szállítás általában rövidebb, mint az üzemen kívüli szállítás. Ez befolyásolja a feltáráshálózaton haladó forgalom sebességét is, ami ezért alacsonyabb lehet, mint a közforgalmú hálózaton. A szállítás gazdaságossága azonban ettől a forgalomtól is megkövetel egy minimális sebességet. Ennek nagysága függ attól, hogy a szállítási folyamat mely szakaszában vagyunk, továbbá a szállítóeszköztől, a szállítási távolságtól, a talajviszonyoktól, a terepalakulattól, az időjárási viszonyoktól stb.

7.4. A FELTÁRÓHÁLÓZAT, MINT AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS INFRASTRUKTURÁLIS LÉTESÍTMÉNYE.

A gazdaságilag fejlett országokban a feltáráshálózat létesítését Keynes angol közgazdász elméletére alapozva indokolják. Szerinte a faanyag szállításából származó megtakarításokat kell az útépitésekre fordítani. Ez az elmélet széles körben elterjedt és használják az útépitések gazdaságosságának kimutatására. A tapasztalatok azonban az elmélet gyakorlati használhatóságáról megoszlanak. A felmerülő problémák közül néhány legfontosabb a következő:

- az erdészeti úthálózatok építésének gazdaságossági számításainál teljesen elhanyagolták az építéssel szembe fordított kedvezőtlen hatásokat, amelyeket nehezen lehet közgazdaságilag értékelni, de sok esetben durván túllépi a szállítási megtakarításokat,
- a többcélú erdőgazdálkodásból származó személyforgalom költségnövelő és csökkentő hatásait sem vonja be a számításokba,

- a különböző reális elemzések alapján közgazdasági alapokon nem bizonyítható az erdészeti úthálózat létjogosultsága.

Az elmélet helyességéhez nem fér kétség, ha azt úgy értelmezzük, ahogy megfogalmazták, vagyis a megtakarításokból építjük meg az utakat. Sajnos be kell azonban látni, hogy ebből a pénzből rendkívül kevés utat lehetne megépíteni. Az elv megfordítva pedig mint kiderült nem érvényes, mert a megelőlegezett építési költségek sohasem térülnek meg a keletkező megtakarításokból.

Szükséges-e közgazdaságilag indokolni a feltáráshálózat létesítését, vagy megfogalmazhatjuk máshogy is indokainkat?

A kérdés már 1982-ben felmerült Krámer A. cikkében. Javasolja, hogy az erdészeti utat az erdő infrastruktúrájának tekintsük annak összes vonzatával együtt.

Az infrastruktúra - egy meghatározás szerint - a termelési folyamatban, az új termék előállításában közvetlenül részt nem vevő, de ahhoz szorosan hozzátartozó gazdasági feltételek gyűjtőneve.

Az infrastruktúrának tehát két jellemzője van:

- közvetlenül nem vesz részt a termelésben,
- gazdasági előnyei és terhei megoszlanak a gazdaság szereplői között.

Az erdészeti utat - különösen, ha annak többcélú hasznosítását is figyelembe vesszük - az első feltétel szerint besorolhatjuk az infrastruktúra körébe. Szerepe hasonlít a fűrészüzem szociális helyiségeihez, vagy belső úthálózatához, amelyek közgazdasági indokoltságát senki sem vizsgálja.

A gazdasági feltételeknél a legfontosabb kérdés az, hogy a gazdaság szereplői közül kinél jelentkeznek a terhek és kinél jelentkeznek az előnyök. Hasonlítsuk össze ebből a szempontból az általánosan infrastruktúra körébe sorolt közutakkal az erdészeti utakat.

Az erdőgazdálkodás minden formájában a tulajdonviszonyoktól függetlenül az önköltség csökkentésére kell törekedni. Ennek egyik módja a szállítási költségek csökkentése, amit feltáráshálózat építéssel, tehát ráfordításokkal érhetünk el. A feltáráshálózatok megvalósításának finanszírozása szempontjából alapvető kérdés, hogy ki viselje a létesítés költségeit és kinél jelentkeznek a közgazdasági előnyök. Amennyiben az erdőfeltárással egy közgazdaságilag alátámasztható nyereséget tudunk létrehozni, akkor azt a piacgazdaság keretein belül a gazdálkodónak kell megvalósítani, mert annak előnyeit is élvezi. Amennyiben azonban a ráfordítások és az előnyök nem ugyanannál a csoportnál keletkeznek, akkor nem indokolható közgazdaságilag a feltáráshálózat létesítése, hanem egyéb infrastruktúrális létesítményekhez hasonlóan más szempontok miatt kell létrehozni, más finanszírozási formában. Vizsgáljuk meg ezért, hogy a feltáráshálózat létesítésénél, hogyan oszlanak meg a ráfordítások és az előnyök a résztvevők között. (7.4-1. táblázat.)

Az összehasonlításból látható, hogy az egyértelműen infrastrukturális beruházást jelentő közutaknál a létesítés terheit az állam viseli. A járművek üzemköltségei és a teljes forgalmi költségekben keletkező megtakarítások az egyre nagyobb számú magánvállalkozónál jelentkeznek. (Ezeket a megtakarításokat vonják el a koncessziós utak befektetői a forgalomban résztvevő állampolgároktól úthasználati díj formájában.)

A kimondottan gazdasági célokat szolgáló utaknál a terhek és a megtakarítások egy helyen a vállalkozásokban jelentkeznek, tehát a megtakarításokból elvben finanszírozható a hálózat létesítése. Ez az állapot volt korábban jellemző az erdészeti és a mezőgazdasági úthálózatokra. A jelenlegi gazdasági és tulajdonviszonyok között a költségtényezők megoszlását vizsgálva más helyzet alakult ki.

7.4-1. táblázat. A ráfordítások és megtakarítások megjelenési helye

Terhek és megtakarítások	Útfajták			
	Közút	Gazdasági út	Magán	Állami
			erdészeti út	
Pályaépítés költségei	állam	gazdálkodó	gazdálkodó	állam
Pálya fenntartás költségei	állam	gazdálkodó	gazdálkodó	állam
Járművek költségei	állampolgárok	gazdálkodó	gazdálkodó	gazdálkodó
Megtakarítások	állampolgárok	gazdálkodó	gazdálkodó	gazdálkodó
Egyéb szolgáltatások	társadalom	társadalom	társadalom	társadalom

A magán erdőgazdálkodásban az erdészeti utak létesítésének terhei és előnyei egy helyen, az erdőgazdálkodónál jelennek meg, tehát azt ilyen szempontból továbbra is gazdasági útnak tekinthetjük. Ez azonban csak első pillanatban egyértelmű. Amennyiben a társadalom megköveteli, hogy a magán erdőgazdálkodó is az ökológiai szemléletű, nagyobb önköltséggel dolgozó erdőgazdálkodást valósítsa meg, illetve ezektől a gazdálkodóktól is igényli az immateriális szolgáltatások nyújtását, akkor az ezekből származó közgazdasági terhekből is részt kell vállalni a társadalmat megtestesítő államnak. Az erdőfeltárás tisztán gazdasági szerepe ezzel már nem egészen egyértelmű, mert egyéb szolgáltatásokat is ellát.

Az erdőfeltárásba befektetett tőke megtérülési ideje lényegesen hosszabb az egyéb beruházások megtérülési idejénél. Az ilyen befektetések nem csábítók a befektetni szándékozók számára. A feltáráshálózatot mégis ki kell építeni a magán erdőgazdaságokban is, mert ennek hiányában nem lesz vállalkozó, aki a faanyagot elszállítja, vagy a faanyag megtermelésének önköltsége olyan magas lesz, ami megfizethetetlen piaci árakhoz vezet. Az erdőgazda mindkét esetben elesik az árbevételről, aminek nyereségéből tudja önmagát és további gazdálkodását fenntartani. Az államnak tehát ebben a tulajdonosi körben is támogatni kell az erdőfeltárást. (Ezt bizonyítja az 1990-es évek eleje, amikor a korábbi állami támogatások megszűntek. Az erdőgazdaságokban ebben az időszakban nem építettek új utakat, ami a teljes erdészeti útügy összeomlásához vezetett.)

Az állami erdőgazdálkodásban kialakított úthálózatokat ezzel ellentétben közgazdaságilag az infrastrukturális szférához kell sorolni, mert a ráfordítások és megtakarítások nem azonos helyen jelentkeznek, ezért megtérülése sem képzelhető el a megtakarításokból. A társadalom erdővel szemben támasztott igényeinek egy másik jelentős része immateriális szolgáltatásként jelenik meg, ami nem költséghető. Ezeket az infrastrukturális igényekhez sorolható követelményeket is az erdőgazdálkodásnak kell kielégíteni, ami állami feladatként csak állami támogatással elégíthető ki.

Hasonló következtetésekre jutottak más irányból azok a kutatók is, akik megvizsgálták a feltáráshálózatok megtérülési idejét. Kimutatták, hogy a közelítési távolságok csökkenéséből és a járművek üzemköltségének csökkenéséből nem származik akkora közgazdasági előny, amellyel a feltáráshálózat létesítése indokolható (Rácz 1992 et al.).

Következtetéseinket foglaljuk össze és fogadjuk el azt, hogy az erdőfeltárást az erdő és az erdőgazdálkodás infrastruktúrájának kell tekinteni és ennek létesítéséhez az államnak is hozzá kell járulni.

7.5. A FELTÁRÓHÁLÓZAT MEGVALÓSÍTÁSA, AZ ERDÉSZETI ÚTÉPÍTÉS

A feltáróhálózat megvalósítása műszaki megoldásokat igényel. Különösen jelentős beavatkozás az erdészeti útépítés. Az erdészeti út műszelvénye évtizedekig, de esetenként több száz évig is fennmarad bizonyítva a tervező, építő és útfenntartó együttes munkáját. A műszaki beavatkozások elveit és gyakorlatát az adott időszak műszaki színvonala határozza meg. Az általános műszaki alapelvektől eltérni nem lehet, mert az a műszaki létesítmények biztonságát csökkentheti, sokszor életveszélyes helyzeteket teremtve. A kérdést úgy lehet feltenni, hogy mi az a legkisebb biztonság, amelyet meghatározhatunk annak érdekében, hogy az erdészeti feltáróhálózat műszaki létesítményei biztonságosak legyenek, költségkímélő legyen építésük és fenntartásuk, valamint a legkisebb beavatkozást jelentsék az ökológiai rendszerbe.

A feltáróhálózatokat a hazai földrajzi és gazdálkodási viszonyok között általában utakkal valósíthatjuk meg. Az erdészeti útépítés azonban a természet- és környezetvédelem keresztútjába került. Az észrevételek egy része jogosan marasztalja el az erdészeti útépítést. A hibák okát keresve megállapíthatjuk, hogy az úttervezési, útépítési műszaki előírásokkal, szabályokkal alapvetően nincs különösebb probléma, azok egy kialakult hibás tervezői és kivitelezői magatartás miatt a gyakorlati megvalósításkor torzulnak. A hibák oka tehát tervezési, de leggyakrabban kivitelezési hibákra vezethetők vissza. Az első lépésként ezeket a főként etikai jellegű problémákat kell megoldani, majd a műszaki szabályozást kell átalakítani.

A hibás beruházói, tervezői és kivitelezői szemlélet kialakulását a helytelen közgazdasági elméletekre támaszkodó útépítési elvek, valamint az állandó pénzhiány okozta.

Az ökonómiai irányultságú erdőgazdálkodás feltételei között - amikor az erdészeti utak létesítését még tisztán gazdasági előnyeikkel indokolják - alapelveként fogalmazták meg a létesítési költségek (tervezési, építési) minimalizálását. Ezzel azt a célt kívánták elérni, hogy az erdészeti utak beruházására fordított költségek belátható időn belül megtérüljenek. A pillanatnyi költségek minimalizálása közben nem vették figyelembe a környezet- és természetvédelem, valamint az útfenntartás igényeit. Az ilyen szemlélettel megépített utak nem voltak összhangban a forgalommal és a környezeti viszonyokkal, ezért a hosszútávon ható fenntartási költségek jelentősen megnöttek. Mivel ezeket a költségeket az erdőgazdaságok nem tudták előteremteni, útjaink rohamos tönkremenetele, a gyengébb kezdeti állapot miatt az átadás után rövidesen megindult.

A kedvezőtlen helyzet kialakulásának másik oka az, hogy az erdészeti utak tervezőit mindig erősen befolyásolta a rendelkezésre álló szűkös anyagi lehetőség. Ez sokszor a költségek kritikátlan csökkentéséhez vezetett, a helyes és hosszútávon gazdaságos műszaki megoldások terhére. Az így kialakult helytelen beruházói szemléletet és tervezői gyakorlatot a technikai minimum félreértelmezett elvével próbálták igazolni. A technikai minimumra való törekvés nem azt jelenti, hogy a teljes útüzem gazdaságosságának figyelembevételével a kivitelezési költségek csökkentésére törekszünk, hanem azt, hogy az alapvetően szállítópálya szerepet betöltő utakat - különösen a kiszállító utak esetében - a nekik megfelelő műszaki paraméterekkel építjük meg, az ezekhez szükséges költségek mellett. Az ökológiai szemléletű erdőgazdálkodásban ehhez még hozzá kell tenni, hogy mindezt az ökológiai feltételek figyelembevételével kell megoldani, ami általában további költségnövekedéssel jár együtt.

A kedvezőtlen helyzet megszüntetése érdekében a következő feladataink vannak:

- a hibás alapelvek felülvizsgálata, az újak megfogalmazása,
- a környezet- és természetvédelem általános műszaki etikai elveinek megfogalmazása,

- a műszaki előírások átdolgozása,
- mindezek elfogadtatása és bevezetése az erdészeti műszaki gyakorlatban.

Alapvető feltételnek kell elfogadni annak elismerését, hogy a műszaki létesítmények minden formájukban, mindenkor megzavarják azt az élő környezetet, amelyben elhelyezik őket. Ezt minden erdőfeltárással foglalkozó szakembernek tényként kell elfogadni, azt semmilyen magyarázattal és semmilyen megoldással nem lehet és nem szabad tagadni. Ezután fel kell tárni a problémákat, meg kell vizsgálni a lehetőségeket, majd műszaki módszereinket elvszerűen úgy kell megválasztani, hogy az így kialakított létesítmény a környezetet a legkisebb mértékben károsítsa, az élő környezet alkalmazkodóképességét kihasználva pedig abba a legrövidebb időn belül beilleszkedjen. Az összhang így rövid időn belül ismét kialakulhat. De minden erdővel foglalkozó szakembernek azt is tudni kell, hogy egyes feladatokat nem lehet mindig elsődlegesen környezetbarát módszerekkel - egy "minimális mennyiségű beton" nélkül- megoldani. A technikát azonban eszköznek kell tekinteni és arra kell törekedni, hogy ez az eszköz ne uralhassa tevékenységünket. Ezt biztosíthatja a korszerűen megfogalmazott technikai minimum elvének betartása. Ettől lesz az erdőfeltárás és az erdészeti útépités sajátos erdőmérnöki, műszaki feladat.

Az alapvetően helyes törekvéseket összefoglaló, de a gyakorlatban torzulást szenvedett technikai minimum elvét nem szabad elvetni, mert az kiegészítve és helyesen alkalmazva nemcsak ökonómiai, hanem ökológiai szempontból is elfogadhatóvá válik. Eszerint: az erdészeti utakat olyan műszaki paraméterekkel és olyan költségszinten kell megépíteni, ami összhangban van az úton haladó erdészeti forgalom nagyságával, összetételével és igényeivel, elégséges műszaki biztonságot nyújt és megfelel a környezetvédelmi feltételeknek is.

Mit fejez ki a technikai minimumra adott újszerű meghatározás? Az erdészeti utak létesítésekor nem az lesz az egyetlen célunk, hogy a költségeket az ésszerűtlenség határáig csökkentjük. Ehelyett a tervezési és építési előírásokat határozzuk meg úgy, hogy azok eleve a rövidtávú költségek csökkenéséhez vezessenek helyes műszaki megoldások mellett, amely költségek további csökkentése már sem hosszú távú közgazdasági (építési-fenntartási költségek minimuma), sem ökológiai szempontból nem lesz helyes. Ezeknek az előírásoknak a betartásáról pedig egy megfelelően kidolgozott minőségellenőrzési rendszerrel gondoskodunk. Ezzel kielégíthetők az erdészeti útépitéssel szemben támasztott társadalmi igények is. A magasabb kiépítési színvonal miatt azonban az építési költségek megnövekednek, amelyet az erdőgazdálkodás önmagában megtermelni nem képes. Az erdészeti utak építéséhez tehát támogatás megadásával a társadalomnak hozzá kell járulni.

A következő fő problémakör a természet- és környezetvédelem szempontjából etikus mérnöki magatartás megfogalmazása. Az általános mérnöki magatartást ebben a tekintetben a következő pontokban foglalhatjuk össze:

- folyamatos törekvés a káros környezeti hatások megszüntetésére,
- távlati, átfogó ökológikus és ökonomikus gondolkodás,
- a saját szakterület példamutató kezelése.

Az ilyen szemlélettel végzett mérnöki tevékenységgel a káros környezeti hatások jelentősen lecsökkenthetők, ami a konfliktusokat is mérsékelni fogja.

Műszaki értelemben ezek az elvek azt jelentik, hogy létesítményeinket:

- nem alakítjuk ki nagyobbra a szükségesnél (arányosság elve),
- biztosítjuk a külső és belső állékonyságot (állékonyság elve),
- fenntartható szerkezeteket hozunk létre (fenntarthatóság elve),
- gondos anyagfelhasználást és gazdálkodást valósítunk meg (anyagfelhasználás elve).

Az erdészeti műszaki gyakorlatban alapvető követelmény, hogy a megvalósított létesítmény a szükségesnél ne legyen nagyobb. Az erdészeti műszaki létesítményeknél ez a feltétel betartható, mert eleve kicsi építményekről van szó, amelyek különféle egyéb igényeket (utazáskényelem, sebesség, fokozott biztonság stb.) nem elégít ki és az el sem várható tőle. A feltáróhálózat elemeit az erdőgazdálkodás igényeihez kell igazítani

Követelmény azonban mindenkor a megfelelő állékonyság. Ennek hiánya nem vezet azonnal tragédiához, de a rendeltetésszerű használat akadályozásával, folyamatos fenntartási igényével közgazdasági és környezetvédelmi szempontokból egyaránt hátrányos. Egy műszakilag állékony rézsű gyepesítése, vagy fásítása megoldható, míg a folyamatosan pergő, hámló felületeken ez nem valószínűsíthető meg.

A fenntarthatóság követelménye - mint azt már többször is érintettük- szintén alapvető követelmény. A folyamatosan tönkremenő, ezért állandó - anyagfelhasználással járó, gépek mozgását és munkáját, energiát felhasználó- javítást igénylő, vagy ennek elmaradása után használhatatlanná váló bármilyen szerkezetet környezetvédelmi szempontból is károsnak kell tekinteni. Az építés alatt és az azt előkészítő munkafázisokban kell olyan műszaki állapotot megteremteni, ami a fenntarthatóságot és a fenntartási igényt is számításba veszi nemcsak ökonómiai, hanem környezetvédelmi szempontokból is. Ez az az eset, amikor az ökonómiai és a környezetvédelmi célok megegyeznek.

Az anyagfelhasználás elveinek figyelembevétele szintén egy lényeges pontja a káros környezeti hatások mérséklésének. Akkor járunk el helyesen, ha a következő alapelveket betartjuk:

- élettartam-növelése,
- célszerű, az igénybevételnek megfelelő anyagok beépítése,
- a fölösleges anyagok elhagyása,
- helyettesítő anyagok felhasználása,
- újrahasznosított, vagy újrahasznosítható anyagok alkalmazása,
- pontos adagolás, „a kevés esetenként több” elve,
- technológiai váltás, amely előnyben részesíti a „mechanikai elven (kiékelés, súrlódás) álló” megoldásokat.

A fenti elveket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az etikus kompromisszumokkal kialakított műszaki megoldások közgazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt kedvező megoldások lesznek. Ezeket az alapelveket ismerve és az út megvalósításának folyamatában folyamatosan betartva, ökonómiai és ökológiai szempontokból egyaránt megfelelő létesítményeket hozhatunk létre.

Az erdészeti útépitések kedvezőtlen hatásának csökkentésére tett intézkedések sorában a következő lépés lenne a műszaki előírások felülvizsgálata, amelyek betartatása tervezési szinten a támogatók elnyerésének feltétele lehetne. Célszerűen a következő lépésként meg kellene valósítani a kivitelezés műszaki ellenőrzését. Ez biztosíthatja, hogy a fenti helyes elvekkal megtervezett utak megépítésekor is érvényesüljenek ezek.

Az általános természet- és környezetvédelmi szemlélet és az ennek alapját képező etikus mérnöki magatartás általánossá válása után az erdészeti utak kedvezőtlen hatásai is a legkisebb mértékűre fognak csökkenni. A szemléletváltás azonban időigényes folyamat, amit csak következetes, szilárd elhatározással lehet megvalósítani.

7.6. A TERMÉSZETVÉDELEM ÉS AZ ERDŐFELTÁRÁS

Az erdőfeltárás jelenének és jövőjének értékelése miatt célszerű a természetvédelemmel kialakult kapcsolatot elemezni olyan mélységig, amennyire az a téma szempontjából fontos. Az erdőfeltárás és benne az útépités a természetvédelem és erdőgazdálkodás között állandó konfliktusok forrása. A szélsőséges álláspontok nagyon távol állnak egymástól. "Erdőgazdálkodást folytatni csak minden terület kellő feltárásával lehet" állítja az egyik csoport, míg a másik ezt cáfolni igyekszik és megállapítja, hogy "Az erdőfeltárás különösen utakkal, egyenlő a természetrombolással". (Ertl 1993.) Ezzel az erdőgazdálkodás a közgazdasági túlélés és az ahhoz szükséges feltételekről való lemondás ütközőpontjába került, mivel ezeket a feltételeket a társadalom, vagy annak egy része elfogadhatatlannak tartja.

Az érvek és ellenérvek ütköztetésekor mindkét tábor hivatkozik a társadalom e témában kifejtett nézeteire is. Meg kell azonban vizsgálni, hogy

- az érvek, cáfolatok, vizsgálatok kellően objektívek-e,
- mentesek-e az érzelmi befolyásoktól, vagyis kellően semlegesek-e,
- a vizsgálatok céljai világosak-e és valóban egy-egy jól feltett kérdésre adnak-e választ, mert "A rossz célokkal kidolgozott megoldások ugyanis - bármennyire elegánsak legyenek is- voltaképpen a rossz kérdésekre adott válaszokkal egyenértékűek és ritkán bizonyulnak hasznos gyakorlatnak." (Hitsch 1953.)

A teljesség igénye nélkül próbáljuk meg a konfliktusok forrását felsorolni, majd elemezni őket.

Az erdőgazdálkodás szempontjából nyilvánvaló, hogy az erdőfeltárást a több célt is szolgáló utakkal kell megvalósítani, mert ez lehetővé teszi:

- az ökonómiailag gazdaságos erdőgazdálkodást,
 - a terület bekapcsolását a nemzetgazdaság keringésébe,
 - a munkák elvégzését és ehhez a szociális háttér biztosítását,
 - a szükséges védelmi feladatok elvégzését,
 - az erdő beosztásának megalapozását
- és még lehetne sorolni.

A természetvédelem részéről elhangzó elmarasztaló, vagy hevesen kifogásolt hatások (Hinterstoisser 1990/1.) főként ökológiai és esztétikai kifogások, mint amilyen:

- a kisbiotópok megzavarása:
nedves biotópok megzavarása,
természetes és természet szerű állományok bevonása a
gazdálkodásba,
érintetlen életterek megzavarása (a migráció megakadályozása stb.)
- a fajok számának csökkenése,
- a tájkép radikális változása:
felszíni változások,
tájidegen elemek megjelenése,
a táj közjóléti szerepének leértékelődése
- ökológiai-hidrológiai problémák:
talajvízréteg átvágása,
kisebb vízállások megszüntetése,
beavatkozás a szivárgó vizekbe,
latens ökológiai és esztétikai hatások a rézsűkön kialakuló földmű romlásoknál,
- szegélyhatásból származó károk fokozódása:
héjaszás, különösen a vékonykérgű fajoknál,

állomány stabilitási problémák,
túlzott kitermelés a pásztárból,

- másodlagos hatások:
turizmus fokozódása és ennek következményei,
erdőgazdálkodási tevékenységek fokozódása,
"félreértések" fokozódása (üdülők, nyaralók megjelenése, stb.)

Az alapos és objektív helyszíni vizsgálatok és megfigyelések, valamint a lefolytatott viták alapján gyakran rá kell jönni, hogy az eredmények sokszor mást mutatnak ki (Nisslein 1985.):

- kiderül, hogy a szegélyhatás miatt a vadállomány az út mentén felértékelődik,
- felmerül, hogy azok az életközösségek, amelyek nem elég mobilak egy erdészeti út áthidalására a térben, nem szokták-e meg a rendelkezésükre álló kis életteret,
- a vízgazdálkodásra gyakorolt hatás és a talajállékonyság ügye nem bizonyított. (Kresl 1978, Stahr-Kollof 1991, Erlacher 1991/1.) Ezek elsősorban nem természetvédelmi, hanem a szakszerű erdőgazdálkodás és útépités kérdései.
- éppen a természetvédelem által szorgalmazott többszintű állományok, az erdőszél hatása, az élőhelyek sokszínűsége miatt az erdészeti utat üdvözölni kellene egy zárt erdőállományban, mert megnöveli a kívánt erdőszegély hosszát és a területen addig jelen sem lévő fajok megtelepedését segíti elő.

A közjóléti szempontból élesen kritizált - az egységes tájképet megbontó - optikai, esztétikai hatást azonban nem az erdőt felüdülés céljából felkereső turistát, hanem a másik domboldalon szemlélődőt zavarja. Az igazi esztétikai károk az építés időszakára és az azt követő évekre korlátozódnak. A helyes elvekkel megépített utakon és utak mentén ugyanis néhány év alatt megtelepedik a növényzet, ezzel a kedvezőtlen optikai hatás lecsökken. Az erdészeti utak esztétikai hatása tehát az építés idejére korlátozódik éppen úgy, mint minden más építmény elkészítésénél, amelyet manapság sokféle formában megvalósítanak.

Ezek a megállapítások éppúgy nincsenek célirányos kutatásokkal alátámasztva, mint azok, amelyek a káros hatásokra utalnak. A kutatásokkal ugyanis ki lehet mutatni egyértelműen, hogy valamely egérpopuláció életterét a megépített út egyik oldalon korlátozza és megszakad a kapcsolat az út két oldalán élő populáció között. De a valós kérdésre, hogy ez mit jelent az adott - és nem általánosan valamely - populációra, már nem mutatják ki. Ezek a kutatások tehát egyoldalúak. A vízgazdálkodással kapcsolatos kutatási eredmények pedig nem bizonyítják egyértelműen az utak visszafordíthatatlan káros hatását, illetve olyan hatásokat, amelyek átgondolt műszaki megoldásokkal nem lennének megszüntethetők. (Kresl 1978, Burlet 1986, Opperman 1993.)

Fontos lenne tehát:

- olyan objektív kutatásokat folytatni, az erdészeti utak hatásának kimutatására, amely a kérdéskört átfogó összefüggéseiben elemzi,
- a természetvédelem mindent elutasító magatartása helyett a kutatási eredményekre támaszkodva súlyozni a problémákat és csak akkor tiltakozni, amikor arra valóban van ok, megnövelve ezzel saját véleményének súlyát is,
- az erdőgazdáknak pedig meg kell találni azokat a határokat és módszereket, amelyekkel a természetvédelem igényeit még nem sértik meg,
- kidolgozni az erdészeti utakra vonatkozó környezetvédelmi minimál követelményeket. (Hinterstoisser 1990/2, Hinterstoisser 1990/3.)

8. A HÁLÓZAT KIALAKÍTÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK ÉS AZ ÚTSŰRŰSÉG

Az optimális feltáráshálózat kialakításának kérdése szakmai körökben gyakori vitatéma. A vélemények nagyon eltérnek egymástól. Ennek oka az, hogy a vitázók nem tisztázzák egymás között az optimum vizsgálatának szempontjait. Az utóbbi időkig a közgazdasági optimumot kívánták kimutatni és létrehozni. Ennek meghatározása azonban egyrészt nem vezetett a gyakorlatban is megvalósítható eredményre, másrészt - főként a természetvédelem részéről - ezt nem fogadták el feltételként. Ha elfogadjuk azt, hogy a természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás feltételei között a feltáráshálózat az erdő infrastruktúrája, akkor ennek megfelelően az optimális úthálózat és az optimális útsűrűség fogalmát is újra meg kell fogalmazni. Az egyetlen közgazdasági értékmérő helyett a többcélú erdőgazdálkodás minden, de lehetőség szerint a legtöbb szempontja szerint kell a tervezett és kialakított feltáráshálózatot megvizsgálni és értékelni, majd a legkedvezőbb kialakítás mellett dönteni. Ennek érdekében fel kell tárni a feltáráshálózat kialakítását befolyásoló tényezőket, majd ennek ismeretében létre kell hozni a legkedvezőbb hálózatot.

8.1. A HÁLÓZAT KIALAKÍTÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A feltáráshálózat tervezésénél arra a kérdésre keressük a választ, hogy:

- milyen sűrű legyen a feltáráshálózat, vagyis milyen távol legyenek a vonalak egymástól,
- milyen legyen a hálózat struktúrája, vagyis milyen kiépítettsége legyen a hálózat egyes elemeinek.

A feltáráshálózat kialakítása egy összetett, az erdőgazdálkodást teljes egységében átfogó feladat. Nem elégedhetünk meg eközben azzal, hogy a szállítási folyamat számára egyszerűen egy hálózatot alakítunk ki, hanem azt be kell illeszteni a teljes erdőgazdálkodás biológiai, műszaki és üzemgazdasági környezetébe. Ezt a környezetet különféle paraméterekkel jellemezhetjük, amelyek értékelésével tudunk válaszolni a feltett kérdésekre.

Fontos, hogy az értékelés folyamán figyelembe vegyünk minden, a kérdés eldöntéséhez nélkülözhetetlen tényezőt, de azokat az ismérveket, amelyek a vizsgált kérdés szempontjából nem jelentősek, hagyjuk ki elemzéseinkből, mert következtetéseinket tévútra vihetik. A hibákat akkor kerülhetjük el, ha a különféle befolyásoló tényezőket előre meghatározott szempontok szerint csoportosítjuk, majd ebből a vizsgálat szempontjából mértékadó csoportot kiválasztjuk.

A tényezők legfontosabbjait elemezve megállapíthatjuk, hogy azok részben

- erdészeti tényezők, amelyeket bizonyos fokig befolyásolni tudunk,
- erdészen kívüli tényezők, amelyekre befolyásunk csekély,
- hosszútávon ható, az erdőgazdálkodás időhorizontjában és a feltáráshálózat élettartamában nem változó hatások,
- az időben viszonylag gyorsan változó, az előzőekhez képest pillanatnyi hatások. (8.1-1. táblázat.)

A rövidtávon ható erdészeti befolyásoló tényezők és ezek kombinációi idővel önmaguk is megváltoznak, amit azonban a kialakított feltáráshálózat is elősegít. A feltárási módja és a hálózat sűrűsége, - mint ahogy azt már említettük - hat a területen folyó erdőgazdálkodásra. Egy hosszabb időszak alatt az erdőgazdálkodás és a feltáráshálózat kölcsönhatására az erdőművelési eljárások majd az

erdőkép a feltáráshálózat struktúráját fogja felvenni, tehát az előző feltételek közül mindazok változást szenvednek, amelyek az erdőgazdálkodással összefüggésben állnak. Különösen fontos időben gyorsan változó tényezők, a faállomány jellemzői. A kor, a fatérfogat, a növedék, a korosztályeloszlás időben és térben folyamatosan változó jellemzők, amelyek alapján területfeltárási úthálózatot nem lehet létrehozni. Ezeknek a jellemzőknek a figyelembevételével csak „fatömegfeltárási” végezhető.

8.1-1. táblázat. Feltáráshálózat kialakítását befolyásoló tényezők

Befolyásoló tényezők	Hosszú távon	Rövid távon
	hatók	
Erdészeti	elsődleges cél	faállomány viszonyok növedék viszonyok korosztályeloszlás fakitermelések mértéke fakitermelés koncepciója erdőgazdálkodás műszaki színvonala műszaki avulás közelítési technika közelítési technológia
Általános	terepviszonyok (járhatóság) keresztdőlés talajadottságok (teherbírás, erózió) éghajlat, mikroklíma növények és állatok élőhelye tulajdonviszonyok	nemzetgazdaság műszaki színvonala költségtényezők (munkabér, szállítási költségek, faár) közgazdasági avulás

A hosszú távon minden szempontból optimális feltáráshálózat kialakítását gátolja a technikai fejlődéssel együtt járó műszaki avulás üteme is. (Szélsőséges példaként elfogadható, hogy a vontatóra alapozott szállítás idején optimálisan kialakított feltáráshálózat nem felel meg a tehergépkocsi és főként a hosszúfás szerelvényekkel történő szállítás feltételeinek (ívsugár, max. emelkedő, forgalmi sáv szélessége stb.).

A műszaki avulás mellett a közgazdasági avulás mértéke tovább variálja a feltáráshálózat kiépítési módját és sűrűségét. A különféle szállítóeszközök viszonylag gyorsan elhasználódnak, amortizációs idejük ezzel összhangban szintén rövid. Ezekkel az eszközökkel ezért egyszerűen lehet a megváltozott körülményekhez alkalmazkodni. Utak esetében a helyzet bonyolultabb. Az előbbiekhöz képest hosszú élettartamuk alatt a körülmények úgy változhatnak meg, hogy közben az út műszaki avulása is bekövetkezhet. A műszaki avulás tehát általában rövidebb, mint az út valódi tönkremenetelének ideje. A helyzetet tovább bonyolítja, hogy az utak egyes részeinek tönkremenetelének is különböző idő alatt következik be (pl.: pályaszerkezet élettartama 10-20 év, a földmű 100-150 évig használható). Az út egyes részeinek élettartama, a műszaki avulás és az előírt amortizációs idő között a megfelelő összhangot rendszeres és céltudatos útfenntartással lehet megteremteni. Ez tehát azt jelenti, hogy a feltáráshálózat nagyságát és kiépítési módját a hálózat fenntartásának színvonala is befolyásolja, ami pedig jelentősen függ az adott nemzetgazdaság és az erdőgazdálkodó lehetőségeitől, műszaki fejlettségétől és kultúrájától.

A befolyásoló tényezők időbeni változása és kombinációja miatt a feltáráshálózatot nem lehet úgy kialakítani, hogy az hosszú távon, folyamatosan, közgazdasági szempontból is és egyéb általános szempontból is optimális megoldás legyen. A területfeltárási hálózatok kialakításakor ezért a hosszú távú befolyásoló tényezőket kell elsősorban figyelembe venni.

Az erdőgazdálkodás szempontjából a legfontosabb erdészeti befolyásoló tényező az erdőrészek elsődleges rendeltetése. Ez meghatározza az eltűrhető károsítások mértékét, ami korlátozza a termőterületen végezhető munkavégzést és az ezzel összefüggő mozgásokat, ami végül a feltáráshálózat kiépíttetésére is hatással van.

Az erdőgazdálkodó műszaki fejlettségét a tulajdonviszonyok döntően befolyásolják (dr. Horváth Béla nem publikált elemzése szerint):

- a magán erdőkben a minél gazdaságosabban üzemeltethető gépek alkalmazása lesz jellemző, amelyen belül a kis magánbirtokokon a saját tulajdonú, a mezőgazdasági traktorokhoz, mint alap erőgéphez kapcsolható munkagépek, adapterek széleskörű megjelenése várható, míg a nagy magánbirtokokon a saját tulajdonú, nagy gépes vállalkozások lesznek jellemzőek;
- az állami erdőkben a gépes vállalkozások, illetve az államerdészet tulajdonában lévő gépek és a hozzájuk kötődő üzemfenntartási rendszer bizonyos aránya lesz a jellemző. A környezetkímélő gépesítés szempontjai is itt fognak érvényesülni.

A hálózat kialakítását erősen befolyásolja a területen használt, vagy használható feltárási módszert jellemző optimális közelítési távolság. Az egy-egy erdőgazdálkodóra jellemző feltárási módszert a terepviszonyokhoz alkalmazkodó gépek fogják megszabni.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a többcélú, ökológiai szemléletű erdőgazdálkodásban a területfeltárási úthálózatok kialakítását az

- elsődleges cél,
- a geomorfológiai jellemzők,
- a tulajdonviszonyok

határozzák meg.

8.2. AZ OPTIMÁLIS ÚTSŰRŰSÉG

Az optimális útsűrűség kérdése az erdőfeltárási folyamatosan visszatérő problémája. Mielőtt megpróbálnánk meghatározni az optimális útsűrűség fogalmát, vagy nagyságát azt kell tisztázni, hogy mihez képest kell az optimumot kialakítani. "Az optimalizációs eljárások az integrált költség-hozam elemzési kutatások formájában gyakran vitatottak, amelyekből Ausztriában még nem született a gyakorlatban is bevált szabványosított eljárás." - írja Sedlák O. (Sedlák 1993.)

Érzelhető, hogy az optimális útsűrűség meghatározására megnyugtató megoldás még nem született. Ennek egyik oka, hogy a területfeltárási hálózatot nem lehet közgazdasági célok szerint optimalisan kialakítani. Ehelyett az ökológia és az erdőgazdálkodás összhangját megeremtő úthálózat kialakítására kell törekedni. Mindkettőt az elsődleges cél és a tulajdonviszonyok határozzák meg. Mivel ezek a feltételek feltárási egységenként változnak, ezért ezeket ugyanebben a körben kell rögzíteni. Ezek a feltételek azonban nem fejezhető ki számszerűsíthető jellemzőkkel, ezért az optimális útsűrűség fogalmát csak körülírni lehet:

- védelmi célú erdők - amelyek hosszútávon állami kezelésben maradnak- csak olyan úthálózatot igényelnek, ami a természeti katasztrófák elhárításánál lehetővé teszi a pusztulás megakadályozását és a károsodás megszüntetését. A védettség fokától és a vállalt fahasználattal arányosan

alacsony feltártság is elegendő. (Ugyanakkor megvan ennek a veszélye is. Példa erre a bugaci ősbörökásban keletkezett tűz oltását akadályozó megközelítési nehézség.)

- a fatermelési célú magánerdőkben a gépesítés színvonala miatt sűrűbb hálózat kialakítására van szükség a kíméletesség biztosítása érdekében,
- az állami erőgazdálkodók a fakitermelésben speciális erdészeti gépeket használnak, amelyek kedvező közelítési távolsága nagyobb, munkájuk eleve kíméletesebb, ezért ott a feltáráshálózat kisebb sűrűségű lehet.

Ezt támasztják alá azok a számok, amelyek az osztrák erdőfeltárást jellemzik:

- az államerdészet területén az átlagos feltártság 30 fm/ha,
- a nagy magánbirtokon 40-50 fm/ha,
- a kis magánbirtokokon, 50-60 fm/ha.

Az osztrák erdőfeltáráásban az úthálózatok egy spontán fejlődési folyamat eredményeként alakultak ki, ami igazolja korábbi megállapításaink helyességét.

Az előzőek alapján tehát az erdőfeltárást tervezésének megkezdésekor rögzíteni kell néhány szempontot:

- egyértelműen rögzíteni kell az elsődleges gazdasági célt,
- fel kell deríteni a tulajdonviszonyokat,
- meg kell határozni azokat a követelményeket, amelyek a meghatározott elsődleges célból, valamint az egyéb kiegészítő infrastrukturális (pl.: közjóléti, környezetvédelmi stb.) célokból származnak,
- el kell dönteni, hogy melyik az a rendelkezésre álló feltárási koncepció, amely legjobban megfelel a mindenkori állományviszonyoknak, a támasztott követelményeknek és az üzemgazdasági szempontoknak.

A kidolgozott feltárási variációk elemzése után kiválasztható a területre jellemző optimális megoldás, amely a később bekövetkező változásoknak is a legjobban megfelel. (Természetesen itt figyelembe kell venni azt, hogy a meghatározó tényezőkhöz való alkalmazkodás a nagy beruházási költségeket igénylő berendezésekkel nehezebb, mint az olcsóbb megoldásokkal.)

Az esetek legnagyobb többségében a legkedvezőbb megoldás a következő lépésekben hozható létre:

- tervezési szinten kialakítjuk a teljes durva feltáráshálózatot az állandó feltárásvonalakkal (általában utakkal),
- majd ezeket egységes elveken alapuló sorrend szerint megépítjük,
- a fokozatosan kialakuló hálózatot a finom feltárással alacsony költségű, változtatható vonalakkal (közelítőnyomok, kötélpálya stb.) besűrítjük.

Az erdőfeltárást a tartamos és belterjes erdőgazdálkodás feltételei között tehát folyamatos biológiai, ökológiai, műszaki és üzemgazdasági feladatot jelent.

Egy általánosan meghatározott, vagy elérendő célként megfogalmazott útsűrűséget tehát nem célszerű megállapítani, az esetenként úgy is a társadalom egy részének meg nem értésével találkozna. Mivel éles meghatározás az optimális útsűrűség fogalmára sem adható, fogalmazzuk meg és írjuk körül azokat az ismérveket, amelyek

- az optimális feltáráshálózat kialakítását jellemzik,
- alkalmasak az új szemlélettel kialakított feltáráshálózat jellemzésére.

Az optimális útsűrűség egy olyan területre jellemző fajlagos úthossz, amelyet a tulajdonformák és az elsődleges rendeltetés határoz meg, valamint a gazdálkodók szükségleteiből és a társadalom túrőképességéből származó ellentmondások feloldásakor létrehozott egyensúly alakít ki, feltárási (gravitációs) egységenként.

9. FELTÁRÓHÁLÓZATOK KIALAKÍTÁSA

Egy feltáróhálózat akkor lesz célszerűen, gazdaságosan és környezetbe illő módon kialakítva, ha annak elemei a fellépő igényekkel arányos színvonalon valósulnak meg. A feltáróhálózat tervezésekor ezért meg kell határozni az öt felépítő elemek hierarchiáját, létre kell hozni a hálózat struktúráját.

Végignézve a gyakorlatban kialakult feltáróhálózaton azt tapasztaljuk, hogy a termőterületen a közelítés problémája megoldott, a feltáróutakat pedig megfelelő tervezési irányelvek szerint építjük meg. A kettő között elhelyezkedő hálózati elemre azonban semmiféle előírást, vagy koncepciót felmutató utalást nem találunk. A feltáróhálózatból ez a szakasz viszont nem hiányozhat, ezért azt a gyakorlatban a helyi szokásoknak megfelelően, spontán megoldásokkal alakítják ki. Így jönnek létre azok a nyomvonalak (dózerutak, „földutak”, dűlőutak stb.), amelyek nem szolgálják maradéktalanul az erdőgazdálkodás céljait, de kiváltják a környezetvédők éles kritikáját.

9.1. A FELTÁRÓHÁLÓZAT TAGOLÓDÁSA

A feltáróhálózat tagolásakor alapszabálynak kell tekinteni, hogy a hálózatnak és a hálózat elemeinek teljesítőképességét, kiépítési színvonalát a keletkező forgalommal összhangba kell hozni:

- minél nagyobb a területegységre eső szállítási feladat (illetve az általa keltett forgalom), annál kifizetődőbb egy nagyobb teljesítőképességű hálózat kialakítása,
- minél nagyobb forgalom halad keresztül a hálózat egy-egy szakaszán, annál magasabb színvonalon kell azt kiépíteni.

Ennek megfelelően a területfeltáró erdőfeltárás három szinten valósul meg:

- az első szinten bekapcsolja az erdőt a közforgalmú közlekedési hálózatba (fő feltáróhálózat),
- a második szinten bekapcsolja az erdőrészletben keletkező forgalmat a fő feltáróhálózatba (mellék feltáróhálózat),
- a harmadik szinten biztosítja az erdőrészleten belül minden részterület megközelíthetőségét különböző eszközökkel és berendezésekkel.

A fő és mellékálózat együttesen alkotja az állományfeltárást, mert ezzel kapcsoljuk be a gravitációs körzetben lévő erdőállományt a közforgalomba, ez biztosítja a közforgalmú pálya és a termőterület kapcsolatát. A harmadik szint a termőterület saját feltárása, amelyet ezért termőterületi feltárásnak, vagy finom feltárásnak nevezünk.

A feltáróhálózat két fő részének funkciói és jellemzői eltérőek (9.1-1. táblázat.):

- az állomány feltárás, vagy más néven durva feltárás az anyagmozgatási folyamat szállítási és kiszállítási szakaszát foglalja magába. Fő követelmény, hogy a különböző eredetű forgalmat a termőterület határáig, illetve határától elvezesse. Állandó nyomvonalon haladnak, amelyek kialakítása jórészt független a fatermesztés folyamatától és elsődleges célja a részlet megközelíthetőségének biztosítása,
- a termőterületi feltárás vagy finom feltárás az anyagmozgatás szempontjából a közelítési szakaszt foglalja magába. Kialakítása a fatermesztés ideje alatt folyamatosan történik. Ekkor hoznak létre azokat a faállománymentes közelítőpásztákat, amelyen később a közelítőeszközök mozoghatnak. Ezzel kialakulnak a különböző közelítőeszközök használatának és telepítésének feltételei, elsődlegesen abból a célból, hogy az erdőrészleten belüli szabályozott mozgás lehe-

tővé váljon. A közelítópásztáknak feltétlenül igazodni kell a területen alkalmazott fakitermelési rendszerhez, de eközben az egyre jobban előtérbe kerülő ökológiai követelményeknek is meg kell felelni. A közelítópászták vonalai a közelítőeszközökkel együttesen alkotják a közelítőhálózatot. A hálózatnak ez a része már nem tekinthető szorosan az erdőfeltárás klasszikus részének, mert olyan erősen kapcsolódik a termelésteknikához és a termőterület által keltezt igényekhez, hogy kialakításakor egyéb szempontok figyelembevétele alig lehetséges. A finomfeltárás elveit ezért az erdőhasználatnak kell meghatározni.

9.1-1. táblázat. Az erdőfeltárás tagolódása

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

A feltáróhálózat ilyen tagolódása megfelel az erdészeti anyagmozgatás pályától és körülményektől függő szakaszolásának is, amely a következő:

- közelítés a termőterületen történő anyagmozgatás. Az anyagmozgatást a területen álló fák akadályozzák, a munkavégzéssel pedig sem a meglévő vegetációban, sem a talajban jelentős kár nem okozható. Általában ezeket a feltételeket csak speciális, e célra konstruált eszközökkel és intézkedésekkel lehet kielégíteni, miközben messzemenően figyelembe veszik a fakitermelés és közelítés módszerét is. A forgalom koncentrációja itt a legkisebb, a keletkező költségek a legmagasabbak, ezért ennek a szakasznak a lerövidítésére kell törekedni. A feltáróhálózatnak ez a része a finom feltárás.
- a kiszállítás a hálózat második szintjén valósul meg. Az anyagmozgatás ekkor a termőterületből kivont, elsődlegesen az anyagmozgatás céljából kialakított pályán folyik. Mivel a forgalom koncentrációja még itt is kicsi, elég egyszerűbb műszaki megoldásokat alkalmazni. Nem kell törekedni arra, hogy rajtuk a forgalom az időjárástól függetlenül fenntartható legyen. A forgalmat speciális kiszállítóeszközök, a közelítőberendezések vagy szállítójárművek kelthetik. Rajtuk gyakran valamilyen munkaműveletet végeznek. A személyforgalom főként erdészeti üzemi jellegű feladatokból keletkezik.
- a szállítási szakaszban nagy teherbírású, gyors szállítóeszközökkel végzik a faanyagmozgatást, minden időben járható szállítópályán, viszonylag hosszabb szállítási úton. A szállítási költségek csökkentése érdekében a hálózatnak ezt a részét kell a legmagasabb műszaki színvonalon kialakítani. Az anyagmozgatás szállítási szakasza a főfeltáróhálózatra esik. A közjóléti feladatokból származó forgalom ezeken az utakon a legnagyobb és arra kell törekedni, hogy ezekre is koncentrálódjon.

9.2. A HÁLÓZAT ELEMEINEK ÖSSZEKAPCSOLÁSA

A szállítási munka szakaszait rakodások kapcsolják össze, amit a hálózatban kialakított rakodókon hajtanak végre. Az idő, energia és ezért pénzigényes rakodások számát célszerű lecsökkenteni a szállítási szakaszok összevonásával. Ekkor mindig csak két egymást követő szakasz vonható össze (közelítés-kiszállítás; kiszállítás-szállítás), mert ritka az a megoldás, amikor az eltérő körülmények között ugyanazzal a berendezéssel minden időben minden igénynek megfelelően tudjuk elvégezni a szállításokat. (Nyilvánvaló, hogy a közelítésben jól használható kötélpályával célszerűtlen a faanyagot a több kilométerre lévő közútig vagy vasúti feladóállomásig mozgatni azért, hogy az átrakást megtakarítsuk; de valószínűleg az sem kedvező megoldás, ha a faanyagot a burkolt úton viszonylag lassan mozgó, terepjáró gépkocsival szállítjuk el a termőterületről. Bár ekkor is megtakarítjuk az átrakásokat, de a hosszú távolságú szállítást csak kis sebességgel tudjuk elvégezni, a termőterületet, a kiszállítótutat és a burkolt utat pedig erősen károsítjuk, mert ezeknek az eszközöknek kialakítása egyik pályához sem illeszkedik valójában.)

Ugyancsak a költséges közbenső átrakások és tárolások elkerülése érdekében a feltáráshálózatban az erdőgazdálkodásban használt eszközök mellett a közforgalomban résztvevő más járművek mozgásának lehetőségét is biztosítani kell. Ezeknek a járműveknek az igényeit az erdőgazdálkodással befolyásolni nem lehet, tehát a feltáráshálózatot kell úgy alakítani, hogy az a külső adottságoknak és feltételeknek megfeleljen. Elsőrendű szempont ekkor a forgalomban résztvevők biztonsága. Ez az erdészeti utaknál például azt jelenti, hogy azokat meghatározott szélességűre és teherbírására kell kiépíteni, a minimális kanyarulati sugárnál kisebb sugarú ívet tervezni, valamint a maximális emelkedőt és lejtőt túllépni nem szabad. Kitérőket, rakodókat, fordulókat és útcsatlakozásokat kell építeni, amelyek az erdőrészlet és a feltáráshálózat, valamint a hálózat elemei közötti kapcsolatot biztosítják.

9.3. A FELTÁRÓESZKÖZÖK ÉS A FELTÁRÁSI KONCEPCIÓK

Az erdőfeltáráshoz minden természetben adott és mesterségesen előállított eszköz és berendezés alkalmas, amely a feltárási eszköz lehetőségeinek és a feltárt terület által meghatározott követelményeknek megfelel. Ilyen lehet a víz a faúsztatással és tutajozással, a csúszdák, az erdei vasutak, a drótkötélpályák, a különböző erdészeti utak és legújabbban egyes légi közlekedési eszközök. Az erdészeti utak kivételével ezek az eszközök egyben szállítóeszközök is. A rövid, főként a terepi szállítások tartományában a feltárási és közelítőeszközök között jelentős az átfedés, ezért fahasználati szempontból ezeket közelítőeszköznek is tekinthetjük.

A feltáráshoz használható eszközök különböző mértékben elégítenek ki műszaki, ökológiai és ökonómiai igényeket. A feltáráshoz olyan eszközt, amely a műszaki fejlettség jelenlegi színvonalán és az adott közgazdasági viszonyok között minden igényt messzemenően kielégít, nem találunk. Az egyes eszközök kiválasztásakor a műszaki, ökológiai és ökonómiai jellemzők nagy csoportját kell megvizsgálni és el kell dönteni azt, hogy azok az előre meghatározott követelményeknek, igényeknek megfelelnek-e. A legtöbb követelménynek megfelelő eszköz lesz az, amelyiket a legkisebb megalkuvással tudunk használni.

A feltárási szempontjából reálisan számításba vehető eszközöket összehasonlítva (4.3-1. táblázat) kiderül, hogy az állományfeltárást (durva feltárást) legcélszerűbben erdészeti utakkal oldhatjuk meg, mert ez kielégíti a fatermelés által támasztott követelmények mellett az erdő hármasköréből származó egyéb igényeket is, valamint ehhez a termőterületi (finom) feltárást különböző változatai is rugalmasan csatlakoztathatók. Sík- és dombvidéken a közelítőnyomokon mozgó kerek közelítőeszközök, a hegyvidéki meredek terepen a köteles anyagmozgató berendezések lesznek a legmegfelelőbbek a termőterület feltáráására.

A feltáróeszközök eltérő jellemzőiből következik, hogy a teljes erdőfeltárást általában nem lehet egy feltáróeszközzel megvalósítani, ezért a szállítási szakaszok mentén változó eltérő feltételek és követelmények között különböző eszközöket kell alkalmazni. Ez a feltételrendszer a termőterület és a közforgalmú szállítópálya között változik, ami a feltáróhálózat tagolódását eredményezi. A változó körülményekhez alkalmazkodva kialakulnak a szállítási rendszerek és velük összhangban a nekik megfelelő feltárási koncepció.

A feltárási koncepció rögzíti a feltáróhálózat vonalai mentén változó körülményeknek legjobban megfelelő feltáróeszközök sorozatát. A feltárási koncepciót ezért az állomány feltárás, termőterületi feltárás és szállítóeszközök ökonómiai és ökológiai egyaránt célszerű kombinációjának tekintjük. Kialakításában mértékadóak az erdő elsődleges rendeltetéséből adódó követelmények mellett az ökológiai szempontok. A megvalósított feltárási koncepció a feltárási rendszer egyes feltételeinek rögzítésével visszahat és korlátozza a szállítás feltételeit, amit később a hálózat fejlesztésénél figyelembe kell venni. A feltáróhálózat tagolódása az időben változik, de minél jobban kiépítjük a hálózatot, annál több korlátot is állítunk fel a későbbi fejlesztések és változások elé.

A feltárási koncepciót a rendelkezésre álló feltáróeszközökből kell felépíteni. Ezek értékelésénél már megállapítottuk, hogy hazai körülményeink között az utak, a közelítőnyomok és a köteles szállítóberendezések a legcélszerűbben használható eszközök. A külső feltételek változásának megfelelően a három eszköz közül lehet kiválasztani azokat, amelyekből a feltárási koncepció kialakítható és megvalósítható.

Az erdőfeltárást hazai viszonyok között két feltárási koncepció szerint valósítjuk meg:

- utakkal és közelítőnyomokkal,
- utakkal és köteles berendezésekkel.

A feltárási koncepciók között műszaki jellemzőkkel leírható szempontok alapján lehet választani, amelyeknek a határértékeit a területet (gravitációs körzetet) jellemző elsődleges rendeltetés szerint rögzítjük. Ilyen lehet:

- a terephajlása,
- a talaj teherbírása,
- a terep járhatósága,
- a feltáróeszköz jellemzői.

Az ezekre megadott, megfontoltan kialakított határértékek rögzítik az ökológiailag és ökonómiaiilag megfelelő döntéshez szükséges peremfeltételeket (9.3-1. táblázat).

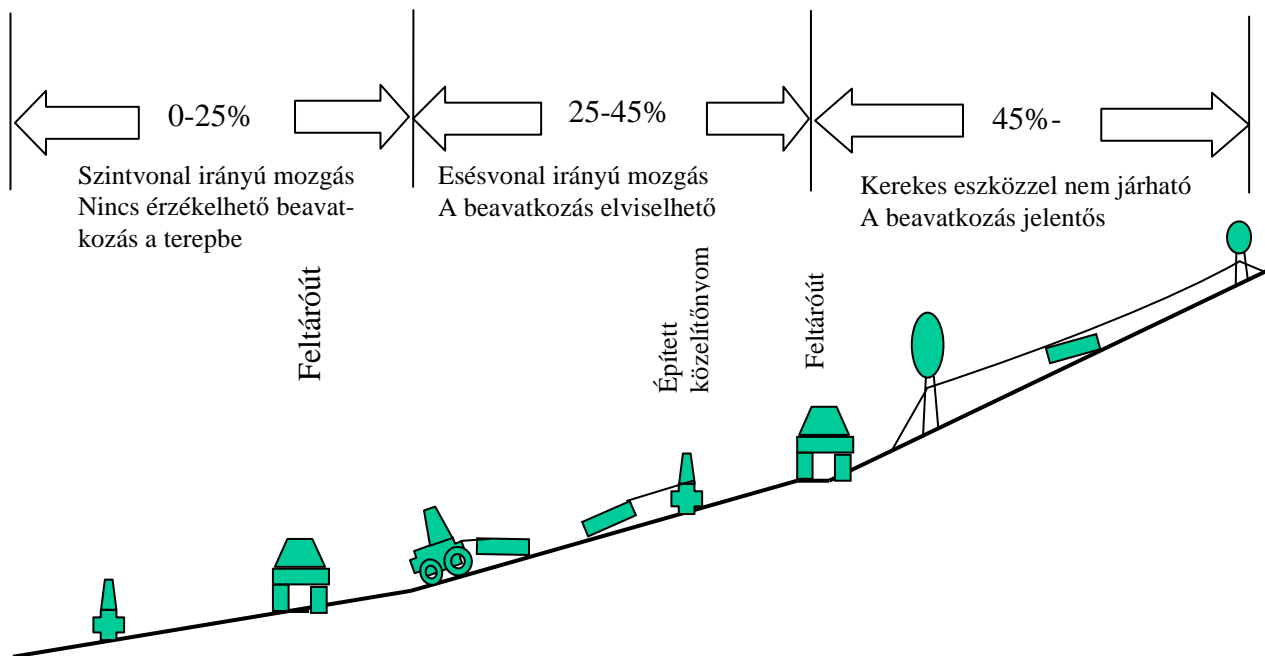
A feltárási koncepció kiválasztásánál a terep keresztdőlése lesz a mértékadó. A kialakított határértékeket az indokolja, hogy

- 25% keresztdőlés alatt a terepen mozgó kerekes járművek stabilitása megfelelő, nem szükséges járőfelületet kialakítani;
- 25-45% keresztdőlésű területen a kerekes járművek csak akkor tudnak biztonságosan közlekedni, ha részükre járőfelületet alakítunk ki, de ezek a járőfelületek még nem okoznak elfogadhatatlan méretű beavatkozást a termőterületbe, az a fatermesztés kezdeti szakaszában megszüntethető;

9.3.-1. táblázat. Feltárási koncepciók, a fatermesztés elsődleges célú feltárási körzetekben.

Terepdőlés %	Talaj teherbírása CBR %	Akadályoztatás	Javasolt feltárási koncepció
<25	5	akadálytalan	feltáróút-kiszállítóút- közelítőnyomok
<25	5	akadályozott	feltáróút-kiszállítóút- közelítőnyomok vagy feltáróút és kiszállítóút-kötélpálya
<25	1-5	akadálytalan	hosszú feltáróút és kiszállítóút-rövidebb közelítőnyomok (vagy út-kötélpálya)
<25	1-5	akadályozott	hosszú feltáróút és kiszállítóút-rövidebb közelítőnyomok (vagy út-kötélpálya)
<25	1	akadálytalan akadályozott	feltáróút-kiszállítóút egyszerű burkolattal-kötélpálya
25-45	5	akadálytalan	feltáróút-sűrűn kiszállítóút-rövid közelítőnyomok
25-45	5	akadályozott	feltáróút-sűrűn kiszállítóút-rövid közelítőnyomok feltáróút-kiszállítóút-kötélpálya
25-45	1-5	akadálytalan akadályozott	hosszabb feltáróút-rövidebb kiszállítóút-rövid közelítőnyomok feltáróút-kiszállítóút egyszerű burkolattal-rövid közelítőnyomok feltáróút-kiszállítóút-kötélpálya
25-45	1-5	akadályozott	hosszabb feltáróút-rövidebb kiszállítóút-rövid közelítőnyomok feltáróút-kiszállítóút egyszerű burkolattal-rövid közelítőnyomok feltáróút-kiszállítóút-kötélpálya
25-45	1	akadálytalan akadályozott	feltáróút-kiszállítóút egyszerű burkolattal-kötélpálya
.<45	-		feltáróút-kötélpálya

- 45% keresztdőlés fölött a járőfelület kialakítása már építés jellegű munkával jár, a termőterület átalakítása olyan mértékű, amit célszerű elkerülni. Az így kialakított épített közelítőnyomok nem rendelkeznek az utakat jellemző műszaki paraméterekkel. Ezek csak jelentős költséggel alakíthatók vissza, ökológiai szempontból pedig a terület nem lesz a környező területtel azonos értékű.



9.3-1. ábra. Feltárási koncepció

A feltárási koncepció kiválasztására bemutatott javaslat az elsődlegesen fatermesztési elsődleges rendeltetésű területeken érvényes. A határértékeket az elsődleges rendeltetéstől függően lehet megváltoztatni. Természetvédelmi területeken, ahol a termőterület védelme fokozottabb figyelmet igényel, ott a határérték lehet 15% és 25%. Az egyes feltárási koncepciókat ennek figyelembevételével kell területenként meghatározni.

9.3.1. Erdőfeltárás utakkal és közelítőnyomokkal

9.3.1.1. Az erdészeti utak

Hazai viszonyaink között az állomány feltárást (durva feltárást) erdészeti utakkal valósítjuk meg.

Az erdészeti utak olyan közlekedési pályák, amelyek az erdőgazdálkodás igényeinek megfelelő szinten kiépítve biztosítják a KRESZ szabályainak megfelelő járművek biztonságos közlekedését. Vonalvezetésüket a gépjárműforgalom igényeinek, vízvezetésüket az állékonyság és az ökológiai feltételeknek megfelelően tervezik meg. Nyomvonaluk állandó, az általuk elfoglalt terület több vágásfordulón keresztül sem szolgálja a fatermesztést. Talaját az erdőtalaj részének tekintjük, amelyet hosszabb távon nem a fatermesztés, hanem az erdőgazdálkodás egyéb feladatainak szolgálatába állítunk.

A meghatározás szerint az erdészeti út:

- állandó létesítmény,

- vízszintes és magassági vonalvezetését, keresztmetszeti elrendezését és műtárgyait az erdészeti utak forgalmával tudatosan összehangolják (megtervezik),
- a pálya állékonyságát alapvetően befolyásoló vízelvezetést az út és környezete szempontjából egyaránt megnyugtatóan kidolgozzák,
- az erdőtalaj nem fatermesztésre használt része.

Az út tehát tudatos tervezés eredménye, amelyen a járművek a gazdaságos szállítás igényeinek megfelelő sebességgel biztonságosan haladhatnak, miközben állékonysága is biztosított. Nem tekinthető ilyen szempontból útnak a spontán kialakult csapa (csapás, dűlőút, dózerút stb.), vagy az a létesítmény, amelyen a gépjármű közlekedése nem tartható fenn biztonságosan és folyamatosan egy bizonyos sebesség mellett, valamint az állékonyság hiánya miatt környezeti károk kiindulásának kezdőpontja. (Lásd: mélyutak és kialakulásuk folyamata.) Nem soroljuk az utak közé azokat a létesítményeket sem, amelyek területe egy vágásfordulón belül visszakerül a fatermesztés folyamatába.

Kiépítésük szempontjából az utak lehetnek:

- burkolt utak,
- földutak.

A burkolt utak olyan pályaszerkezettel ellátott létesítmények, amelyek időjárástól függetlenül lehetővé teszik a tervezési sebességgel haladó járművek forgalmát a pályaszerkezet élettartama alatt. A pályaszerkezetet ezért a földmű teherbírása, és az élettartama alatt fellépő forgalom, valamint a felhasznált építőanyag mechanikai tulajdonságai alapján méretezni kell, majd a méretezéskor feltételezett körülményeknek megfelelően meg kell építeni és rendszeres útfenntartással az állagmegóvásukról gondoskodni kell.

A földutak a burkolt utakhoz hasonló elvekkel kiépített, de burkolattal nem rendelkező utak. Ezek használatát az időjárás befolyásolja, ezért rajtuk a talaj és időjárási viszonyoktól függően a forgalom gyakran korlátozott. A kedvezőtlen időszakok hossza és a meredekebb szakaszokon fellépő erózió a földutak javításával csökkenthető. Ekkor a földút teljes hosszát, vagy annak csak egyes kedvezőtlen szakaszait a talajviszonyoktól függően kedvező tulajdonságú, idegen anyaggal (kötött talajon szemcsés, kohézió nélküli; szemcsés talajon kötött, kohéziós talajjal) javítjuk. A javítást több részletben, a földút karbantartásával párhuzamosan végezzük. A javított szakaszon a kedvezőbb állapot spontán, fokozatosan, nem egyszerre alakul ki. A javítóréteg nem tekinthető pályaszerkezetnek, mert az nincs élettartamra és teherbírásra méreterezve.

Az utak erdőfeltárás szempontjából lehetnek:

- feltáróutak,
- kiszállítóutak.

Nem soroljuk az utak közé a közelítőnyomokat, vagy azok változatait, mert azokat elsősorban a fahasználat és a termőterület együttes igényei, valamint a közelítésre használt eszközök által meghatározott műszaki követelmények (stabilitás, járóképesség stb.) szerint alakítják ki.

9.3.1.1.1. A feltáróutak

A feltáróutak alkotják a fő feltáróhálózatot. Feladatuk az erdő bekapcsolása a közforgalmú közlekedési hálózatba. Ezeken az utakon gyűlik össze a termőterületről lejövő, és erről oszlik szét a termőterület felé irányuló forgalom. Az irányításból, közjóléti szerepből származó személyforgalom is ezeken az utakon összpontosul, ami jelentős, esetenként meghatározó nagyságú lehet. A hálózatnak ezek lesznek a legnagyobb forgalmat lebonyolító szakaszai, és ezeken lesz a szállítás hossza is a legnagyobb. A gazdaságos faanyagszállítás igényeihez igazodva ezeket kell a legnagyobb capaci-

tással kiépíteni. Ennek értelmében ezeknek az utaknak olyannak kell lenni, hogy rajtuk azok a nagy teherbírású, gyors szállítójárművek is mozoghassanak, amelyek a közúton is közlekedhetnek.

A faanyagszállítás igényeinek megfelelően kiépített utak alkalmasak a biztonságos személyforgalom lebonyolítására, valamint a kirándulók mozgásának irányítására és befolyásolására is. A feltáróutaktól mint a hálózat legmagasabb szintű tagjától magas szolgáltatási színvonalat is megkívánunk. A feltáróút teljes hosszán ezért biztosítani kell, hogy a forgalomban résztvevő járművek:

- egy meghatározott minimális sebességnél gyorsabban haladhassanak, amit a tervezési sebesség előírásával és betartásával érünk el;
- időjárástól függetlenül forgalmazhatók legyenek.

A feltáróutak tervezési paraméterei ezeknek a követelményeknek felelnek meg. (9.3-2. táblázat.)

A feltáróutakat forgalmuk alapján az EUTI útosztályokba sorolja:

- I. osztályú (főfeltáróút), amelyen az évi leszállított fatérfogat (Q) 25.000 m³-nél nagyobb. Az évi forgalom időtartama 300 nap/év, ami azt jelenti, hogy az év minden munkanapján halad rajta forgalom, illetve azt, hogy az év minden munkanapján biztosítani kell a korlátozás nélküli használhatóságot. Megfelelő forgalmi teljesítmény biztosítása érdekében 2 forgalmi sávval kell kialakítani. Az akadályoztatástól függő tervezési sebességet 60-30 km/ó között lehet megválasztani.
- II. osztályú (feltáróút), amelyen az évi leszállítandó fatérfogat 5.000-25.000 m³. A forgalmazott napok száma 240 nap. Ekkor feltételezzük, hogy az úton nincs minden nap forgalom, esetleg forgalomkorlátozást is be lehet vezetni. Az utat egy forgalmi sávval kell kiépíteni, a forgalom zavartalan lebonyolítása érdekében kitérőket kell kialakítani. Az akadályoztatástól függő tervezési sebesség 40-20 km/ó.

9.3.1.1.2. A kiszállítóutak

9.3.1.1.2.1. A kiszállítóutak helyzete a hazai feltáróhálózatban

A hazai erdőfeltárás tervezési előírásait és a megvalósult feltáróhálózatot elemezve, vagy a szakirodalmat olvasva azt tapasztaljuk, hogy a feltáróhálózat hierarchiája hazánkban nem alakult ki tudatosan az előzőekben elméletileg vázolt felépítés szerint. Korszerű tervezési előírások szerint alakítottuk ki a fő feltáróhálózatot, folyamatosan korszerűsödő elvek szerint születik meg a finomfeltárás, de a kettő között elhelyezkedő kiszállítóutakra nem találunk előírásokat sehol. A hálózatból ezért hiányzik a tudatosan kialakított kiszállítóút, mint hálózati elem.

A kiszállítóút csak mint fogalom létezik anélkül, hogy teljes fogalmi rendszerét megalkották volna. Ennek hiányában a hálózatban megjelenő alsóbbrendű erdészeti utakról földútként, dózerútként, stabilizált útként stb. beszélünk, keverve az építési módszerekre utaló elnevezéseket a hálózati szerepre vonatkozó elnevezésekkel. Rendkívül ritkán beszélünk például kiszállítóútról, amely készülhet burkolattal, javított földútként vagy földútként.

A kiszállítóutak tervezésére és kivitelezésére hazai előírásaink sincsenek. Érzékelték ezt a hiányt az EUTI 1981-ben készült változatának összeállítói is, amit úgy igyekeztek pótolni, hogy bevezették a III. osztályú (gyűjtőút) fogalmát. Az EUTI III. osztályú útkategóriája azonban nem tudja helyettesíteni a kiszállítóutakra vonatkozó előírásokat. Tervezési elvei a magasabbrendű utak tervezési elveivel egyeznek meg, ami túlzott előírásokat fogalmaz meg. Ellentmondásos és logikátlan ugyanis a tervezési sebességre olyan kategóriákat előírni, amelyeknél a sebességtől függő tervezési paraméterek között nem, vagy alig van különbség, ezért azok elkülönítésére nincs is szükség, illetve nagyságuk közel esik azokhoz a minimális értékekhez, amelyeket más műszaki szempontok határoznak meg (R min, L min stb). Különösen akkor válik ez ellentmondásossá, amikor néhány további terve-

zési paramétert úgy állapítunk meg, hogy az gátolja a tervezési sebesség betartását bizonyos időszakokban. (Tapasztalataink szerint vezetés pszichológiai okok miatt a tehergépkocsi 4,00 m koronaszélességű úton nem tud minden időben folyamatosan haladni a megadott tervezési sebességgel.)

A kiszállítóutak létjogosultságát a hálózatban az bizonyítja, hogy az erdőgazdaságok építettek alsóbbrendű utakat. Az előírások hiányában ezeket saját szokásaik szerint alakítják ki nem mindig úgy, hogy az minden szempontból optimális legyen. Nagyon fontos lenne pedig ezeket az utakat szakszerű elvek szerint megépíteni, mert a teljes hálózat kiépítése után ezek az utak alkotják a hálózat zömét, tehát az itt elkövetett hibák is nagyon szembetűnők és zavaróak lesznek. Különösen fontos szempont a műszelvény által elfoglalt terület nagyságát befolyásolni és a vízelvezetést pontosan megoldani úgy az út, mint a környező erdőállomány szempontjából.

9.3.1.1.2.2. A kiszállítóutak tervezési elvei

Azért, hogy a hazai feltáráshálózat összefüggő rendszeréből hiányzó elem tervezési előírásait meg tudjuk fogalmazni, határozzuk meg a kiszállítóút helyét a feltáráshálózatban, ennek ismeretében foglaljuk össze, hogy mit várunk el ezektől az utaktól, majd adjuk meg a tervezés alapelvét.

A kiszállítóutak a mellék feltáráshálózatot alkotják, amely a fő feltáráshálózatot és a termőterületen lévő közelítőhálózatot kötik össze. Állandó létesítmények, ezért az általuk elfoglalt terület a termelésbe hosszú időn keresztül nem vonható be, kialakításuk hatása állandóan érvényesülni fog. Az utakra tett általános megállapításaink tehát ezekre is érvényesek.

Ezek az utak viszonylag rövidek, ezért rajtuk a szállítási távolság is alacsony. Forgalmuk kicsi, amelyben viszonylag folyamatosan vesz részt az erdészeti szakszemélyzet feladataiból származó személyforgalom. A faanyagszállítás forgalma a feltárt területen végzett fahasználatok idejére koncentrálódik. Az anyagmozgatási költségek gazdaságossági feltételeit a szállítási sebesség ilyen körülmények között nem befolyásolja jelentősen. A vágásterület melletti szakaszon rövid távolságú vonszolás előfordulhat, a munkarendszertől függően rajta különböző műveletek végezhetők, valamint a faanyag ideiglenes tárolására is használhatók.

Ezeken az utakon kisebb kapacitású szállítóeszközökkel az anyagmozgatás megoldható. A kiszállítóutakat tehát elsősorban ezek igényeinek megfelelően kell kiépíteni úgy, hogy a nagyobb szállítójárművek esetenkénti áthaladásának fizikai akadály ne legyen.

Ezekből a feltételekből következik, hogy sem üzemgazdasági, sem közgazdasági szempontokból nem indokolt egy minimális sebességű forgalom lehetőségének biztosítása.

A kiszállítóutak fő műszaki jellemzőinek meghatározásakor abból induljuk ki, hogy milyen körülményeket kívánunk biztosítani a forgalom résztvevői számára, amit a szolgáltatási színvonal fogalmával fejezünk ki.

A szolgáltatási színvonalal meghatározzuk azokat a feltételeket, amelyeket a forgalomban résztvevőknek nyújtani akarunk, vagy tudunk, illetve azokat a korlátokat, amelyekkel azokat korlátozzuk.

A szolgáltatási színvonal fogalmának bevezetése nem mond ellent eddigi tervezési elveinknek. A magasabb rendű erdészeti utaknál a tervezési sebesség megadásával hallgatólágosan egy szolgáltatási színvonalat határoztunk meg, amihez minden további paramétert mellérendeltünk.

9.3-2. táblázat. Az erdészeti utak fő műszaki jellemzői

Útosztály	Forgalom időtartama évente (nap/év)	Évi forgalom fatér-fogatban Q (m ³ /év)	Évi átlagos napi forgalom ÁNF ₂₀ (E/nap)	Akadályoztatás jellege	Tervezési sebesség v _t (km/ó)	Megengedett emelkedő %	Forgalmi sávok száma (db)	Forgalmi sáv szélesség S (m)	Burkolat szélesség B (m)	Padka szélesség p (m)	Korona szélesség K (m)
I. o. feltáróút két forgalmi sávval	300	25000-100000	120 felett	S	60	6	2	3,00	6,00	1,00	8,00
				D	50	7					
				H	40	7					
				N	30	8					
II. o. feltáróút	240	5000-25000	61-120	S	40	7	1	3,00	3,00 vagy 3,50	1,00 vagy 0,75	5,00
				D	30	8					
				H	30	8					
				N	20	9					

- Megjegyzés:
1. A II. o. utak kitérőkkel készülnek, és időszakosan a forgalom elöl lezárhatók.
 2. 7%-nál nagyobb emelkedő pótkocsis vontató rendszeres közlekedése esetén nem tervezhető. Tehergépkocsis forgalomnál pedig kerülendő.
 3. A 3,00 m-es forgalmi sávval megegyező burkolatszélesség csak lépcsőzetes (piramis) szegéllyel ellátott pályaszerkezeti kialakításnál alkalmazható. Más esetekben 3,5 m burkolatszélesség a megfelelő.

Akadályozás:

„S” jelű: síkvidéken és dombvidéki széles, lapos völgyben, korlátozó tényezők nélküli terület;

„D” jelű: dombvidéken, keskenyebb völgyekben, vagy ritka beépítettségű területen;

„H” jelű: hegyvidéken, szűk, meredek oldalú völgyekben, vagy sűrű beépítettségű területen;

„n” jelű: erősen tagolt, meredek hegyvidéken, vagy sűrűn beépített településközpontokban.

A kiszállítóutaknál, mint azt korábban megállapítottuk a szolgáltatási színvonalat nem indokolt sebességgel kifejezni. Ezeknél az utaknál az építési költségek csökkentésére kell törekedni, mert jelentős összhosszuk miatt az itt elért megtakarítások számottevőek lesznek. A kiszállítóutakat ezért olyan minimális méretekkel kell kiépíteni, ami egy szállítójármű biztonságos közlekedését minden időben fizikailag lehetővé teszi. A tervezési sebességre előírást nem kell meghatározni, az akár „lépésben” megfogalmazás is lehet.

A kiszállítóút fő műszaki jellemzőit meghatározó szolgáltatási színvonalat a következőképpen fogalmazzuk meg:

a kiszállítóutakat úgy kell kialakítani, hogy rajtuk a járműmozgás geometriájának figyelembevételével, a KRESZ előírásainak megfelelő járművek biztonságosan elférjenek és áthaladhassanak, kiélegítve a következő két feltétel valamelyikét:

- egy alacsony sebességgel mozgó jármű egy álló jármű mellett el tudjon haladni,
- a járművek találkozása folyó pályán nem megengedett, arra kitérőkben kell lehetőséget biztosítani.

A kiépítés színvonalát (földút - javított földút - burkolt út) a földmű talajának vízérzékenysége, az erózióveszélyesség alapján kell eldönteni. A forgalom nagysága ebben az esetben alig befolyásoló tényező. Az alacsonyabb kiépítési színvonal miatt a szállítási költségek emelkednek, de az adott körülmények között elviselhető értéken maradnak.

A kiszállítóutak kialakítása ezek figyelembevételével a következő:

- vonalvezetésüket alapvetően a semleges vonal határozza meg, amelyre támaszkodva a tengelyt valamelyik egyszerűsített tervezési eljárással kell megtervezni és kitűzni. A kitűzést aszerint kell elvégezni, hogy a földmű építéskor a dózer vagy a kotró lesz-e a vezérgép.
- hossz-szelvényüket gondos és alapos munkával részletesen ki kell dolgozni, mert ez határozza meg alapvetően a műszelvény által elfoglalt helyet, a töltés és bevágás arányát, a depóniák és anyagárok szükségességét, valamint a vízelvezetést. Ekkor is figyelembe kell venni a földműépítés vezérgépének lehetőségeit és igényeit.
- kereszt-szelvényük egyszerűsített kialakítású legyen, amely megfelel a földműépítésben használt vezérgépnek, a hossz és keresztirányú vízelvezetés olyan legyen, hogy az megnyugtatóan oldja meg a létesítmény vízelvezetését, és megpróbálja csökkenteni a létesítmény által okozott zavart az erdő vízháztartásában.
- a tervdokumentáció egyszerűsített formában készüljön, olyan mélységig, hogy abból a szükséges mennyiségeket és költségeket reálisan ki lehessen számítani.

9.3.1.2. A közelítőnyomok.

A feltáráshálózat termőterületre eső része a közelítőnyom. Nem állandó jellegű létesítmény, mert az általa elfoglalt terület a termőterület egy része, amelyen a vágásforduló egy bizonyos hányadában fatermesztés folyik. Az erdőművelési beavatkozások irányításakor a várható feltárási rendszernek megfelelően közelítőpásztát alakítunk ki úgy, hogy az a kerek közelítőeszközök mozgására alkalmas legyen. A termőterület védelme miatt a talaj felszíne csak annyira alakítható át, hogy szerepük betöltése után az általuk időszakosan elfoglalt területet a fatermesztés folyamatába termőterületként vissza lehessen juttatni, illetve kis munkával azt ismét termőterületé lehessen alakítani. Létesítésükkor csak azt kell figyelembe venni, hogy a közelítőeszköz a munkáját biztonságosan el tudja végezni. Amennyiben egy adott közelítőeszközt csak akkor tudunk használni, ha a termőterületet véglegesen átalakítjuk, célszerűbb az adott helyzetnek megfelelő, kíméletesebb közelítőeszközt választani. Ezért javasolják, hogy a terep egy bizonyos hajlása fölött kerek közelítőeszközök helyett köteles közelítőberendezéseket használjunk. A közelítőnyomon történő közelítés felső határát 45 % (20°) lejtésben állapították meg. Mivel ilyen dőlésnél már elkerülhetet-

len a talaj felszínének jelentős átalakítása, ezért az a tendencia, hogy ennél jóval alacsonyabb keresztmetszés fölött térnek át a kötélpályás anyagmozgatásra. Benes J. (Benes 1986.) úgy fogalmaz, hogy "a faanyag kötélpályás közelítését meghatározó terephajlás értéket 45%-ról 25 %-ra kell lecsökkenteni." Ez a javaslat a cseh területen lévő körülményekre érvényes, de hazai körülményeink között is – különösen a természetvédelmi területeken - el kellene gondolkozni azon, hogy hol határozzuk meg ezt a határt reálisan.

A kerek közeleltőeszközök közlekedése 25% terepdőlés fölött akkor biztonságos, ha a terep felszínét kisebb-nagyobb mértékben átalakítjuk. Ennek érdekében az akadályokat eltávolítjuk, majd közeledve a felső határhoz (45%) egyre nagyobb földmunkát végzünk. Ezeket az építési munkával kialakított járőfelületeket tekintjük épített közeleltőnyomoknak. A termelés technika (erdőhasználat) szempontjait figyelembevevő pályákat nem sorolhatjuk az utak csoportjába, bár létesítésük útépítési módszerekkel történik, sok esetben hasonló építési elvek szerint (földmunkák építési szabályai stb.).

A közeleltőnyomok kialakítása a termelés technika (erdőhasználat) céljait szolgálja, ezért kialakításuk műszaki megoldásával az erdőfeltárásban tovább nem foglalkozunk.

9.3.1.3. Erdőfeltárás utakkal és köteles közeleltőberendezésekkel

Az erdőfeltárást megoldhatjuk utak és köteles közeleltőberendezések kombinációjával. Ezt a változatot általában hegyvidéki, nehéz terepviszonyok között célszerű alkalmazni, amikor a közeleltőhálózatot közeleltőnyomokkal csak a környezet jelentős és maradandó megváltoztatásával lehetne kialakítani. Mint már említettük, a közeleltőnyom használatának felső határa 45 % (20°) terephajlás, amely fölött mindenképpen a köteles közeleltőberendezés alkalmazását javasoljuk. Külföldön tendencia ennek a határértéknek a csökkentése, amely szerint a határt 25 % (15°) körüli értékben kellene rögzíteni. Ezzel mindenképpen csökkenne a közeleltőnyom kialakításával létrejövő károsodás, valamint a közeleltőnyomban óhatatlanul fellépő talajerózió, illetve a teljes termőterületi anyagmozgatás egyéb vonatkozásokban is sokkal kíméletesebbé válik.

A feltáróhálózatban ekkor a szállítás és a kiszállítás utakon, a közeleltés drótkötélpályával vagy kötéldarúval történik. A két szállítási szakaszt rakodók kapcsolják össze. A rakodót a kötélpálya leadó állomásánál kell kialakítani. A leadóállomás helyét a kötélpálya rendszere határozza meg aszerint, hogy az milyen irányú szállításra alkalmas. A feltáróhálózat vonalait ennek megfelelően a gerinc közelében, a völgyben, illetve a hegyoldalt átszelve kell kijelölni.

A feltáróhálózat ekkor a következő elemekből épül fel:

- feltáróutak,
- kiszállítóutak,
- köteles közeleltőberendezés.

A feltáróutakat az előzőekben ismertetett általános alapelveknek megfelelően kell kialakítani.

A kiszállítóutakkal, mint szállítópályákkal szemben a feltárásnak ez a kombinációja új követelményeket nem támaszt, tehát a vízszintes és magassági vonalvezetés, a keresztmetszeti elrendezés az általános elveknek megfelelően alakítható ki. A kiszállítóutak hálózatát azonban úgy kell megtervezni, hogy az a csatlakozó kötélpályarendszernek megfelelően. Mértékadó ebben az esetben a kötélpálya hossza, amely a kiszállítóutak egymástól mért távolságát határozza meg, valamint a pálya szállítási rendszere (csak fel vagy csak le, illetve mindkét irányba tud-e szállítani), ami kijelöli az utak elhelyezkedését a hegyoldalon. A technika fejlődésével ez a szempont veszít jelentőségéből, mert a modern köteles közeleltőberendezések alkalmasak a kétirányú szállításra.

A kötélpályás közelítés hazánkban nem terjedt el. Számos próbálkozás történt, azonban a magas költségek miatt (a hagyományos közelítéshez viszonyítva 2-2,5-szörös) az erdőgazdaságok nem törekednek a kötélpályás közelítés elterjesztésére. Az újulat és a talaj védelme, a természetvédelem igényei különösen a Nemzeti Parkokban előbb-utóbb nélkülözhetetlenné teszik a kötélpályák használatát a finom eltérés területén. Ebben a kérdésben is minden erdőgazdaságnak meg kell hozni a döntést és további fejlesztéseit ennek megfelelően kell végezni.

A köteles közelítés és kiszállítás problémájával részletesen a továbbiakban nem foglalkozunk, mert azt más erdészeti tudomány kellő részletességgel, szakavatottan tárgyalja.

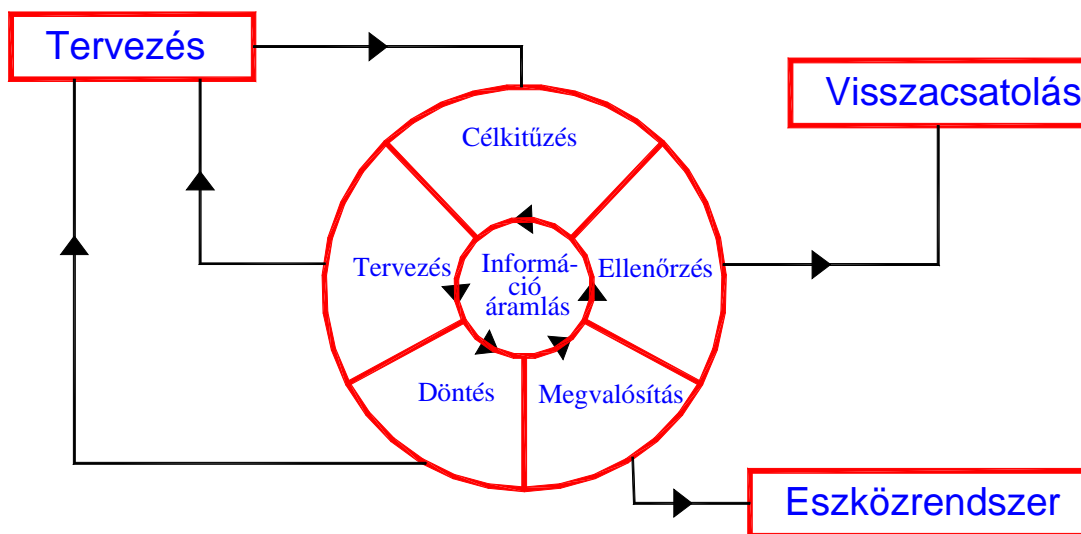
10. FELTÁRÓHÁLÓZAT TERVEZÉSE

A feltáróhálózat tervezése komplex műszaki, ökológiai és ökonómiai feladat, amelyet hosszútávon azonos szemlélettel kell végezni. A tervezés és megvalósítás összefogásához, irányításához szükség van egy olyan rendszerre, ami összehangolja az időben elhúzó és területileg tagolt tervezési munkát, lehetővé teszi a változó körülményekhez való alkalmazkodást, továbbá folyamatosan érvényre juttatja az alapelveknek megfelelő szemléletet. A tervezés, kivitelezés időben elhúzó munkáinak összehangolására kialakított irányítási rendszerek az ún. "management" rendszerek.

10.1. A MANAGEMENT RENDSZERRŐL ÁLTALÁBAN

A „management” rendszer egy, az adott feladatnak és célnak megfelelő szemlélettel kialakított gazdálkodási, tevékenységi rendszer, amelynek működési elvét a management körrel lehet ábrázolni (10.1-1. ábra). Ez a rendszer magában foglalja a tevékenységek irányításához szükséges lépéseket, amelyek:

- a célkitűzés,
- a tervezés,
- a döntés,
- a megvalósítás,
- az ellenőrzés.



10.1-1. ábra A management kör

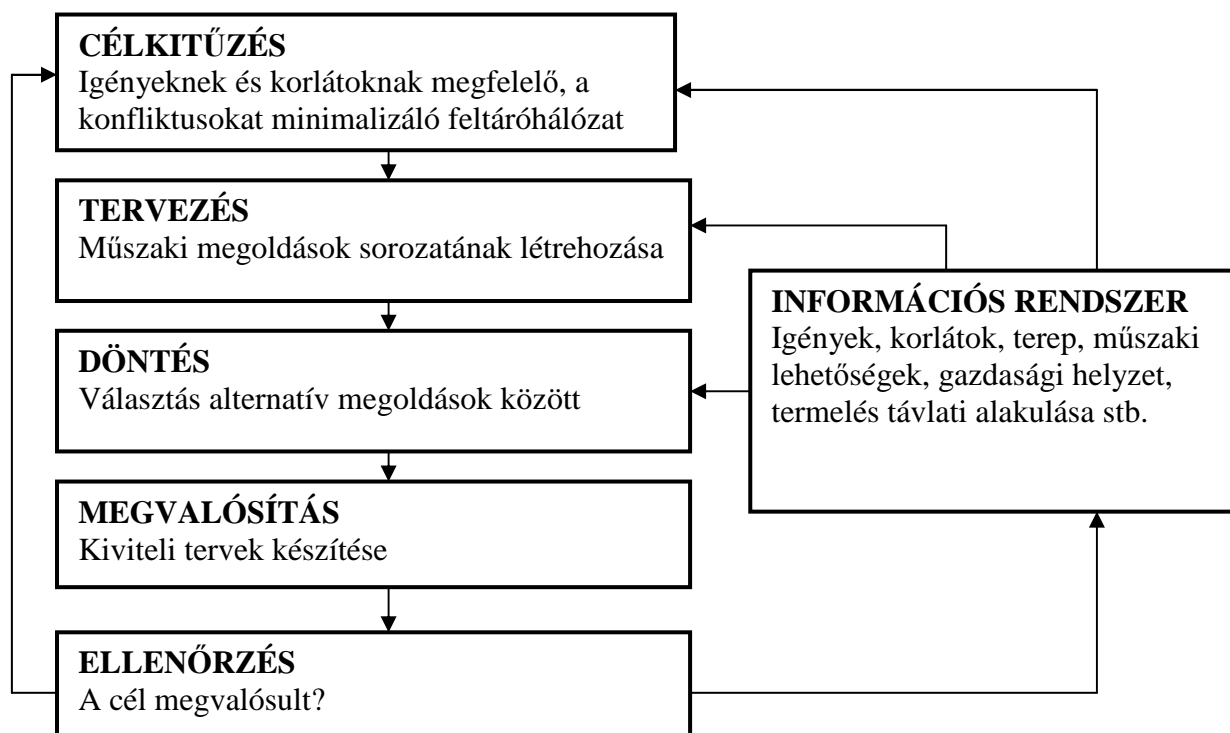
A rendszertől nagyfokú rugalmasságot követelünk meg, amelyet a rendszer elemei között megvalósított gyors és kétirányú információáramlás biztosít. Az információáramlás zavartalanságát, a rendszer elemei közötti kapcsolatot és összhangot egy információs rendszer biztosítja. A rugalmasság megvalósítása érdekében az egyes tevékenységek időbeli sorrendje és tartalma nem tekinthető merev sémának. A sorrend a körülményektől függően rugalmasan alakítható, és tartalma a korábbi tevékenységektől függ. Ebben a rendszerben lehetőség van pl. arra, hogy a döntések meghozatala

fázisban a célkitűzéseket módosítsuk, majd a megvalósítást folytassuk. A rendszer rugalmassága azonban csak úgy használható ki, ha a naprakész információk zavartalan és folyamatos áramlása biztosított.

A „management” rendszer további sajátossága, hogy azt nem csak az irányítási rendszerben, hanem a tevékenységek minden szintjén alkalmazni kell és lehet. Ezáltal biztosítható, hogy az összes tevékenységet azonos szemlélettel, logikával és módszerekkel végezzük el, ami nagyban emeli az egész rendszer hatékonyságát.

10.2. A FELTÁRÓHÁLÓZATOK LÉTESÍTÉSÉRE ALKALMAS MANAGEMENT RENDSZER ELVI FELÉPÍTÉSE

A feltáráshálózat tervezésének management rendszere az általános tevékenységi körből vezethető le. A rendszer fő elemei maguk is több egységből állnak, amelyek a tervezési rendszer alrendszerei. A feltáráshálózat tervezési rendszere így módon ezen alrendszerek kapcsolatából alakulnak ki (10.2-1. ábra).



10.2-1. ábra. A feltáráshálózat tervezési management

10.2.1. A célkitűzés

Minden tudatos mérnöki tevékenység valamilyen cél elérését szolgálja, ezért minden esetben rögzíteni kell a tevékenységgel elérendő célt. Sokszor az okozza az alapvető zavart, hogy az elérendő célokat nem határozzuk meg egyértelműen, illetve ezeket sokszor elfedik azok a látszólagos közvetlen célok, amelyeken keresztül a távlati valós célokat nem érhetjük el.

A célok meghatározására az ilyen átfogó rendszereknél nem adható meg egyetlen éles definíció, hanem azt körül kell írni. A célrendszer körülírásakor két oldalról kell a témához közelíteni:

- egyrészt fel kell mérni minden számításba vehető apró célt, amit meg kívánunk valósítani, majd ezeket csoportosítani kell,
- másrészt fel kell vázolni a fő célokat és azokat le kell bontani, az egyes konkrét célokig.

A kétirányú megközelítéssel, az első eredmények értékelésével, a csoportosítás fokozatos finomításával a célrendszer tisztázható és rögzíthető (10.2-2. ábra).

10.2.2. A tervezés

A feltáróhálózat tervezésekor meg kell határozni azoknak a műszaki intézkedéseknek a sorozatát, amelyek elősegítik a kitűzött cél elérését. A feltáróhálózat tervezésekor

- kialakítjuk a hálózat vonalait,
- meghatározzuk a hálózat struktúráját.

Ekkor általában több olyan megoldást találunk, amelyek mindegyike valamilyen módon elvezet a kívánt célhoz. A későbbi helyes döntés érdekében minden variációt részletesen ki kell dolgozni. A változatok lehetnek:

- feltárási koncepciók,
- vonalvezetési variációk,
- struktúrális változatok.

Ezeket mind olyan mélységig ki kell dolgozni, hogy annak alapján reális döntéseket lehessen hozni, valamint a kiválasztott változat valójában megvalósítható legyen.

A tartamos erdőgazdálkodást szolgáló feltáróhálózat tervezésekor területfeltáró hálózatot kell kialakítani, ezért a variációkat a teljes gravitációs körzet területére ki kell dolgozni. Figyelembe kell venni eközben minden olyan szempontot, amelyik nem kapcsolódik szorosan az erdőgazdálkodáshoz, de nemzetgazdasági szinten és egyéb helyeken előnyös vagy hátrányos helyzetet teremthet.

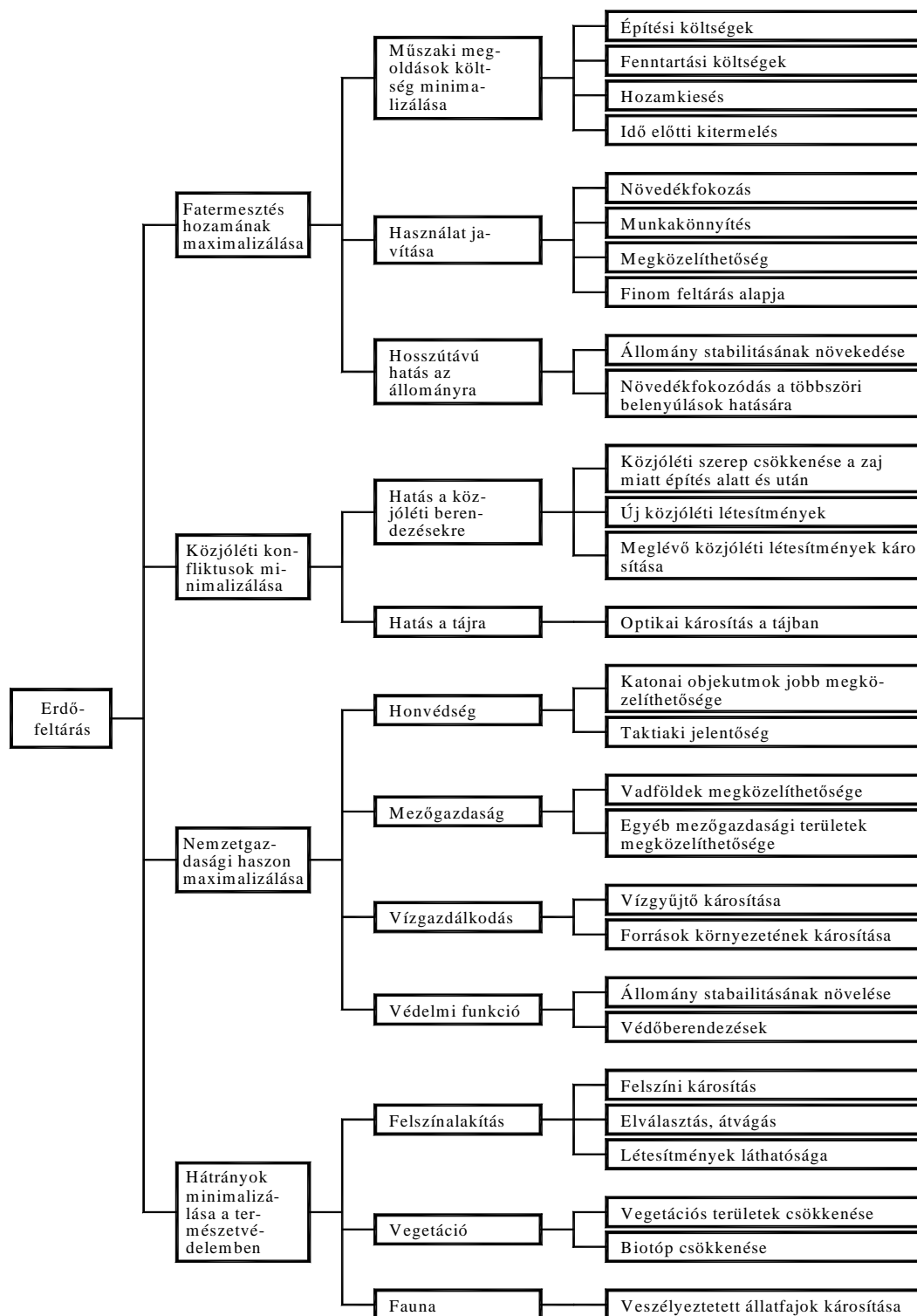
(Sokszor tapasztalható, hogy egy megépült feltáróút és a környező erdőrészek között nem hozták létre a kapcsolatokat, ezért a faanyagot csak nagy nehézség árán lehet az útra juttatni. De előfordul az is, hogy a tervezés idején igényelt rakodót vagy felkészítőhelyet nem veszik igénybe, de az út közeli szakaszát ilyen célokra használják, ami az út üzemeltetése szempontjából kedvezőtlen.)

A tervezést a durva feltáróhálózat tervezésével kell kezdeni, mert ezzel szemben magasabb igényeket támasztunk, ami nagyobb kötöttségeket is jelent. Nem szabad azonban ezt a munkát a finom feltárás igényeinek messzemenő figyelembevétel nélkül végezni, mert ennek követelményei azonos súlyúak a forgalom igényeivel

A fő feltáróhálózat kialakításakor meg kell határozni:

- hogyan legcélszerűbb az állományt bekötni a közforgalmú hálózatba?
- melyek azok a fő pontok, amelyeket jelentőségük miatt feltétlenül érinteni kell ezekkel a vonalakkal?
- milyen már kiépített vonalakkal rendelkezünk?

A kérdésekre adott válaszok kijelölik a várható vonalvezetést, amelyet térképen pontosan meg kell tervezni és a terepen leellenőrizni, hogy az valóban megvalósítható-e.



10.2-2. ábra. Az erdőfeltárás célrendszere

A fő feltáróhálózatot kiszállítóutakkal kell besűríteni. Ekkor már nagyobb súllyal kell figyelembe venni az erdőgazdálkodás követelményeit és kardinális pontoknak kell tekinteni azokat a helyeket, ahol a finom feltáróhálózat csatlakozik a kiszállítóúthoz. Döntő lesz a közelítés rendszere, valamint az erdőművelés szempontjai. A struktúra szempontjából nagyon fontos annak eldöntése, hogy fokozatos kiépítést kívánunk-e megvalósítani. (Kiszállítóút marad, vagy később magasabb rendű útként kívánjuk használni.) Amennyiben a fokozatos kiépítést szeretnénk megvalósítani, akkor már a tervezésnek ebben a szakaszában ki kell jelölni azokat a vonalakat, amelyeket később tovább szeretnénk fejleszteni és ezeket ennek megfelelően kiválasztott paraméterekkel kell megtervezni.

A finom feltáróhálózat kialakítása hosszú évekig tartó, a gazdálkodással összhangban végzett tevékenység. Kezdetben főként az erdőművelés szempontjai dominálnak, később egyre erősödnek a fahasználat igényei is. A tervezéskor el kell jutni addig, hogy a közelítőnyomok várható helyét meghatározzuk tudva azt, hogy ettől kisebb-nagyobb mértékben a gazdálkodás szabta pillanatnyi igényeknek megfelelően el fogunk térni. Ez azonban egyben bizonyos kötöttséget is jelent, mert indokolatlanul eltérve ettől a vonaltól esetleg máshol kellemetlenebb helyzetbe kerülhetünk.

10.2.3. A döntés

A tervezés eredményeként kidolgozott variációk közül ekkor kell kiválasztani a számunkra legmegfelelőbb megoldást, és kijelölni a hálózat elemeinek kiépítési sorrendjét.

A célszerű megoldás kiválasztásakor az előnyöket és hátrányokat kell mérlegelni. Legegyszerűbb lenne egy költséghason elemzést elvégezni, azonban célrendszerünkben is kitűnik, hogy sok olyan szempont szerint kell mérlegelni, aminek hatása pénzben nem fejezhető ki reálisan. A gyakorlatban használt gazdasági számítások esetenként más és más tényezőket vesznek figyelembe, illetve hagnak figyelmen kívül, különösen akkor, ha azok számukra pénzben nem "megfoghatók", nem kezelhetők, úgynevezett imponderábilák (nem számszerűsíthető tényezők), pedig ezek eseteként meghatározó fontosságúakká válhatnak.

Döntéseinknél a torzítások nem engedhetők meg, az egzakt módszerekről való lemondás azonban indokolatlan lenne. Ma már léteznek olyan operációkutatási eljárások, amelyek a valóság torzítása nélkül a tényleges helyzet által megszabott feltételeken belül egzaktak és objektívek. Ezek közös elvi-módszertani alapja a rendszerszemlélet, amelynek a célok meghatározásakor és a tervezési-döntési technikák megválasztásakor egyaránt érvényesülni kell.

Jelen pillanatban még nem rendelkezünk egy ilyen döntési rendszerrel, kidolgozása és gyakorlati bevezetése azonban elengedhetetlen. A vázolt célrendszer, vagy egy hozzá hasonló jó alapot adhat egy döntési módszerhez, mert az egyes célok súlyozása ennek alapján elvégezhető (10.2-3. ábra).

A kiválasztott variáción belül a kiépítés sorrendjének meghatározása a következő feladat. Ekkor már döntő lesz a munkavégzés területi és időbeni eloszlásának változása. A mérlegelés itt már közgazdasági alapokon végezhető, vagyis mindig a hálózat azon szakaszát kell kiépíteni, amely a termelés költségeit a leghatékonyabban csökkenti a legkisebb ráfordítások mellett.

10.2.4. A megvalósítás

A megvalósítás egy időben elhúzódó, a hálózat teljes kiépítésének befejezéséig tartó esemény sor. Ebben az időszakban kell elkészíteni a sorolásnak megfelelő ütemezés szerint a kivitelezési tervet, majd a vonalak építését.

Ezt a munkát tudatosan és rendszeresen kell végezni, mert a korábbi döntésekre alapozni lehet, egyben célszerű, ha nem várt körülmények között kész tervek állnak rendelkezésünkre. Ezzel elke-

rülhetjük az ilyen esetekben jellemző kapkodást és olyan ideiglenesnek vélt megoldások alkalmazását, amelyeket később kénytelenek vagyunk korlátaival együtt elfogadni.

10.2.5. Ellenőrzés

Az ellenőrzés folyamata csak helyzete miatt került a sor végére. A tevékenységi rendszer teljes folyamatában, minden lépésünket le kell ellenőrizni. Nagyon fontos ez azért, mert a feltáróhálózat megvalósulásának időben elhúzódó folyamata alatt megváltozhatnak a körülmények, sőt a megváltozott körülményeket magunk hozzuk létre a hálózat szakaszos kiépítésével. Mindig meg kell vizsgálni:

- célrendszerünk érvényesnek tekinthető-e,
- korábbi döntéseink megfelelnek-e a célrendszernek a változó körülmények között,
- a megvalósítással közelebb kerültünk-e az előre felvázolt céljainkhoz,
- a megvalósítással létrehozott új helyzet korábbi döntéseinket nem módosíthatja-e.

Ennek a folyamatnak az alapja a jól működő információs rendszer, amely naprakész információkat szolgáltat a meglévő állapotokról. Az információs rendszer alapja az adatbank, amely tárolja az adatokat, fenntartja az adatáramlást és megvalósítja az adatok naprakész karbantartását.

10.2.6. Az információs rendszer

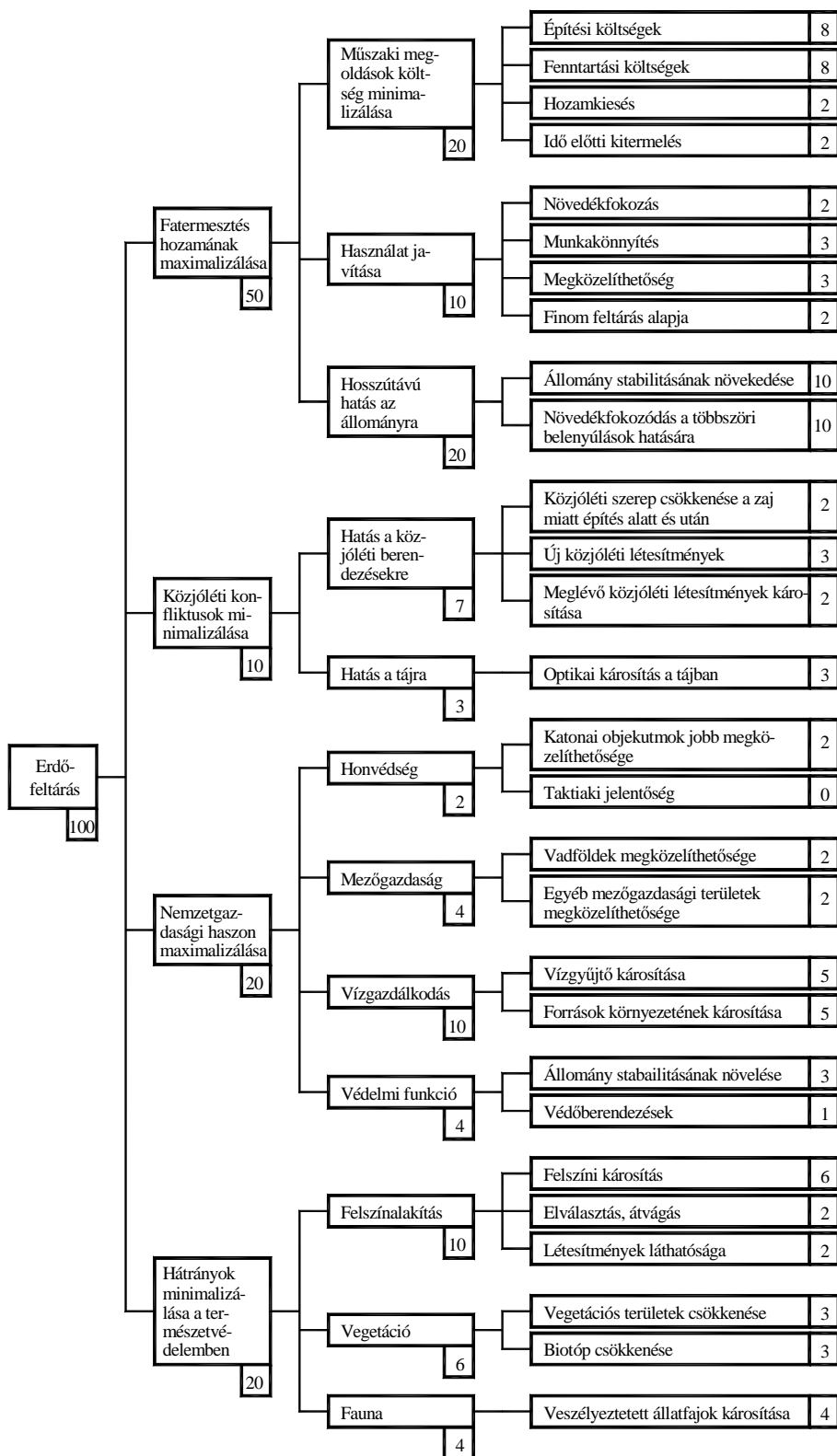
A management rendszer működését biztosító információs rendszernek illeszkedni kell a gazdálkodó egység információs rendszeréhez. Mivel a feltáróhálózat tervezésekor nagytömegű térben elhelyezkedő és időben változó adat kezelésére van szükség, ezért a rendszerben mindenképpen szükség van egy térinformatikai programra. A térinformatikai programmal szemben az a követelmény, hogy az erdészeti adatbázist kezelje, a különféle célú leválogatásokat könnyedén megvalósítsa és a szükséges tematikus állományokat gyorsan megjelenítse. A vonalvariációk tervezését könnyíti meg az, ha ebbe a programba beépül egy semleges vonal felkereső modul. (Ilyen térinformatikai rendszer a DIGITERRA MAP erdészeti térinformatikai program, amelynek célszerű használhatóságát a gyakorlat is bizonyította.)

10.3. FELTÁRÓHÁLÓZATOK TERVEZÉSÉRE JAVASOLT TEVÉKENYSÉGI RENDSZER

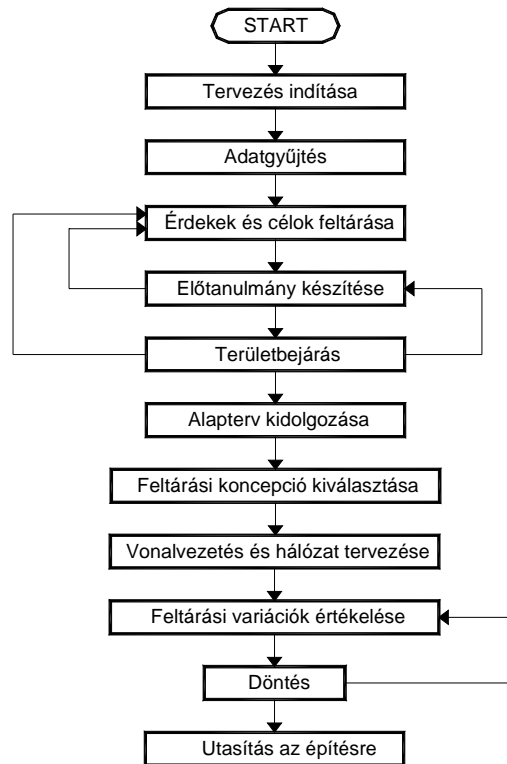
A feltáróhálózatok tervezésekor egyik legfőbb célunk az lesz, hogy az erdőfeltárással szemben támasztott társadalmi igények, valamint a gazdálkodás feltételei és a műszaki korlátok között kialakítsuk az összhangot. Ezért a feltáróhálózat tervezése alatt tevékenységünket egy megfelelően kialakított rendszer szerint kell végezni (10.3-1. ábra.). Ezt a tevékenységi rendszert úgy kell kialakítani, hogy a tervezés minden fázisában a társadalmi kontroll működhessen és a szükséges korrekciókat végre lehessen hajtani. A vázolt feltételeknek megfelelő tevékenységi rendszer hazai viszonyaink között alkalmas a feltáróhálózatok tervezésére. Az Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Tanszéken kidolgozott dinamikus hálózattervezési rendszert a Börzsöny feltáróhálózatának tervezésénél használták először. (A Börzsöny komplex, közjóléti feltárása című műszaki fejlesztési tanulmány 2000-ben készült el.)

10.3.1. A tervezés indítása

A feltáróhálózat tervezésének indításakor fel kell mérni a munka nagyságát és ki kell dolgozni a tervezés menetrendjét is. Ezért:



10.2-3. ábra. Az erdőfeltárás súlyozott célrendszere



10.3-1. ábra. Feltáráshálózatok tervezésére javasolt tevékenységi rendszer

- fel kell tárni, hogy milyen közvetlen okok teszik szükségessé a tervezést,
- fel kell deríteni, hogy mekkora a feltárással érintett terület,
- össze kell állítani azoknak az intézményeknek és személyeknek a listáját, akikkel a későbbiekben együtt kell működni,
- meg kell határozni, hogy az együttműködők a munka mely fázisában, milyen jogkörrel és jogcímen kapcsolódnak a tervezésbe,
- el kell készíteni a munkatervet, amely tartalmazza a legfontosabb részhatáridőket.

Minél nagyobb a feltárt terület, annál fontosabb ezt a munkát pontosan elvégezni, mert így nem felejtünk ki fontos tervezési lépéseket, egyeztetési kötelezettséget, vagy nem vétünk valamilyen eljárási szabály ellen.

10.3.2. Adatgyűjtés

Az adatgyűjtés fázisában össze kell gyűjteni a területre vonatkozó adatokat és a feltárással szemben támasztott igényeket. A teljességre való törekvés nélkül ezek a következők:

- szintvonalas térképek,
- művelési ágak határvonalai,
- birtokviszonyok,
- meglévő feltáráshálózat vonalai,
- topográfiai, geológiai és talajviszonyok,

- klíma, kitettség,
- erdőgazdálkodás viszonyai: faállomány és növényzet leírása, termelési viszonyok, erdő egészségi állapota stb.,
- az erdőhasználat körülményei jelenleg és korábban,
- a használatban lévő közelítőeszközök és ezek várható változása,
- egyéb intézményének feltárási igényei,
- egyéb igények (turizmus, környezetvédelem, stb.),
- esetleges távlati fejlesztési koncepciók.

10.3.3. Érdekek és célok feltárása

Az erdőfeltárással különböző érdekeket szolgálunk ki, illetve sértünk, eltérő és ellentmondó célokat támogatunk, vagy gátolunk. A tervezéskor ezeket az igényeket figyelembe kell venni, ezért azokat össze kell gyűjteni. Ebben a munkában támaszkodni lehet a már korábban kidolgozott általános célrendszerre, amit az adott területre adaptálni kell.

A konkrét célok és igények a következő csoportosításban foglalhatók össze:

- az erdőgazdálkodás területén:
 - terület (ha),
 - erdőállapot,
 - mértékadó fakitermelés ($m^3/év$),
 - termelési költségek csökkenése (Ft/m^3 ; Ft/ha),
 - szállítórendszer leterheltsége (forgalom; E/nap),
- mezőgazdaság területén,
 - csatlakozó mezőgazdasági területek szállítási rendszerének leterheltsége (forgalom E/nap),
- természet- és környezetvédelem területén:
 - védőterületek (ha),
 - védett növények termőhelye, állatok élőhelye (ha),
- közjóléti igények, turizmus területén,
 - turistautak (m),
 - népszerű kirándulóhelyek (ha),
 - közjóléti objektumok (forgalom, E/nap),
- honvédség területén:
 - honvédségi létesítmények (forgalom E/nap),
 - honvédségi lezárt területek (ha),
- műszaki létesítmények,
 - minden létesítmény, amelyet a feltárás érint (forgalom, E/nap).

A célok és igények felmérését úgy kell végezni, hogy minden esetben választ lehessen adni a következő kérdésekre:

- kinek vagy minek az érdeke?
- hogyan befolyásolja ez az érdek a feltárást?
- milyen közgazdasági hatása van az igény érvényesítésének és ki fizeti az esetleges többletköltséget?
- keletkezik-e ökológiai, környezeti károsodás a feltárással, hogyan lehet ezeket csökkenteni vagy megszüntetni?

A feltáráshálózat létesítése mellett szóló indokok általában tisztán meghatározhatók, azt az érdekeltek nagyon pontosan tudják és ismertetik is a tervezővel.

A feltáráshálózat létesítése ellen szóló indokokat már nehezebb konkrét formában meghatározni, sokszor azok általános formában fogalmazhatók meg, területtől függetlenül (félelem a turisták tömegétől, stb.). Túlnyomórészt a táj- és környezetvédelem részéről hangzanak el az ellenvetések, amelyekhez csatlakozhatnak közjóléti, vadászati, honvédelmi, stb. indokok.

Ezeket az igényeket a tervezőnek össze kell gyűjteni és a tervezés folyamán kompromisszumos ajánlatokat kell kidolgoznia. Ebbe a munkába tárgyalópartnerként be kell vonni az érdekelteket és végül megegyezésre kell jutni.

A későbbi viták elkerülése érdekében arra kell törekedni, hogy minden érdekelt minden igényét összegyűjtsük függetlenül attól, hogy azok pillanatnyilag mennyire látszanak indokoltnak és reálisnak. A tervezés folyamán így nem maradnak ki indokolt igények és olyan helyzet is kialakulhat, hogy a tervezés közben korábban kevésbé reálisnak ítélt igényeket is ki kell elégíteni, illetve érveket tudunk gyűjteni az igény elutasítására. Általános alapelv lehet az, hogy a tudatosan vagy akaratlanul fel nem tárt problémák megoldása annál nehezebb, minél jobban előrehaladunk a tervezésben. A széleskörű igény-, cél- és problémafeltárás, valamint azok összeegyeztetése kezdeti munkánkat ugyan nehezíti, de egy megalapozott megegyezésre támaszkodva későbbi munkánk jóval könnyebbé válik.

10.3.4. Előtanulmány készítése

Az adatgyűjtés eredményeire támaszkodva előtanulmányt kell készíteni, amelyben rögzítjük a feladat megoldását befolyásoló összes tényezőt, kijelöljük a súlyponti kérdéseket és rögzítjük a tervezés további körülményeit.

Az előtanulmány tartalmazza:

- Hol kell a feltáráshálózatot létesíteni (földrajzi, geológiai, talaj stb. feltételek ismertetése)?
- Mit kell tenni?
 - milyen állapotú a meglévő hálózat?
 - mekkora volt a használat mértéke és hogyan szállították ki a faanyagot az erdőből?
 - milyen szállítási rendszerben dolgoztak? (Közelítés, kiszállítás, szállítás eszközei, rendszere.) Mi a fejlődés iránya?
 - hol és milyen fakitermelések várhatók?
- Miért kell a hálózatot létrehozni?
 - miért nem megfelelő a meglévő hálózat?
 - milyen erdészeti célokat kívánunk elérni?
 - milyen egyéb célok és igények merülnek fel? Hogyan vegyük ezeket figyelembe?
 - mivel indokolható a hálózat korlátozott kiépítése, illetve elhagyása?
- Mikor létesítsük a hálózatot?
 - van-e olyan terület, amelynek feltárása fontosabb a többinél?
 - miért?
 - fokozatos kiépítés indokolt-e?
- Ki vesz részt a feltáráshálózat létesítésében?
 - kik a tulajdonosok (erdőgazdaság, erdőbirtokossági társulat, magánszemély)?
 - ki a tervezető?
 - ki és mikor vesz részt a döntésekben?
 - ki lesz a beruházó?
 - ki finanszírozza a munkákat?
- Hogyan történik a tervezés?
 - mi a menetrend?
 - mekkorák a tervezési költségek?

- Mi a hatása a környezetre?
 - talajra?
 - vízre?
 - növényzetre?
 - állatvilágra?

Az előtanulmányt a szöveges indokolás mellett tematikus térképekkel is ki kell egészíteni, amelyek jól érzékeltetik az egyes igények eloszlását a területen.

10.3.5. Területbejárás

Az előkészítő munkát a terület bejárása követi, ahol a résztvevőkkel a helyszínen meg lehet ismeretni az előtanulmányban kidolgozott és összefoglalt indokokat. Ekkor lehet megvitatni a felmerülő problémákat és a szükséges változtatásokat, amelyek figyelembevételével módosítani kell az előtanulmányt.

A terület bejárását célszerű a tervezésnek ebben a kezdeti szakaszában elvégezni, mert így még nem kell sok módosítást végrehajtani. Az egyeztetések végén kialakulnak a végső álláspontok, ami alapján a további tervezés folytatható.

10.3.6. Alapterv kidolgozása

A területbejárás eredményeit is feldolgozó előtanulmányból minden tervezéshez szükséges információ rendelkezésünkre áll. Ezek a főként leíró formában megjelenő ismeretek tervezésre nem alkalmasak, azokat kezelhető formában, tervezésre alkalmas állapotba kell hozni, alaptervet kell belőle készíteni.

Az alaptervek tematikus térképek sorozata, amely alaptérképből és az azonos típusú igényeket tartalmazó fedvények sorozatából áll.

Az alaptérkép tartalmazza azokat az adatokat, amelyek alapján a tervezést végezzük:

- az erdőterület határait és beosztását
- a meglévő feltáróhálózatot
- terep- és talajviszonyokat.

Ezen a térképen végezzük el a műszaki tervezést:

- kijelöljük a feltárási koncepciókat,
- meghatározzuk a kardinális pontokat,
- kijelöljük a feltáróhálózat vonalainak várható helyzetét,
- javaslatot teszünk a feltáróhálózatra.

A fedvényeken azokat a másodlagos információkat tüntetjük fel, amelyeket főként az elképzelések ellenőrzésére és a variációk kidolgozásakor használunk. Így készülhet fedvény:

- minden feltárási igényről,
- a feltárást akadályozó érdekekről,
- fahasználatok hosszú távú tervéről,
- szállítási igényekről stb.

Fontos, hogy ezek a térképek részletes terepfelvételekre támaszkodva készüljenek. Feltétlenül a helyszínen kell meggyőződni a terep járhatóságáról, geológiai és talajmechanikai viszonyairól.

Nagy hibát követhet el a tervező a részletes tervek készítésekor, ha ezekről az ismérvekből nem személyesen győződik meg.

10.3.7. A feltérési koncepció kiválasztása

A feltérési koncepció kiválasztásának módját korábbi fejezeteinkben már ismertettük. Röviden összefoglalva a feltérési koncepció kiválasztásakor:

- erdőgazdálkodási szempontokat (rendelkezésre álló közelítő, kiszállító- és szállítóeszközök, erdőművelési, fahasználati igények, stb.),
- építési szempontokat (terepdőlés, talajmechanikai viszonyok, topográfiai viszonyok, stb.),
- erdőgazdálkodással tágabb értelemben összefüggő szempontokat (természetvédelem, közjólét, stb.),

kell figyelembe venni.

10.3.8. Vonalvezetés és hálózat tervezése

A feltérési koncepció ismeretében a részletes tervezés elvégezhető. Kijelölhetők a kötélpályával lefedett területek, valamint a különböző utak vonalvezetése. A tervezés lépései:

- kardinális pontok kijelölése,
- érintendő és elkerülendő területek rögzítése,
- lehetséges vonalvezetés meghatározása (pl. semleges vonal felkeresése),
- úthálózatok rögzítése,
- útsűrűség és az utak távolságának ellenőrzése,
- finom feltérőhálózat kialakítása,
- terepi ellenőrzés és kitűzés.

A feltérőhálózat tervezésének végén mindig el kell végezni a terepi ellenőrzést és kitűzést. A tervezésnek ebben a szakában már csak két-három reálisan értékelhető variációt kell leellenőrizni. Az előtanulmány és az alapterv gondos elkészítése jelentősen csökkenti annak veszélyét, hogy műszakilag megvalósíthatatlan terveket készítsünk. Az ellenőrzést mégis el kell végezni, mert ezzel közvetlenül is meggyőződhetünk arról, hogy elképzeléseink megvalósíthatók-e, vagy a vonalvezetésen javítani kell, vagy azt újra meg kell határozni.

10.3.9. Feltérési variációk értékelése

A variációk értékelésének objektív alapja az előnyök és hátrányok gondos, lelkiismeretes, mindenre kiterjedő összegyűjtése. Fontos, hogy ki tudjunk lépni a szubjektív igények köréből és minden variációt azonos módon értékeljünk. Célszerű ezért az értékeléshez mérhető adatokat felhasználni, mint például:

- úthosszak (összesen, erdőben, útsűrűség, stb.),
- kiszállítóutak hossza (összesen, átlagos kiszállítási hossz, stb.),
- költségelemek (teljes építési költség, fenntartási költség, stb.),
- emelkedőviszonyok (szállítási irányok és lejtőkategóriák szerint),
- építési szempontok (könnyű, közepes és nehéz terep aránya),
- nem erdészeti érdekek (úthossz mezőgazdasági területen, természetvédelmi területen, növények, állatok élőhelyén, stb.),
- előnyök az erdőgazdálkodásban (költségmegtakarítás a szállításban, időmegtakarítás a közlekedésben, új feltárt területek, új lehetőségek a fahasználatra, stb.),
- nem erdészeti előnyök (műszaki létesítmények megközelíthetősége, vadgazdálkodási létesítmények könnyebb elérése, stb.).

Az értékelésbe olyan adatokat kell bevonni, amelyeket a döntéselőkészítő eljárásainkban fel tudunk használni.

10.3.10. Döntés

A tervezés utolsó fázisában állást kell foglalni abban, hogy a variációk közül melyiket kell megvalósítani. A döntés előkészítésére operációkutatási módszereket lehet felhasználni, majd ezek értékelése után a választásunkat megtenni. A döntés előkészítésére és a döntés meghozatalára komplex szemlélettel kidolgozott módszerrel még nem rendelkezünk, ezért jelenleg arra javaslatot tenni nem tudunk.

10.4. A BÖRZSÖNY KOMPLEX, KÖZJÓLÉTI FELTÁRÁSA. (EGY KONKRÉT FELTÁRÓHÁLÓZAT TERVE.)

A jegyzet írásának időszakában készült el „A Börzsöny komplex, közjóléti feltárása. (A vidékfejlesztés kistérségi szempontjainak megfelelő természetszerű, többcélú erdőgazdálkodás erdőfeltárási alapterve)” c. tanulmány, amelyet az IPOLY ERDŐ Rt. kezdeményezésére, az FVM Erdészeti Hivatal támogatásával valósulhatott meg. A korszerű elméletekre és elvekre támaszkodva kidolgozott feltáróhálózat a Digiterra Map programra alapozott dinamikus tervezési rendszerrel készült. Tapasztalataink szerint az erdőfeltárásnak ez az új szemléletű megközelítése alkalmas az igényeknek és korlátoknak megfelelő hálózat kialakítására, illetve az igények változásakor a hálózat gyors módosítására. A CD-n is forgalomba kerülő tanulmány lehetővé teszi mindenki számára a tervezési módszer tanulmányozását, és konkrét megvalósítását.

AZ ERDŐFELTÁRÁS NÉHÁNY JELENTŐSEBB SZAKKIFEJEZÉSÉNEK ÉRTELMEZÉSE

Burkolt út

A burkolt út olyan pályaszerkezettel ellátott erdészeti út, amely az időjárástól függetlenül lehetővé teszi a tervezési sebességgel haladó járművek forgalmát a pályaszerkezet élettartama alatt. A pályaszerkezetet ezért a földmű teherbírása és az élettartam alatt áthaladó forgalom, valamint a felhasznált építőanyag mechanikai tulajdonságai alapján méretezni kell, a méretezéskor feltételezett körülményeknek megfelelő minőségben meg kell építeni és rendszeres útfenntartással állagmegóvásáról gondoskodni kell.

Durva feltárás, állomány feltárás, alap feltárás

A feltáráshálózat állandó, vagy annak tekinthető nyomvonalakból álló része, amelynek kialakulása független a fatermesztés folyamatától, elsődleges célja az erdőrészlet megközelíthetőségének biztosítása. Fő és mellék feltáráshálózat alkotja.

Erdészeti szállítás

Az erdészeti szállítás különböző terhek és személyek mozgatása az erdőterületen a természetközeli, többcélú, többtulajdonosú (TTT) erdőgazdálkodás céljainak megfelelően, sajátos technikai eszközök segítségével.

Erdészeti utak tervezési irányelvei

A természetközeli, többcélú erdőgazdálkodást szolgáló erdészeti utak tervezésekor betartandó, az ökológiai igények figyelembevételével kialakított műszaki előírások gyűjteménye.

Erdészeti út

Az erdészeti utak az állományfeltárást szolgáló műszaki létesítmények. Kialakításuk szempontjából olyan közlekedési pályák, amelyek az erdőgazdálkodás igényeinek megfelelő szinten kiépítve biztosítják a KRESZ-nek megfelelő járművek biztonságos közlekedését. Vonalvezetésük a gépjárműforgalom igényeinek, vízelvezetésük az állékonyság és az ökológiai feltételeknek megfelelően megtervezett. Nyomvonaluk állandó, az általuk elfoglalt terület több vágásfordulón keresztül sem szolgálja a fatermesztést. Talaja az erdőtalaj része, amelyet hosszabb távon nem a fatermesztés, hanem az erdőgazdálkodás egyéb feladatainak szolgálatába állítunk.

Erdőfeltárás

Az erdő behálózása a természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás céljait szolgáló közlekedési és anyagmozgatási pályákkal.

Erdőfeltárás fogalomköre

Az erdőfeltárás fogalomkörébe soroljuk mindazokat a

- szállítópályákat,
- eszközöket,
- berendezéseket,
- tevékenységeket

amelyek azt a célt szolgálják, hogy az erdő egyes részei megközelíthetők legyenek és ezáltal:

- a természetközeli, többcélú erdőgazdálkodáshoz szükséges anyagokat, eszközöket, személyeket az erdő különböző részeihez el lehessen juttatni,

- az erdőgazdálkodás termékeit elő lehessen állítani és azokat a megtermelés helyétől az elsődleges fogyasztóhoz el lehessen juttatni,
- a közjóléti szolgáltatások és az immateriális javak elérését a társadalom számára széles körben lehetővé tegye,
- az erdővédelmi és védő feladatokat el lehessen látni úgy, hogy a talaj, a faállomány és táj a lehető legkisebb mértékben károsodjon.

Épített közelítőnyom

Kerekes közelítőeszközök stabilitási határát meghaladó keresztdőlésű termőterületen egyszerű földmunkával kialakított közelítőnyom, amely a kerekes közelítőeszközök biztonságos közlekedését teszi lehetővé.

Fatömegfeltárás

Elsősorban a fahasználattal összefüggő faanyagmozgatás igényeit és szempontjait kielégítő erdőfeltárás, amely a kialakuló feltáróhálózatot szállítópályának tekinti és mint ilyent közgazdasági optimumra törekedve alakít ki. (A kifejezésben a fatömeg a fatérfogatra használt korábbi megnevezés.)

Feltárási koncepció

A feltárási koncepció rögzíti a feltáróhálózat vonalai mentén változó körülményeknek legjobban megfelelő feltáróeszközök sorozatát. A feltárási koncepciót ezért az állomány feltárás és termőterület feltárás, valamint a szállítóeszközök ökológiailag és ökonómiailag egyaránt célszerű kombinációjának tekintjük.

Feltáróeszközök

Minden természetben adott és mesterségesen előállított eszköz és berendezés, amely az erdőfeltárás követelményeinek megfelel.

Feltáróhálózat

A természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás céljait szolgáló közlekedési és anyagmozgatási pályák hálózatának egységes rendszere.

Feltáróhálózat tagolódása

A természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás tevékenységéből származó anyagmozgatási és közlekedési feladatokkal arányosan hierarchiába rendezett hálózati elemek, amelynek három szintje:

- az erdő bekapcsolása a közforgalmú közlekedési hálózatba (fő feltáróhálózat),
- az erdőrészletben keletkező forgalom bekapcsolása a fő feltáróhálózatba (mellék feltáróhálózat),
- az erdőrészleten belül minden részterület megközelítésének lehetősége különféle eszközökkel és berendezésekkel (közelítő pászták hálózata, közelítőhálózat).

Feltáróút, szállítóút

Az úthálózat azon eleme, amely az erdőt bekapcsolja a közforgalmú közlekedési hálózatba. Az anyagmozgatás szállítási szakaszába eső, a fő feltáróhálózatot alkotó erdészeti út, amelynek forgalma a hálózaton belül a legnagyobb. Képzésének színvonala az erdészeti utak között a legmagasabb szolgáltatási színvonalat nyújtja. A feltáróút lehet:

- I. osztályú,
- II. osztályú.

Finom feltárás, termőterület feltárás

A fatermesztés során kialakított faállomány-mentes közelítőpászták, amelyek különböző közelítőeszközök telepítését teszik lehetővé, elsődlegesen az erdőrészen belüli mozgás lehetőségének megteremtésére és szabályozására.

Földút

A földutak a burkolt utakhoz hasonló elvek szerint kiépített, de burkolattal nem rendelkező utak, amelyek használatát az időjárás befolyásolja.

Integrált feltárás (Komplex feltárás)

Feltárás, amely a hálózatot művelési ágak és tulajdonhatárok figyelembevétele nélkül, kistérségi érdekek figyelembevételével hozza létre. (Az erdészeti és mezőgazdasági úthálózatok komplex szemléletű, összefüggő kialakítása. Főként hegy és dombvidéken.)

Javított földutak

Olyan földutak, amelyek járófelületét egyes szakaszokon, vagy a teljes hosszban fokozatosan a földút anyagának megfelelő javító anyag felhordásával időjárásnak ellenállóbbá tesszük.

Kiszállítás

Nem időjárásbiztos szállítópályán folyó anyagmozgatás.

Kiszállítóút

Az úthálózat azon eleme, amely biztosítja a fő feltáráshálózat és a termőterületi feltáráshálózat közötti kapcsolatot. Ezek az anyagmozgatás kiszállítási szakaszába eső, a mellék feltáráshálózatot alkotó utak, amelyek forgalma a kiszállításban használt erdészeti munkagépekből tevődik össze. Kiépítési színvonaluk ennek megfelelően alacsony, ami azonban biztosítja a szállításban résztvevő szállítójárművek mozgásának lehetőségét is. A forgalom a feltárt erdőrészekben folyó erdőművelési és fahasználati munkák idején csúcspontban jelentkezik, ezen csúcspontok között teherforgalommal számolni nem kell. Rajtuk technológiai műveleteket végeznek.

Közelítés

A termőterületen folyó anyagmozgatás.

Közelítőnyom

A feltáráshálózat termőterületre eső része. Az anyagmozgatás közelítési szakaszába eső közelítő berendezések mozgását lehetővé tevő faállománymentes pászták, amelyeket az erdőművelés és a termelés technika igényeinek figyelembevételével és összehangolásával alakítanak ki. Nem állandó létesítmény, az általa elfoglalt terület a termőterület része.

Optimális útsűrűség

Az optimális útsűrűség egy olyan fajlagos úthossz, amelyet a tulajdonformák és az elsődleges rendeltetés határoz meg, valamint a gazdálkodók szükségletéből és a társadalom tűrőképességéből származó ellentmondások feloldásával létrehozott egyensúly alakít ki, feltárási körzetenként.

Szállítás

Időjárásbiztos szállítópályán történő anyagmozgatás.

Technikai minimum

Az erdészeti utak létesítésénél követett alapelv, amely szerint az erdészeti utakat a rajtuk áthaladó mértékadó forgalommal arányos szolgáltatási színvonalat nyújtó műszaki paraméterekkel hozzuk létre az ökológiai igények figyelembevételével, az ehhez szükséges költségek mellett.

Területfeltárás (Területfeltáró úthálózat)

A természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás igényeinek figyelembevétele mellett a feltárt területen megjelenő összes tulajdonos és érdekelt igényét kompromisszumosan kielégítő feltáróhálózat.

FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM

- Andor J.-Bösze A.-Demeter S.: Stabilizált gyűjtőutak építése a Délzalai Állami Erdőgazdaságban.
Az Erdő 1960. 7. sz. p. 258-264.
- Andor J.-Demeter S.: Szalagbetonutak építése.
Az Erdő 1962. 10. sz. p. 465-468.
- Ábrahám K.: Közlekedéspolitika és úthálózatfejlesztés.
Egyetemi jegyzet szakmérnökök számára.
Budapesti Műszaki Egyetem 1977.
- Ábrahám K.: A közúti közlekedés kézikönyve 1.
Műszaki könyvkiadó 1978.
- Barth E.-Joop U.-Ludewig D.: Straßenbau und Umweltschutz.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1988. 13. sz. p. 326-330.
- Bánó L.: A hazai erdőfeltárás feltáratlan kérdései.
Az Erdő 1987. 4. sz. p. 151-155.
- Barth P.: Erdőgazdálkodás a XXI. század küszöbén.
Erdészeti Lapok 2000. 12. sz. p. 357-359.
- Bánó L.: Az erdőfeltárás fejlődése a parkerdőgazdaságban.
Az Erdő 1989. 3. sz. p. 127-128.
- Behrnt W.: Waldwegebau und Naturschutz. Forstbetriebliche Aspekte.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1990. 46-47. sz. p. 1177-1181.
- Benes J.(1): Optimalizace lesni dopravní sítě.
Lesnictví 1986. 12. sz. p. 1089-1114.
- Benes J.(2): Kiegészítés az erdei úthálózat tervezési kérdésének megoldásához.
Vedecke práce. Erdészeti kutatóintézet Zólyom. (fordításban) 1986. 35. sz. 14-42.
- Benes J.: Zprístupnení horských lesu.
Lesnictví 1989. 2. sz. p. 153-172.
- Bogár I.: Erdőfeltársunk helyzete.
Az Erdő 1961. 6. sz. p. 217-221.
- Bogár I.: Erdőfeltárási-műszaki szakülés.
Az Erdő 1966. 11. sz. p. 499-503.
- Bogár I.: Fontosabb adatok az 1958-66 közötti erdőfeltárásról.
Az Erdő 1967. 2. sz. p. 49-50.
- Bogár I.: Magasépítési beruházások az 1958-66 közötti időben.
Az Erdő 1968. 2. sz. p. 72-80.
- Bogár I.: A 2000. km feltáróút átadása Bakonyoszlopon.
Az Erdő 1983. 2. sz. p. 75-80.
- Bogár I.(1): Az erdőfeltárás országos adatai 1966-1988.
Az Erdő 1990. 1. sz. p. 6-13.
- Bogár I.(2): Az 1966-1988. évek közötti erdőfeltárás adatai erdőgazdasági bontásban.
Az Erdő 1990. 2. sz. p. 45-51.
- Bogár I.(3): Az állami erdőterületek feltártsága Magyarországon.
Az Erdő 1990. 4. sz. p. 159-163.
- Bogár I.-Haják Gy.: Erdőfeltárási tanulmányút Franciaországban.
Az Erdő 1965. 10. sz. p. 437-444.
- Boola S.: Rablógazdálkodás folyik-e a magyarországi erdőkben?
Az Erdő 1989. 5. sz. p. 219-224.

- Boncz T.: A fejlesztési kerettervek és az ötéves fahasználati tervezés tapasztalatai.
Az Erdő 1975. 9. sz. p. 392-394.
- Bremeier H.: Forstwegebau im Harz.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1989. 18-20. sz. p. 484-486.
- Buschmann K.: Öffnung der Forststrassen für Radfahrer?
Österreichische Forstzeitung 1992. 10. sz. p. 41.
- Burlet E.: Fahrbahntwässerung und Wasserableitung.
Bündner Wald 1986. 7. sz. p. 24-33.
- Cserép J.: Északi erdős tájakon
Erdészeti Lapok 2000. 12. sz. p. 360-361.
- Czebei S.: A feltáróút építés a Balatonfelvidéken.
Az Erdő 1983. 2. sz. p. 80-81.
- Csincsa T.: Nagy látogatottságú kirándulóközpontok. gépjármű forgalmának irányítása.
Az Erdő 1980. 7.sz. p. 300-305.
- Csincsa T.(1): Perspektív képek szerkesztése az erdőgazdasági utak tervezésében.
Az Erdő 1981. 3. sz. p. 114-119.
- Csincsa T.(2): Hálótervezés a feltáróút műtárgyainak építéséhez.
Az Erdő 1981. 8. sz. p. 351-355.
- Csincsa T.: A korszerű útnyilvántartás szükségessége.
Az Erdő 1986. 6. sz. p. 273-276.
- Csincsáné Papp Zs.: Geotextíliák felhasználásának lehetőségei az erdei útépitéseknél.
Az Erdő 1986. 7. sz. p. 311-314.
- Churchman C. W.: Rendszerszemlélet.
Staisztikai kiadó Vállalat, Budapest 1974.
- Cornides Gy.: Az erdőfeltárás tervezésének helyzete és továbbfejlesztésének kérdései.
Az Erdő 1963. 12. sz. p. 533-537.
- Cornides Gy.: Beszámoló a svájci erdőfeltárási symposiumról.
Az Erdő 1965. 1. sz. p. 37-41.
- Cornides Gy.: Az erdőfeltárási alaptervek revíziója.
Az Erdő 1967. 3. sz. p. 97-101.
- Cornides Gy.: Erdészeti szállítópályák.
Az Erdő 1970. 12. sz. p. 542-546.
- Cornides Gy.-Szilágyi J.-Nagy S.: Kohósalak és mészkő alkalmazás a Simonfa-töröcskei erdei út építéséhez.
Az Erdő 1961. 6. sz. 244-248.
- Dietz P.-Knigge W.-Löffler H.: Walderschliessung.
P. Parey 1984.
- Ecsedy S.: A Magasbakony feltárásáról.
Az Erdő 1967. 8. sz. p. 367-370.
- Erdészeti utak tervezési irányelvei.
ERFATERV 1981.
- Erlacher G.: Umdenkprozeß im Forstwegebau.
Österreichische Forstzeitung 1989. 11. sz. p. 8.
- Erlacher G.(1): Geotechnik im Forststraßenbau.
Österreichische Forstzeitung 1991. 4. sz. p. 5-9.
- Erlacher G.(2): Trassierung und Projektierung mit der Straßenachse.
Österreichische Forstzeitung 1991. 4. sz. p. 8-9.
- Ertl A.: Ziele des Forststraßenbaues in Österreich.
Österreichische Forstzeitung 1993. 7. sz. p. 8-9.

- Felföldi L.: Anyagmozgatási kézikönyv.
Műszaki könyvkiadó, Budapest 1975.
- Gaisbauer G.: Sturmschäden durch Rodung für Straßenbau.
Österreichische Forstzeitung 1991. 10. sz. p. 44.
- Gáspár L.: Az útügy komplex szemlélete.
Mélyépítéstudományi szemle 1974. 10. sz. p. 441-447.
- Gaumitz B.: Situation der Walderschließung in den neuen Bundesländern.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1990. 46-47. sz. p. 1194-1196.
- Gaumitz B.: Aufgaben bei der Walderschließung in den neuen Bundesländern.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1991. 26. sz. p. 1345-1346.
- Grimm R.: Rechtsgrundlagen, ökologische Aspekte und Förderung der Walderschließung.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1991. 26. sz. p. 1344.
- Gölder P.: Stabilisierung von Forststraßenböschungen mit Biosol/ Terravest.
Österreichische Forstzeitung 1991. 3. sz. p. 43.
- Hainzl H.: Wirtschaftliche Aspekte bei Bau und Erhaltung von Forstwegen.
Österreichische Forstzeitung 1993. 4. sz. p. 36-37.
- Haják Gy.: Az erdei utak fenntartásának kérdései.
Az Erdő 1961. 6. sz. 227-235.
- Haják Gy.: Az erdei feltáráshálózat fejlesztése.
Az Erdő 1973. 10. sz. p. 462-464.
- Haják Gy.-Bogár I.: A mező- és erdőgazdasági úthálózatfejlesztés közös kérdései.
Az Erdő 1968. 8. sz. p. 349-352.
- Hanreich I.-Januskovecz A.: Mobile Schotteraufbereitung in Naßwald.
Österreichische Forstzeitung 1991. 4. sz. p. 27-28.
- Herpay I.: Könnyű burkolatú erdei utak tervezése.
Az Erdő 1959. 9.sz. p. 321-330.
- Herpay I.: Erdei utak pályaszerkezetének kiválasztása.
Az Erdő 1961. 1. sz. p. 1-10.
- Herpay I.: Erdei utak pályaszerkezetének méretezése az új hazai utasítás szerint.
Az Erdő 1967. 8. sz. 337-345.
- Herpay I.: Útpályaszerkezetek iránytervei mezőgazdasági be-kötőutakhoz.
EFE Erdészeti Szállítástani Tanszék. 1970.
- Herpay I.: Erdőfeltárás Svédországban.
Az Erdő 1974. 3. sz. 122-125.
- Herpay I.: Megjegyzések Zsilvölgyi László és Lászlóné dolgozatához.
Az Erdő 1989. 10. sz. p. 434.
- Herpay I.: Az erdőgazdálkodás sajátosságai és sarkalatos elvei humánökológiai szemléletben a piacgazdálkodás körülményei között.
VEAB értesítő 1993. p.59-65.
- Herpay I. et al.(1): Úthálózat-tervezési kísérlet gyümölcsösben és szőlőben.
Kutatási jelentés. Kézirat.
EFE Erdészeti Szállítástani Tanszék, Sopron, 1971.
- Herpay I. et al.(2): Termőterületi úthálózatok tervezési irányelvei.
Kutatási jelentés. Kézirat.
EFE Erdészeti Szállítástani Tanszék, Sopron, 1971.
- Herpay I.-Horváth S.: A jásti erdei útépités.
Az Erdő 1961. 6. sz. 240-144.
- Herwig A.: Erhaltung forstwirtschaftlicher Lkw-Fahrwege
Allgemeine Forst Zeitschrift 1991. 26. sz. p. 1353-1356.

- Hinterstoisser H.(1): Forstwege: Irrwege-Auswege
Österreichische Forstzeitung 1990. 1. sz. p. 19-20.
- Hinterstoisser H.(2): Mehr Umwelterziehung - Ökologische Mindeststandards - Stufenplan für Walderschließung.
Österreichische Forstzeitung 1990. 1. sz. p. 21.
- Hinterstoisser H.(3): Naturschutz fordert ökologische Mindeststandards für Forststraßen.
Österreichische Forstzeitung 1990. 6. sz. p. 53-54.
- Hinterstoisser H.(4): Forststrassen als Störfaktor im landschaftlichen Gefüge?
Österreichische Forstzeitung 1990. 6. sz. p. 55-56.
- Hirt R.: Belagswahl bei Wald-und Güterstrassen.
Bündner Wald 1986. 7. sz. p. 16-23.
- Hitsch Ch.: Optimization in Operations Problems.
Format of the operations Research Society of Anarice, 1953. p. 87-99.
- Hitsch R.: Forststrassenbau im Qinling-Gebirge.
Österreichische Forstzeitung 1992. 9. sz. p. 31.
- Holzwieser O.: Forststraßen - ein notwendiges Element der Waldbewirtschaftung.
Österreichische Forstzeitung 1990. 6. sz. p. 57-60.
- Horváth F.-Szilágyi J.: Szalagburkolatok alkalmazása az erdőgazdasági útépitésben.
Az Erdő 1969. 11. sz. p. 500-503.
- Huszár E.: A fakitermelés korszerűsítése vágástéri feltárással.
Az Erdő 1963. 7. sz. 295-302.
- Jáhn F.: Könnyűburkolatú felépítmény a berva-mészvölgyi úton.
Az Erdő 1961. 6. sz. 248-251.
- Jérome R.: Hozzászólások a vágástéri feltárási kérdéséhez.
Az Erdő 1963. 8. sz. 302-304.
- Kaán K.: A bükk tűzifa tartósságának és kelendőségének kérdése.
Erdészeti Lapok 1902. p. 1169.
- Kalhs J.: Ermittlung von sensiblen Zonen im Forstwegebau.
Österreichische Forstzeitung 1990. 1. sz. p. 22.
- Káldy J.: Hozzászólás "A fakitermelés korszerűsítése vágástéri feltárással" c. tanulmányhoz.
Az Erdő 1963. 8. sz. 381-382.
- Kecskés S.-Kosztka M.(1): Vasalt talaj az erdészeti útépitéseknél.
Az Erdő 1980. 5. sz. p. 211-217.
- Kecskés S.-Kosztka M.(2): Kationaktív bitumenemulzió az erdészeti útépitésben.
Az Erdő 1980. 11. sz. p. 495-500.
- Kelecsényi L.: Felépítménykészítési tapasztalatok a kisinóc-érsektisztási úton.
Az Erdő 1961. 6. sz. 251-256.
- Kiss F.: Útépitési kapacitásunk jobb kihasználása.
Az Erdő 1968. 5. sz. p. 214.
- Klesen G.-Wipf J.: Wege- und Freiflächen als Lenkungssysteme im Erholungswald.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1990. 22-23. sz. p. 547-548.
- Koller S.: Forgalmotechnika és közlekedéstervezés.
Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1986.
- Kosztka M.: A mezőgazdasági utak létesítésének műszaki és gazdasági összefüggései.
Mélyépítéstudományi szemle 1982. 2. sz. p. 113-119.
- Kosztka M.: Milyen legyen és ki építse a gazdasági utakat?
Útépités 1983. 13. sz. p. 3-4.
- Kosztka M.: Másodlagos ipari nyersanyagok hasznosítása az erdészeti útépitésben.
Az Erdő 1984. 1. sz. p. 22-27.

- Kosztka M.: Szállítójárművek típusváltozása és az erdészeti utak.
Az Erdő 1985. 2. sz. p. 50-55.
- Kosztka M.: Az erdészeti útfenntartás és az útfenntartási politika.
Az Erdő 1985. 5. sz. p. 225-230.
- Kosztka M.: Vékony útpályaszerkezetek tönkremenetelének vizsgálata a Makk-pusztai kísérleti úton.
CIGR ankét előadásainak gyűjteménye 1985.
- Kosztka M.: Erdészeti utak fenntartási rendszere.
Kandidátusi értekezés Sopron 1986.
- Kosztka M.: Pályaszerkezetgazdálkodás és útfenntartási politika.
EFE Tudományos Közleményei 1986. 2. sz. p. 153-164.
- Kosztka M.: Az erdészeti utak új szemléletű pályaszerkezet tervezése.
Az Erdő 1986. 5. sz. p. 219-221.
- Kosztka M.: Az erdészeti utak pályaszerkezetgazdálkodási stratégiája.
Mélyépitéstudományi Szemle 1986. 10. sz. p. 427-433.
- Kosztka M.: Az Kosztka M.(3): Az erdészeti útfenntartási rendszer.
Az Erdő 1985. 6. sz. p. 258-265.
- Kosztka M.: Az erdészeti útadatbank.
Az Erdő 1988. 1. sz. p. 23-26.
- Kosztka M.: Untersuchungen des Abfahrens von dünnen Strassenbefestigungen an der Teststrecke von Makk-puszta.
Agricultural Engineering. Szerk: V.A. Dodd és P.M. Grace
A.A. Balkema kiadó, Rotterdam, Brookfield 1989.
- Kosztka M.: Erdei feltáróhálózat építése és fenntartása.
Egyetemi jegyzet. EFE jegyzetkiadó Sopron 1990.
- Kosztka et al.: A Somogyi EFAG útfenntartási rendszere.
Kutatási jelentés. Kézirat. EFE Erdőhasználati és Feltárási Tanszék, Sopron, 1984.
- Kosztka et al.: A Balatonfelvidéki EFAG útfenntartási rendszer.
Kutatási jelentés. Kézirat. EFE Erdőhasználati és Feltárási Tanszék, Sopron, 1986.
- Kosztka et al.: A Mátrai EFAG útfenntartási rendszere.
Kutatási jelentés. Kézirat. EFE Erdőhasználati és Feltárási Tanszék, Sopron, 1988.
- Kosztka et al.: A Zalai EFAG útfenntartási rendszere.
Kutatási jelentés. Kézirat. EFE Erdőhasználati és Feltárási Tanszék, Sopron, 1989.
- Kosztka et al.: A Pilisi Állami Parkerdőgazdaság útfenntartási rendszere.
Kutatási jelentés. Kézirat. EFE Erdőhasználati és Feltárási Tanszék, Sopron, 1990
- Kosztka et al.: A Tanulmányi Állami Erdőgazdaság útfenntartási rendszere.
Kutatási jelentés. Kézirat. EFE Erdőhasználati és Feltárási Tanszék, Sopron, 1991.
- Kosztka M.: Az erdőfeltárás helye, szerepe és sajátosságai a megváltozott társadalomban és a természetszerű erdőgazdálkodásban.
WOOD-TECH Erdészeti Szakmai Konferencia. EFE Sopron, 1994. p 143-148.
- Kosztka M.: Az erdészeti útépités helyzete
MTA VEAB Műszaki Szakbizottság Közlekedési Munkabizottság
MTA Erdészeti Bizottság Erdőhasználati, Erdészeti Gépesítési és Erdőfeltárási Munkabizottsága közös rendezvényének kiadványa. Kézirat.
Sopron, 1994. június 23.
- Kosztka M.: Economic aspects of constructing forest roads
in International Conferenc Agricultural Engineering (AgEng Milanó)
p. 177-178. Milánó, 1994.
- Kosztka M.: Az erdészeti útépitések állami támogatásakor megoldandó feladatok
Erdészeti Lapok. 1994. február.

- Kosztka M.: Az erdészeti úthálózat helyzete.
Közlekedés-és mélyépítéstudományi Szemle. 1995. március p 120-124.
- Kosztka M.: Az erdészeti útügy helyzete.
WOOD-TECH Erdészeti Szakmai Konferencia. EFE Sopron, 1995. p 108-114.
- Kosztka M.: A műszaki fejlesztés és értékelése az erdőgazdálkodásban
Az MTA Agrártudományok Osztályának Tájékoztatója. (1995) MTA Budapest 1996. p 337-338.
- Kosztka M.: Pavement management system of forest roads
FAO/ECE/IOLO TIN/EFC/WP.1/SEM. 43/R.96 kiadványa
- Kosztka M.: Az erdőfeltárás és az erdészeti útépités új törekvései
MTA ATO Erdészeti Bizottsága. Budapest. 1997. p.: 40-46.
- Kosztka M.: Az erdőgazdálkodás, mint konfliktusok forrása
WOOD-TECH Erdészeti Szakmai Konferencia.
EFE Sopron, p. 44-49.
- Kosztka M.: A természetközeli, többcélú erdőgazdálkodás műszaki fejlesztése. Harmónia, vagy konfliktus
Erdészeti Lapok. 1996. 9. p. 274-276.
- Kosztka M.: Erdőfeltárás és természetvédelem
MTA ATO Erdészeti bizottság. „Magyarország az ezredfordulón” Stratégiai kutatások az Magyar Tudományos Akadémián. Budapest 1998. p.:132-137.
- Kosztka M. et. al.: Természetvédelemmel kapcsolatos megfigyelések az M1 és M7 autópályákon
Környezet- és tájvédelem a francia útügyi gyakorlatban. Útügyi szakmai továbbképzés 1997/1. KHVM-ÁKMI. p. 101-108.
- Kosztka M.:Az erdőfeltárás és az erdészeti útügy helyzete, a szükséges tennivalók.
in.: Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. Az erdő- és fagazdaság szerepe és fejlesztése. szerkesztő : dr. Solymos Rezső. 1997. p. 101-105.
- Kosztka M.:Az erdőfeltárás és az erdészeti útépités új törekvései
Soproni Műhely 1997. 10. p. 20-24.
- Erdőhasználat, gépesítés, erdőfeltárás fejlesztése
in.: MTA Stratégiai Kutatások Erdő- Vad- Fagazdaság szerepe és fejlesztése
MTA Erdészeti Bizottság
- Kosztka M.: A feltáráshálózat kialakítását befolyásoló tényezők és az optimális útsűrűség.
MTA AMB Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás. Gödöllő, Gödöllői Agrártudományi Egyetem-FM Műszaki Intézet, 1998. 1. kötet. p.:189-193. (Bibliográfia: p.:193.)
- Kosztka M.: Természetvédelem és erdőfeltárás az erdőfeltáró szemével.
WOOD-TECH Erdészeti Szakmai Konferencia.
EFE Sopron, 1998 p. 53-63.
- Kosztka M.: Műszaki, közgazdasági és környezetvédelmi szempontok az erdészeti utak pályaszerkezeti anyagainak kiválasztásához.
MTA AMB Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás. Gödöllő, Gödöllői Agrártudományi Egyetem-FM Műszaki Intézet. (Megjelenés alatt.)
- Kosztka M.: Indokok az erdészeti útépitések állami támogatására.
Erdészeti Lapok. 1999. 10. p. 301-303.
- Kosztka M.: Erdészeti utak szerepe a gazdasági-társadalmi életben.
Közúti és Mélyépítési Szemle. 1999. 12. p. 492-494.
- Kosztka M.: Az erdészeti utak pályaszerkezeti anyagainak kiválasztásához.
Erdészeti Lapok. 2000. 1. p. 12-14.
- Kosztka M.: A tehergépkocsi típusváltásának hatása az erdészeti utak pályaszerkezetének élet-tartamára.

- MTA AMB Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás. Gödöllő, Gödöllői Agrártudományi Egyetem-FM Műszaki Intézet. (Megjelenés alatt.)
- Kosztka M. et. al.: Feltérőhálózatok tervezése a DIGITERRA MAP geoinformatikai programmal
MTA AMB Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás. Gödöllő, Gödöllői Agrártudományi Egyetem-FM Műszaki Intézet. (Megjelenés alatt.)
- Kosztka M.: Miért konfliktusok forrása az erdő és az erdőgazdálkodás?
Erdészeti Lapok. (Megjelenés alatt.)
- Kosztka M. et.al.: A Börzsöny komplex közjóléti feltárása.-A vidékfejlesztés kistérségi szempontjainak megfelelő természetszerű, többcélú erdőgazdálkodás erdőfeltérési alapterve.
Kutatási jelentés. Kézirat.
NYME Erdőfeltérési és Vízgazdálkodási Tanszék, Sopron, 2000
- Krassay L.: Galgamácsa-kastélykerti útfelújítás.
Az Erdő 1961. 6. sz. p. 256-258.
- Krámer A.: A termelési, a fejlesztési folyamatok ellátása és az infrastruktúra.
Az Erdő 1982. 9. sz. p. 407-412.
- Kresl J.: Lesni doprauni sité na vodni rezim lesa
Lesnictvi 1978. 7. sz. p. 567-578.
- Krott M.: Konfliktsteckbief zur Entflechtung ökologischer Forststraßenkritik.
Österreichische Forstzeitung 1991. 4. sz. p. 13-15.
- Kuonen V.: Wald und Güterstrassen.
Eigenverlag des Verfassers. 1983.
- Kuonen V.: Zur Umweltvertäglichkeit der Walderschliessung.
Bündner Wald 1986. 7. sz. p. 5-7.
- Kuonen V.-Litzka J.(1): Ländliche Straßen. Planung-Bau-Erhaltung.
Mitteilungen Univ. für Bodenkultur Wien, 1987. 14. sz. p. 3-25.
- Kuonen V.(2): Die integrale Erschließungsplanung forst- und landwirtschaftlich genutzter Gebiete.
Mitteilungen Univ. für Bodenkultur Wien, 1987. 14. sz. p. 27-57.
- Kuonen V.(3): Erfahrungen mit der Aufbereitung örtlich verfügbarer Locker- und Festgesteine.
Mitteilungen Univ. für Bodenkultur Wien, 1987. 14. sz. p. 59-81.
- Kuonen V.(4): Zustandsbeurteilung und Unterhalt nutzungsorientierter Straßen.
Mitteilungen Univ. für Bodenkultur Wien, 1987. 14. sz. p. 83-106.
- Láng E.: Erdőgazdasági feltérőutak vízátérstő mütárgyai.
Az Erdő 1963. 12. sz. 537-542.
- Lutonszky Z.: Gondolatok az erdőfeltérásról.
Az Erdő 1983. 6. sz. p. 239-241.
- Lienbacher N.: Forststraßenerhaltung sichert eine nachhaltige Waldbewirtschaftung.
Österreichische Forstzeitung 1989. 1. sz. p. 25-26.
- Litzka J.: Ländliche Straßen - Bestandteil oder Feind der Landschaft?
Mitteilungen Univ. für Bodenkultur Wien, 1987. 14. sz. p. 1-25.
- Mader H.-J.: Ökologische Aspekte des Waldwegbaues.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1990. 46-47. sz. p. 1184-1186.
- Magyar J.: Erdőrendezéstanunk alaptételei-erdőrendezésünk alapelvei.
Az Erdő 1977. 1.sz. p. 9-14.
- Marosi Gy. et. al.: Az erdei feltérőút környezeti hatásvizsgálata.
Kutatási jelentés. Kézirat.
ERTI Erdészeti Gazdaságtani Osztály, Sopron, 1994.
- Minamikata Y.: Effective forest road planning for forest operations and the environment.
COFE/IUFRO 1984. A Proceedings. Fredericton, Canada p. 219-224.
- Mokreis A.: "Natursportler raus!"
Österreichische Forstzeitung 1992. 9. sz. p. 28-30.

- Molnár L.: Országos erdészeti politikát!
Az Erdő 1989. 10. sz. p. 471.
- Münch D.: Waldbodenbelastung an einer Staße durch Zink, Blei, Cadmium und Benzo(a)pyren.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1992. 14. sz. p. 756-757.
- Nagygyor S.: Construction of environmentally sound forest roads in the pacific northwest.
COFE/IUFRO 1984. A Proceedings. Fredericton. Canada p. 143-147.
- Németh K.: Erdőfeltárási alapterv készítése a Börzsöny-hegy-ségben.
Az Erdő 1961. 6. sz. 235-240.
- Neuber C.: Gesetzliche Voraussetzungen für den Forststraßen-bau.
Österreichische Forstzeitung 1988. 3. sz. p. 17-19.
- Neuber C.: Stand der Technik in der Felsbearbeitung.
Österreichische Forstzeitung 1991. 4. sz. p. 10-12.
- Neuber C.: Umweltschonende Bauausführung.
Österreichische Forstzeitung 1993. 7. sz. p. 13-14.
- Nieuwenhuis M.A.- Corcoran T.J.: Számítógépes program opti-mális erdészeti úthálózatok tervezésére.
Land and Use, Dodd & Grace 1989. p. 207-213.
- Nisslein E.: Forstpolitik.
Verlag P. Parey 1985.
- Oppermann J.: Wegeneu- und Ausbauten in den alten Bundesländern.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1991. 26. sz. p. 1350-1352.
- Oppermann J.: Einfluß des Faktors Wasser bei der Durchführung von Wegebaumaßnahmen im Ökosystem "Wald".
Forsttechnische Informationen 1993. 6-7. sz. p. 61-63.
- Ormos B.-Keresztes Gy.-Rumpf J.: Kiméletes előhasználati fa-kitermelési technológia és erdőfeltárási útmutató hegy- és dombvidékre.
Kutatási jelentés. Kézirat. ERTI 1990.
- Öllerer J.: Wald erhalten durch Forstwege.
Österreichische Forstzeitung 1991. 2. sz. p. 54.
- Pallos J.: Erdészeti úthálózatfejlesztés és tervezés.
Az Erdő 1983. 6. sz. p. 241-243.
- Pankotai G.: Visszapillantás.
Az Erdő 1983. 5. sz. p. 202-203.
- Pankotai G.: Az erdőfeltárási az erdőgazdálkodás alapja.
Az Erdő 1989. 1. sz. p. 23-29.
- Pankotai G.-Herpay I.: Erdészeti szállítástan.
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1965.
- Papp M.: Erdőgazdasági feltáróutak egyszerűsített tervezése a Pilisben.
Az Erdő 1987. 11. sz. p. 509-513.
- Piest K.: Erhaltung von Waldwegen.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1990. 46-47. sz. p. 1188-1189.
- Pogrányi K.: Vélemények, tények és adatok.
Az Erdő 1969. 2. sz. p. 61-64.
- Práger I.: Útpályaszerkezetek tervezésének időszerű kérdései.
Az Erdő 1967. 8. sz. p. 345-348.
- Prandl F.: Der Forstwegebau im Burgenland.
Österreichische Forstzeitung 1992. 5. sz. p. 10-11.
- Prinz H.: Eine neue Methode im Felsbau zur landschaft-schonenden Errichtung von Forststraßen.
Österreichische Forstzeitung 1989. 11. sz. p. 31-35.

- Prinz H.: Felsbau durch Sprengung oder Hydromeißel?
Österreichische Forstzeitung 1993. 7. sz. p. 15-17.
- Rabl K.: Frischer Wind im Forstwegebau.
Österreichische Forstzeitung 1993. 4. sz. p. 29-30.
- Rácz J.: Áthelyezhető szalagutak.
Az Erdő 1976. 10. sz. p. 452-458.
- Rácz J. et al.: Tanulmány az erdőfeltárás beruházásainak vi-lágbanki hitelből történő megvalósítá-
sához.
Kutatási jelentés, kézirat.Erdőfeltárási és Vizgazdálkodási Tanszék 1992.
- Rieder H.: Schutzwalderschließung im Rahmen forstlicher Sanierungsmaßnahmen.
Österreichische Forstzeitung 1988. 6. sz. p. 6-7.
- Rohringer O.: Aus Steinen wird Grädermaterial.
Österreichische Forstzeitung 1992. 4. sz. p. 50-51.
- Rumpf J.: Erdőgazdasági útpályaszerkezetek méretezése, a szállítási feladat és a szállítást lebonyo-
lító járművek alapján.
Az Erdő 1971. 6. sz. p. 249-254.
- Schultzendorf H.-Schmidt A.: 30 Jahre "Weiseweg".
Der Forst- und Holzwirt 1985. 3. sz. p. 127-131.
- Schmid H.: Kostengünstige Wegenterhaltung.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1990. 46-47. sz. p. 1198-1199.
- Schwill.: Umweltverträglichkeitsprüfung von Strassenbaupro-jekten nach objektiven
Gesichtspunkten.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1988. 7. sz. p. 151.
- Sedlak O.: Walderschließung und Naturschutz.
Österreichische Forstzeitung 1993. 7. sz. p. 10-12.
- Shiba M.-Ziesak M.-Löffler H.: Der Einsatz moderner Informa-tionstechnologie bei der forstlichen
Erschließungsplanung.
Forstarchiv 1990. 61. sz. p. 16-21.
- Solymos R.: Természetközeli erdőgazdálkodás Európában és Magyarországon.
Wood-Tech erdészeti szakmai konferencia. Sopron 1993. p. 14-18
- Sonnleitner G.: Forststraßenbau und Böschungsbegrünung.
Österreichische Forstzeitung 1992. 7. sz. p. 36.
- Spinatsch P.: Walderschliessung.
Bündner Wald 1986. 7. sz. p. 4.
- Splechtna K.: Umweltfaktor Forststrassenbau.
Ismeretlen kiadvány 1987. p. 16-17.
- Stahr A.-Kolloff H.: Der Waldabbruch bei Vögelsberg - Ein Beitrag zum Thema Wegebau und
Hangrutschungen.
Österreichische Forstzeitung 1991. 4. sz. p. 40-41.
- Stampfer K.(1): Forststraßenerhaltung in der Schweiz.
Österreichische Forstzeitung 1992. 7. sz. p. 37-38.
- Stampfer K.(2): Rationelle Straßenerhaltung mit mobilem Steinbrecher.
Österreichische Forstzeitung 1992. 7. sz. p. 39.
- Steinbach J.: Der Wald in ökosozialen Zeiten: Schutzwald-Schutz vor den Forstleuten?
Österreichische Forstzeitung 1990. 1. sz. p. 60-61.
- Stooss P.: Bericht über den Einsatz eines mobilen Stein-brechers.
Schweiz. Z. Forstwes. 1987. 7. sz. p. 606-611.
- Strauss U.: Methoden zur Beurteilung Genereller Erschliessungsnetze dargerstellt am Beispiel
"Bunda", Davos.
Bünder Wald 1986. 7. sz. p. 35-48.

- Szabó F.: Újítások az átereszpítésben.
Az Erdő 1974. 5. sz. p. 219-222.
- Szilágyi J.: A Középsomogyi Állami Erdőgazdaság feltárási terve a második ötéves terv időszakára.
Az Erdő 1964. 6. sz. p. 244-246.
- Triebel J.: Die Umweltverträglichkeitsprüfung im Forststraße-bau (Erarbeitung umweltrelevanter Kriterien).
Österreichische Forstzeitung 1991. 2. sz. p. 50.
- Trzesniowski A.(1): Waldwirtschaft auf dem Weg in größere Wirtschaftsräume aus der Sicht der Forsttechnik.
Österreichische Forstzeitung 1990. 9. sz. p. 13-18.
- Tzesniowski A.(2):Forststraßenbau und Naturschutz aus österreichischer Sicht.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1990. 46-47. sz. p. 1190-1192.
- Trzesniowski A.: Wofür Walderschliessung in Österreich?
Österreichische Forstzeitung 1993. 7. sz. p. 5-7.
- Yasushi M.: Effective forest road planning for forest operations and the environment.
COFE/IUFRO 1984. aug. p. 219-224.
- Volkert: Die Waldversuchsstraße "Weiseweg".
Der Forst- und Holzwirt p. 263-268.
- Wágner T.-Fónagypál G.: A szilárd burkolatú utak fenntartási munkáinak tapasztalatai.
Az Erdő 1976. 1. sz. p. 27-33.
- Wágner T.: Erdei útjaink fenntartása.
Az Erdő 1978. 1. sz. p. 5-8.
- Wágner T.: Erdészeti útépitésekről a Mátrában és Nyugat-bükkben
Az Erdő 1986. 12. sz. p. 555-560.
- Wágner T.: Az erdőfeltárás ma és holnap
Erdészeti Lapok 1998. 7-8. sz. p. 245-248.
- Wágner T.: Erdészeti kötélpályák Magyarországon I.
Erdészeti Lapok 2000. 11. sz. p. 334-336.
- Wágner T.: Erdészeti kötélpályák Magyarországon II.
Erdészeti Lapok 2000. 12. sz. p. 364-366.
- Weihrauch B.: Wegebau-Generalprojekt der Forsteinrichtung.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1991. 26. sz. p. 1347-1349.
- Wilhelm M.: Waldstraßenbau in der öffentlichen Diskussion.
Holz-Zentralblatt 1988. 11. 04.
- Zágoni I.: Az erdőgazdasági útfenntartás jelen helyzete és a jövő feladatai.
Az Erdő 1956. 11-12.sz. p 450-456.
- Zehetner F.: Forststraßenerhaltung - eine betriebliche Notwendigkeit.
Internationaler Holzmarkt 1992. 2. sz. p.11-12.
- Zukrigl K.: Melioration und Forststraßenmaßnahmen zur Waldrettung?
Österreichische Forstzeitung 1989. 7. sz. p. 52.
- Zumpf A.: A hosszúfás szállítás járművei és az erdőgazdasági utak.
Az Erdő 1973. 9. sz. p. 393-397.
- Zumpf A.: Erdei útépités a Hanságban.
Az Erdő 1978. 5. sz. p. 215-219.
- Zundel R.: Rechtliche Aspekte des Waldwegebbaus.
Allgemeine Forst Zeitschrift 1990. 46-47. sz. p. 1182-1184.
- Zsilvölgyné-Zsilvölgyi L.: Gondolatok az erdőfeltárásról.
Az Erdő 1987. 10. sz. p. 429-434.

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	3
1. AZ ERDŐFELTÁRÁS FEJLŐDÉSE ÉS JELENLEGI HELYZETE	5
1.1. Az erdőfeltárás történetének főbb fejezetei	5
1.1.1. A feltáróhálózat tervezésének helyzete	7
1.1.2. A feltáróutak műszaki tervezése	10
1.1.3. Az erdészeti útépités és útfenntartás szervezete	12
1.1.4. Az alsóbbrendű erdészeti utak problémája	13
1.1.5. Az erdőfeltárás megvalósításának pénzügyi feltételei.....	14
2. AZ ERDŐFELTÁRÁS FOGALMI ÉS ÉRVRENDSZERÉNEK RENDSZERSZEMLÉLETŰ FELÉPÍTÉSE.....	16
2.1. A rendszerszemléletről általában	16
2.2. Az elemzés folyamatának általános megfogalmazása	17
2.3. Rendszerszemlélet az erdőfeltárásban	18
3. A TÁRSADALMI VÁLTOZÁSOK HATÁSÁRA kialakult konfliktusok oka.....	20
3.1. Az erdő, mint a szociológiai rendszerek mozgatója	20
3.2. A szociológiai rendszer és a rendszerváltás.....	22
3.3. A társadalmi változások hatásai és az új peremfeltételek.....	23
4. AZ ERDŐFELTÁRÁS ÉS AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS KAPCSOLATA	26
4.1. Az erdőfeltárás helye az erdőgazdálkodásban	26
4.2. Az erdőfeltárás célja a természetközeli, többcélú, több tulajdonosú erdőgazdálkodásban ...	29
4.3. AZ ERDŐFELTÁRÁS FOGALOMKÖRE ÉS A FELTÁRÁS ESZKÖZEI	30
4.3.1. Az erdőfeltárás fogalomköre.	30
4.3.2. Az erdőfeltárás eszközei	31
5. ALAPFOGALMAK ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEK	33
5.1. Az erdészeti szállítás a természetközeli, többcélú erdőgazdálkodásban	33
5.2. Az anyagmozgatás folyamata és jellemzői.....	35
6. A SZÁLLÍTÁSI RENDSZER ELEMEI ÉS KAPCSOLATUK	37
6.1. A szállítási rendszer elemei	37
6.2. A szállítási rendszer elemei közötti kapcsolatok	37
6.2.1. Az anyag és az eszköz	37
6.2.2. Az eszköz és a pálya	38
6.2.3. A pálya és a feltárt terület	40
7. AZ ERDŐFELTÁRÁS SAJÁTOS SÁGAI.....	41
7.1. Az erdőfeltárás hatása az erdőgazdálkodásra	41
7.2. A területfeltárás.	41
7.3. A forgalom.....	42
7.4. A feltáróhálózat, mint az erdőgazdálkodás infrastrukturális létesítménye.....	43
7.5. A feltáróhálózat megvalósítása, az erdészeti útépités.....	46
7.6. A természetvédelem és az erdőfeltárás.....	49
8. A HÁLÓZAT KIALAKÍTÁSÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK ÉS AZ ÚTSŰRŰSÉG	51
8.1. A hálózat kialakítását befolyásoló tényezők.....	51
8.2. Az optimális útsűrűség	53
9. FELTÁRÓHÁLÓZATOK KIALAKÍTÁSA.....	56
9.1. A feltáróhálózat tagolódása	56
9.2. A hálózat elemeinek összekapcsolása	58
9.3. A feltáróeszközök és a feltárási koncepciók.....	58

9.3.1. Erdőfeltárás utakkal és közelítőnyomokkal.....	61
9.3.1.1. Az erdészeti utak.....	61
9.3.1.1.1. A feltáróutak	62
9.3.1.1.2. A kiszállítóutak	63
9.3.1.1.2.1. A kiszállítóutak helyzete a hazai feltáróhálózatban.....	63
9.3.1.1.2.2. A kiszállítóutak tervezési elvei	64
9.3.1.2. A közelítőnyomok.	66
9.3.1.3. Erdőfeltárás utakkal és köteles közelítőberendezésekkel	67
10. FELTÁRÓHÁLÓZAT TERVEZÉSE	69
10.1. A management rendszerről általában.....	69
10.2. A feltáróhálózatok létesítésére alkalmas management rendszer elvi felépítése	70
10.2.1. A célkitűzés	70
10.2.2. A tervezés	71
10.2.3. A döntés	73
10.2.4. A megvalósítás.....	73
10.2.5. Ellenőrzés	74
10.2.6. Az információs rendszer	74
10.3. Feltáróhálózatok tervezésére javasolt tevékenységi rendszer.....	74
10.3.1. A tervezés indítása	74
10.3.2. Adatgyűjtés	76
10.3.3. Érdekek és célok feltárása	77
10.3.4. Előtanulmány készítése	78
10.3.5. Területbejárás	79
10.3.6. Alapterv kidolgozása	79
10.3.7. A feltárási koncepció kiválasztása.....	80
10.3.8. Vonalvezetés és hálózat tervezése	80
10.3.9. Feltárási variációk értékelése.....	80
10.3.10. Döntés	81
10.4. A Börzsöny komplex, közjóléti feltárása. (Egy konkrét feltáróhálózat terve.)	81
AZ ERDŐFELTÁRÁS NÉHÁNY JELENTŐSEBB SZAKKIFEJEZÉSÉNEK ÉRTELMEZÉSE.....	82
FELHASZNÁLT ÉS AJÁNLOTT IRODALOM	86
TARTALOMJEGYZÉK.....	96