



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

× HÁLÓDIAGRAM ELJÁRÁS ALKALMAZÁSA A MEZŐGAZDASÁGI ÜZEMSZERVEZÉSBEN ×

— KOVÁCS ATTILA dr. — TIMON BÉLA — NAGY JÓZSEF

I.

A gépesítés és automatizálás, valamint a kemizálás nagy szakértelmet, a termelés gondos előkészítését követeli. A korszerű termelőeszközöket felhasználó és fejlett eljárásokkal dolgozó üzem nem nélkülözheti a megbízható technológiai terv készítését. *Tóth Jenő* (1) szerint: „A technológiai terv a termék előállítása érdekében, a mezőgazdasági termelésben lezajló fizikai, kémiai, biológiai és egyéb folyamatok végzésére, valamint irányítására alkalmazott módszerek összessége.” Véleményünk szerint ennél több, amennyiben a technológia függvénye a közgazdasági tényezőknek is.

Az alkalmazott technológiát meghatározza

- a termesztett növények kultúrája;
- az adott üzem talajtani, domborzati és éghajlati környezete;
- a rendelkezésre álló eszközök, beleértve munkaerőt, anyagot, gépet, épületeket és a megtermelt áruk piacát, valamint az ezeket meghatározó közgazdasági tényezők (bér, ár stb.).

A technológiai szerkesztésnél tehát egyrészt biológiai, másrészt közgazdasági és szervezési szempontok vannak, melyek végső soron — *Héberger* (2) szerint is — függvényei

- a legkorszerűbb gyártási eljárásnak;
- a gyártmánykonstrukciónak;
- a gyártandó mennyiségnek;
- az előállítási költségeknek;
- a különböző határidőknek.

A tervezett technológia megvalósításához szükséges eszközök (gép, munkaerő, anyag) térbeli és időbeli elosztását — éppen az egyenletes és legjobb kihasználásokat biztosító célkitűzések érdekében — megfelelő szervezési módszerek alkalmazásával lehet csak elérni. Ismeretes, hogy e módszerek kialakulása az iparban már előrehaladt. A mezőgazdaság jelenlegi fejlettségi foka (koncentráltabb termelés, gépek, vegyszerek használata), valamint a kertészeti termelésben lejátszódó — szigorúan kötött — munkafolyamatok sorrendje, a minőséggel szembeni követelmények, a rendszeresség stb., az iparban használatos szervezési módok megismerésére ösztönzött.

Célunk volt a napi operatív üzemszervezés számára a gyakorlati tapasztalatok pontatlanságát nélkülöző, mérhető, önellenőrzésre módot adó precíz vezetési, irányítási módszer kidolgozása.

E kutatás során ismerkedtünk meg az építőiparban már használatos „hálódiaagram módszerekkel”. Ezek felhasználása — úgy érezzük — olyan eljárást ad a kezünkbe, amely elősegíti a kitűzött cél elérését, a szükséges kapacitások optimális nagyságának meghatározását és elosztásának ütemezését. E feltevés igazolására a Pécsi Állami Gazdaság kertészetében került sor az 1965. és 1966. években.

II.

A Pécsi Állami Gazdaság kertészetében — mint általában az állami gazdaságokban — a konstrukció adott, vagyis kész és továbbszaporításra engedélyezett növényanyaggal dolgozunk. A megfelelő új növények előállítását a nemesítő telepek feladata. Az ipari termelés folyamatának első láncszeme, a *gyártmányszerkesztés* — ami a mezőgazdaságban a növénynemesítő tevékenységnek felel meg — tehát itt elmarad.

A *gyártástervezés*, vagyis az alkalmazni kívánt agrotechnika megállapítása — mint a következő láncszem — azonban már fontos feladat. Az éves üzemterv adatai alapján — melyek a termelendő termékek mennyiségét és a felhasználható költségeket szabják meg — készül el a mezőgazdasági üzem technológiája.

A technológiai tervezés első fázisa a *gyártáselőkészítés*, ahol a technológus összeállítja a terv megvalósításához szükséges, a már rendelkezésre álló eszközöket, gépeket, valamint a megtermelendő vagy beszerzendő segédanyagokat. A tervezés során műveleti előkalkulációt, azaz *technológiai költségszámítást* végez a gazdaságosság érdekében.

A jó technológia kialakításához igen alapos biológiai, agronómiai és műszaki ismeretekre van szükség. Ipari értelemben: elsősorban *anyagismeretre*. (E fogalomkörbe nem kizárólagosan a növénytermeléshez szükséges anyagok tulajdonságának megismerése tartozik, pl. szerves és műtrágyák, hanem a termesztett növények, mint élő anyag ismerete is.)

A technológiai szerkesztés néhány alapkoncepciója:

A növény a tenyészidő során növekedik és fejlődik, változásokon megy át. E folyamat során — a növényanyag természetéből adódóan — törvényszerűen egymásból következő, de ugyanakkor egymástól mennyiségi és minőségi ismérvek által jól megkülönböztethető, azonos biológiai értékű, de eltérő morfológiai megjelenésű szakaszokat találunk. Ezek a *fenofázisok*. Kísérletünkben pl. az őszibarack alapvető fenofázisai: rügyfakadástól a pirosbimbós állapoton, virágzáson keresztül a termésérésig, valamint a rügyfakadástól a hajtásnövekedés végéig.

A különböző fenofázisokban a növényeknek a környezetükkel szemben meghatározott, de más és más jellegű igényük van. A külsőleg látható fenofázisok mögött belső biokémiai és szövettani folyamatok húzódnak meg,

amelyek tendenciái, törvényszerűségei a technológiai tervezés során felhasználhatók. Ezért alapvető fontosságú egy üzemben belül minél jobban megismerni a termesztett növények fenológiáját, az egyes fenofázisokban ható törvényszerűségeket, az üzem természeti adottságaival együttesen és összhangban. Természetesen nemcsak a termesztett növény, de a kártevők fenológiájára is ez áll.

Az egyes fenofázisok időtartama fajtánként változó, a hőtényező függvényében. A határozott morfológiai bélyegekkel jellemezhető fenológiai állapotok közötti szakaszok időtartama azonban viszonylag állandó. Gazdaságunkban például az őszibaracknál — 5 év átlagában — a rügyfakadás és a pirosbimbós állapot között 15—17 nap telik el, míg a pirosbimbós állapot és a virágzás kezdete között az eltelt napok száma 2—3.

Lényeges eltérések vannak — a fajtától függően — a virágzástól az érésig terjedő időszakban. Például az egyik korai fajtánál, az „Amsden”-nél 83—90 nap telik el a virágzástól az érésig, míg az „Elberta” fajta esetében ugyanezen időszak 134—143 napot jelent.

Ezek a számok már utalnak arra, hogy a helyes fajtaösszetétel mennyire fontos a folyamatosság és az ebből származó előnyök kihasználása szempontjából.

A technológiai tervezés alapját tehát a fenológiai fázisok alkotják, ezért első lépésként az egyes kultúrákra vonatkozó *műveltervet* készítjük el, figyelembe véve, hogy egy-egy fenológiai szakaszban melyek azok a beavatkozások, melyek a termelési folyamat egésze érdekében csakis ott végezhetőek el optimálisan. Tehát, a fenofázisok a technológiai folyamat elkülöníthető önálló egységei, melyekhez meghatározott munkafolyamatok tartoznak.

A műveltervek elkészítése után részletesen is kidolgozzuk az egyes műveletek agrotechnikáját a gazdaságosság és a rendelkezésre álló eszközök figyelembevételével, majd *mérleget készítünk* a munkaerő-, a gép- és az anyagfelhasználásról, valamint a költségekről. Nagyon fontos a munkafázisban a helyes idő- és anyagnormák alkalmazása, valamint a célnak legmegfelelőbb eszközök és gépek kiválasztása.

A technológiai tervezés utolsó fázisa a *munkairányítási terv* készítése. E tervben osztjuk el a rendelkezésre álló munkaerő- és gépkapacitást. Itt jelentkezik a helyes üzemszervezés, munkairányítás módszerei keresésének a szükségessége. A helyes üzemszervezés feladata: a növénytermesztési feladatok egymásutánjának műszaki és ügyviteli megszervezése az egész üzem összefüggésében.

III.

A hagyományos programozási módszerekkel — melyek megalapozottsága, mélysége vitatható — egyre inkább felváltják a hatékonyabb eljárások.

A nagy tömegben előállításra és termelésre kerülő termékek gyártásánál és termesztésénél, a jelentkező feladatok elvégzésénél szükség van megfelelő

- információs rendszerre;
- döntéselőkészítésre és döntésre;
- a döntéseket megvalósító programozási segédletekre.

Ma már mindhárom terület óriási szakirodalommal rendelkezik. E cikkben röviden ismertetett mezőgazdasági termelésprogramozási kísérlet az ún. „hálódigram eljárás”-on (4); (5); (6); alapszik.

A hálódigram módszere, ismertebb nevén: „a kritikus út módszere”, 1957-től kezdődően először a hadiiparban, de rövidesen a termelés egyéb területén is — a kapitalista és szocialista országokban egyaránt — egyre több helyen került alkalmazásra, mint termelésirányítási módszer. Elterjedését (pl. konferenciák megszervezésében, különböző iparágak komplex terveinek kivitelezésében stb.) elsősorban kiváló tulajdonságainak köszönheti. Hogy csak egy párat említsünk:

- egyszerű, könnyen elsajátítható;
- alkalmazási területe szinte korlátlan;
- szemléletesen mutatja — a hálódigram segítségével — az elvégzendő részfeladatok logikai sorrendjét és összefüggését;
- egyszerű számítások elvégzésével megoldható az egyes rész- és komplett feladatok előkészítése, irányítása és kiértékelése minden mélységben;
- a használhatóság és az eredmények messze megelőzik az elektronikus számolóberendezések felállításával jelentkező ráfordításokat.

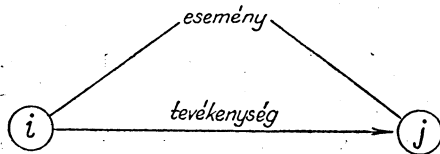
- A hálódigrameljárás minden olyan területen alkalmazható, ahol
- az elvégzendő feladatok kapcsán jelentkező részfeladatok egy egyértelmű kezdő, illetve befejező tevékenységgel meghatározhatók;
- a részfeladatok logikai összefüggésben állnak, s sorrendiségük megszakítás nélkül meghatározható;
- a részfeladatok halmaza irányított részekből áll, és nem tartalmaz ciklusokat.

Bármely területen is kívánjuk alkalmazni a módszert, a program elkészítése három részből áll:

1. a hálódigram elkészítéséből, tevékenységlista alapján;
2. a tevékenységek, vagyis a részfeladatok átfutási idejének meghatározásából;
3. a tevékenységeket meghatározó események időadatainak, s ezáltal az egyes tevékenységek kezdési és befejezési idejének kiszámításából.

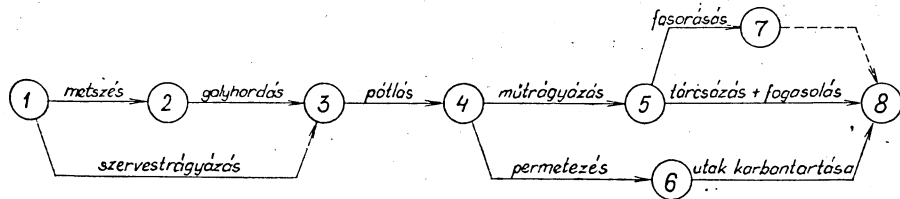
A hálódigram körökkel jelölt *eseményekből* (even), valamint nyilakkal jelölt *tevékenységek*ből (job, activity) áll (lásd 1. ábrát).

Az események mérföldkövek vagy ellenőrzési pontok; időtartamuk nincs, s ezáltal az egyes tevékenységek kezdési és befejezési időértékének hordozói. A tevékenységek az elvégzendő technológiai, illetve munkafolyamatok vagy pedig a logikai összefüggések szimbólumai. A tevékenység megjelölést a munka vagy munkafolyamat kifejezéssel szemben éppen általánosíthatósága miatt részesítjük előnyben.



1. ábra.

A hálódigram eljárás a *függőség elvéhez való ragaszkodást* követeli meg. A függőség meghatározza, hogy egy



2. ábra

esemény nem érhető el, mielőtt a megelőző tevékenységet vagy tevékenységeket be nem fejeztük. Továbbá, hogy a tevékenység nem kezdhető meg, mielőtt az azt megelőző eseményt el nem értük.

A függőség elvéből adódó hálószerkesztési szabályokat a 2. ábrán mutatjuk be. Ebből kitűnik, hogy az események és tevékenységek az elvégzendő munkaszakaszok grafikus ábrázolását képezik, és meghatározzák azt a sorrendet, amelyben a részfeladatokat egymásutáni sorrendjében vagy párhuzamosan — az előzetesen beszerzett információk és meghozott döntések következtében — el kell végezni. Minden tevékenységet a kezdési és befejezési esemény száma determinál, a munka rövid leírásával kiegészítve. (A tevékenységek kezdő, illetve befejező eseményét általában i , illetve j betűkkel jelöljük.) Az egyértelműség és folytonosság, valamint a logikai sorrend biztosítása érdekében látszatevékenységeket iktatunk be; ezeket szaggatott vonallal jelöljük, s időértékük rendszerint 0.

A hálódiaagram-szerkesztés előtt határozott, világos és specifikus célt kell kitűzni, amely a kezdő vagy a befejező tevékenység a diagramban, amelyhez az összes lépések végül is konvergálnak. A hálószerkesztés, a kezdő, illetve befejező tevékenység elsődleges meghatározásától függően, előre irányuló, illetve visszafelé irányuló formában történhet.

A hálódiaagram módszernek is — mint minden termelésprogramozási rendszernek — három követelménynek kell eleget tennie, azaz

- az időbeliség,
- a térbeliség,
- a munkaszervezési igényeket kell kielégítenie.

A hálódiaagram szerkesztésénél alkalmazandó szigorú logikai elv betartása során — az eredmények és tevékenységek egymás utáni bekövetkezési, kezdési és megvalósulási sorrendjét rögzítve — az időbeliség alapfeltétele adódik.

A munkák, feladatok párhuzamosági elv alapján történő elvégzése, ábrázolása a térbeliség követelményét elégíti ki, vagyis megteremti az egyszerűen több munkahelyen folyó azonos és különböző munkák egyidejű elvégzésének lehetőségét.

A konkrét feladatok időrendi és térbeli rendezése — egy meghatározott logikai sorrend alapján — már önmagában is ellát egy bizonyos mértékű

munkaszervezési feladatot. Tetszés szerinti mélységig tökéletesíthető a lát-szattevékenységek alkalmazásával, amelyeknek kapacitásigényük nincs, idő-igényük pedig 0, vagy a természeti folyamatok átfutási idejével, amikor munkavégzés nem történhet (pl. virágzás alatt permetezni nem lehet).

Az elmondottakból megállapítható, hogy a hálódigram már önmagá-ban is — az elvégzendő feladatok és azok sorrendjének megállapításán keresztül — termelésirányítási segédletnek tekintendő.

A hálódigram-szerkesztés szabályai valamennyi módszer esetében azonosak. Az alkalmazható eljárásokat az egyes tevékenységek *időszükségletének meghatározása* teszi egymástól eltérővé, ugyanis az átfutási idők meghatározása után az egyes eseményekre vonatkozó időértékek kiszámítása már ismét azonos módon történik.

A programozásnál választandó időegység — a feladat nagyságától függően — munkaóra, munkahét vagy más időegység lehet. Az egyszer lerög-zített egységhez azonban a számítások során már mindvégig következetesen ragaszkodni kell.

A CPM és a LESS-módszer* egy időértékkel határozza meg az egyes tevékenységek időszükségletét, ami szakmai tapasztalati becslés, matema-tikai eljárás vagy különböző alapokon kiszámított időnorma-érték lehet. A PERT-módszer** — a valószínűségelméletből ismert β -eloszlásból történt speciális feltételezés alapján — három időérték felhasználásával számolja ki az átfutási időket. Eszerint:

$$\text{Átfutási idő} = \frac{a + 4m + b}{6}$$

ahol: a = optimisztikus időérték,
 b = pesszimisztikus időérték,
 m = legvalószínűbb időérték.

A RAMPS-módszer*** a PERT-módszerhez hasonlóan *három időérték* alapján számolja ki az átfutási időket. Emellett azonban — az időértékek kiszámításával egyidőben — az egyes tevékenységek kivitelezéséhez szükséges anyag- és gépóra-szükségeket is kiszámítja. E módszer további előnye, hogy egy adott feladatra vonatkozó, de különböző szempontok alap-ján készített hálódigramokat a gép párhuzamosan (egyidőben) számolja, és a beprogramozott koncepciók alapján azokat értékeli. Meg kell azonban azt is jegyeznünk, hogy e módszer alkalmazásához már IBM 7090 típusú gépnek megfelelő teljesítmény szükséges.

A hálódigram elkészítése, valamint az egyes tevékenységek időértéké-nek (d_{ij}) meghatározása után a tevékenységeket határoló eseményekre

* A CPM és a LESS e módszerek angol elnevezéseinek (*Critical Path Method*, illetve *Least Cost Estimating and Scheduling*) rövidítése.

** A PERT ugyancsak az angol elnevezés (*Program Evolution and Review Technique*) rövidítése.

*** RAMPS = *Resource Allocation and Multi Project Scheduling*.

vonatkozó időadatok kiszámítása indokolt. Itt a nemzetközi irodalomban is használt jelölések bevezetése célszerű:

t_i^0 = a lehetséges legkorábbi kezdési idő;

t_j^0 = a megengedett legkésőbbi befejezési idő;

t_i^1 = a lehetséges legkorábbi befejezési idő = $\max(t_i^0 + d_{ij})$;

t_j^1 = a megengedett legkésőbbi kezdési idő = $\min(t_j^1 + d_{ij})$.

Egyes eseményeknél találkozunk olyan esettel, amikor $t_i^0 = t_i^1$, ami azt jelenti, hogy a megelőző tevékenység *megengedett legkésőbbi befejezési ideje* azonos az eseményből induló legalább egy tevékenység *megengedett legkésőbbi indulási idejével*. Ezeket az eseményeket **kritikus eseményeknek** nevezzük. Ezen események és a köztük levő tevékenységek láncolata adja az ún. **kritikus utat**.

Minden hálódiaagram *legalább* egy kritikus utat tartalmaz, amely a program megvalósítását tekintve meghatározó jellegű.

A kritikus út hosszát — esetleg előre megállapított határidők teljesítése érdekében — csökkenteni, illetve növelni lehet, az ott elhelyezkedő tevékenységek időtartamának megváltoztatásával.

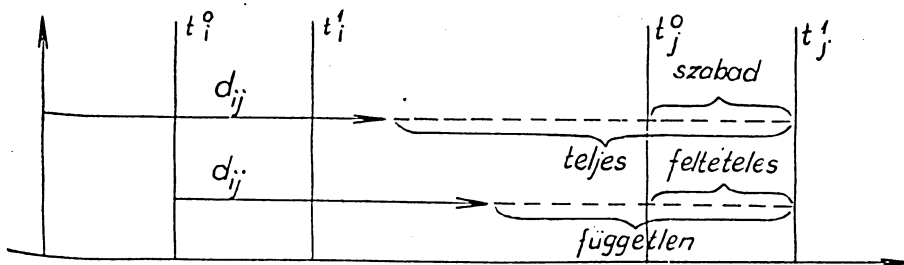
Az átfutási idő lerövidítésével — egy meghatározott munkaerő- és gépkapacitás mellett — a párhuzamos tevékenységek esetében esetleg több kritikus út megjelenését, s ezáltal a program feszítettségét érhetjük el. A mezőgazdaság területén a fenofázisok kötöttsége miatt ez kizárólag munkaerő-elégtelenség vagy átcsoportosítás révén áll elő.

A kritikus úton kívül elhelyezkedő tevékenységek tartalékidővel (floater) rendelkeznek. A tartalékidő nagysága a megközelítéstől függően más és más lehet, ebből adódóan megkülönböztetünk:

- teljes tartalékidőt: $t_j^1 - t_i^0 - d_{ij}$
- szabad tartalékidőt: $t_j^0 - t_i^0 - d_{ij}$
- független tartalékidőt: $(\max t_j^0 - t_i^1 - d_{ij})$
- feltételes tartalékidőt: $t_j^1 - t_j^0$

A különböző tartalékidőket szemléletesen mutatja be a 3. ábra.

A tartalékidők kiszámításával kapunk feleletet arra vonatkozóan, hogy



3. ábra

a kritikus úthoz, egy azonos ágon elhelyezkedő tevékenységesoporthoz képest, egy vagy több tevékenységnek mennyi — egy meghatározott, előre beütemezett létszám és gépkapacitás mellett — a tartalékideje. Más szavakkal, mennyivel több idő áll rendelkezésre a feladat végrehajtására a tervezett kapacitások felhasználása esetén az átfutási időhöz képest, vagy pedig milyen arányban tervezhető a beütemezett létszám és gépkapacitás csökkentése, mivel tudjuk, hogy a kapacitás volumenének változása fordított arányban áll az átfutási idő értékével.

A tartalékidők ténye elsősorban a nem várt feladatok elvégzésének beütemezését, másodsorban pedig a különböző műszaki, gazdasági és biológiai okok, problémák tervszerűtlenségi tendenciáját teszi kiküszöbölhetővé, közömbössé.

Az események és tevékenységek időadatai elektronikus számológéppel és kézzel egyaránt kiszámíthatók. A kézi számítás alkalmazása azonban csak kb. 60 tevékenységből álló hálódiaagram kiszámításáig célszerű.

Kézi és gépi számítás esetén egyaránt azonos elv szerint járunk el. A számítás menete a Graáf-elmélet egyik tételén alapszik. Míg a t_i^j értékeket a kezdő eseménytől számítjuk az átfutási idők egyszerű halmozásával, addig a t_j^i időértékeket az utolsó eseménytől visszafelé számított negatív halmozással kapjuk.

IV.

Kísérletünket — mint említettük — a Pécsi Állami Gazdaságban végeztük. A gazdaság vegyes profilú, a nagy volumenű állattenyésztési és növénytermesztési ágazatok mellett, az összes terület 10,8%-án gyümölcs- és szőlőtermelés folyik.

A szervezeti felépítés szerint, a gyümölcs- és szőlőkultúra — az ágazati elveknek megfelelően — a gazdaság kertészeti üzeméhez tartozik. Az üzemmen belül területi elv és bizonyos mértékig szakosítás szerinti brigádok dolgoznak. Kísérletünket a legtöbb kultúrával és területmegoszlással rendelkező brigád munkáinak programozásánál végeztük, az 1965. és 1966. években.

A brigád három, egymástól mintegy 6—10 km-re eső területen tevékenykedik, őszibarack, szilva, kajszai, málna és meggy kultúrákkal foglalkozik.

A három terület fekvésének megfelelően, a brigád két munkacsapatra oszlik. Az 1-es és 2-es telep munkáinak a nagyobb létszámú, mintegy 45 főből álló, míg a 3-as telepen egy 10 főből álló csapat tevékenykedik. A két munkacsapat közötti összevonas — a feladatoknak megfelelően — csak ritkán fordul elő.

A munkákhoz szükséges gépeket a kertészeti üzem központi gépparkja szolgáltatja megfelelő csoportosításban. A gépállomány 11 db gépből áll, és ezek összes lóerőteljesítménye 400 LE. A permetező egységek száma 7 db.

A kísérlet alapadatait a kertészeti üzem technológiai terve tartalmazta. A technológiai tervkészítés rendje:

A gazdaság minden ágazatára, így a kertészeti üzemre is elkészül táblákra bontva a technológiai terv. E terv két részből áll:

1. A súlyponti részt a technológiai *keretterv* tartalmazza. Ebben a teljes technológiai folyamathoz tartozó összes munkafolyamatot — némely esetben az egyes műveleteket is — megtaláljuk. A munkafolyamatok havonkénti részletezésben vannak felvezetve, az elvégzéshez szükséges kézimunkaerő-igénnyel és a munkabérrel együtt. A segédüzemi felhasználás mutatói normálholdban és műszaknapban, míg az anyagszükséglet természetes mértékegységben, értékben található.

2. A kerettervet kiegészíti a *műveletek rövid leírása* és a szükséges mutatókat (kh-anként kiszórandó műtrágya, a permetlé töménysége, a permetlé mennyisége fákként) tartalmazó *technológiai utasítás*.

A betakarítás időszakára kampányterv készül.

Az 1965. évben a barack, málna és szilva kultúrák munkaigényének programozásával foglalkoztunk, a szükséges munkaerő és gépkapacitások megállapításával együtt. A szerzett tapasztalatok alapján az 1966. évben már valamennyi kultúra szerepelt a programban, nemcsak a munka elvégzéséhez szükséges kapacitások feltüntetésével, hanem a rendelkezésre álló kapacitások egyenletes és folyamatos leterhelésének biztosításával.

A kiválasztott brigád művelése alatt álló táblák keretterveiből összeállítottuk a hálódiaagram-szerkesztés alapbizonylatát képező *tevékenység-jegyzékeket* (lásd 4. ábrát).

Tevékenységjegyzék

Termelt kultúra:.....		Munkahely:.....		Időszak:.....		év:	
Sorszám	Tervezett befejezési határidő		A tevékenység megnevezése	A tevékenység elvégzéséhez szükséges munkanap		Maximálisan alkalmazható	
	hó	nap		kézi	gépi	fő	gép

4. ábra

A táblázat a tevékenységeket időrendi sorrendben tartalmazta. A tevékenységek általában munkafolyamat-mélységben kerültek megállapításra, de ha a rendelkezésre álló kapacitás volumene vagy egyéb szempontok úgy kívánták, akkor munkaművelet is képezhetett önálló tevékenységet.

A műveletek mellett szerepelt az egyes tevékenységek kézi és gépi munkanapigénye, valamint a maximálisan foglalkoztatható létszám és gépkapacitás is.

Megállapodásunk értelmében, a betakarítási kampányidőszakon kívül eső tevékenységek maximálisan alkalmazható létszámának felső határát

a tényleges brigádlétszámban állapítottuk meg, míg a gépek esetében a már ismertetett gépállományt vettük ugyanígy számításba. (A kampányidőszakokon kívül eső munkákat — még ha kisebb csúcsok jelentkeznek is — a gazdaság állományába tartozó törzsgárdával célszerű elvégeztetni, idény-munkások foglalkoztatása nélkül.)

A műveletek tervezett befejezési határidejének meghatározásakor a fenofázisok lezárulásának időpontját tekintettük alapnak. Ezen időadatok nemcsak a hálószerkesztésben jelentettek meghatározó jellegű eseményeket, hanem a tevékenységek elvégzésének ütemezésénél is a párhuzamosítás vagy egymás utáni kapcsolás alkalmazásánál.

A megbízható alapadatok összeállítása mellett a legfontosabb az *optimális hálódiaagram elkészítése*, mivel a hálódiaagram-szerkesztés a művelés alapkonceptióját határozza meg. Az egyes tevékenységek párhuzamosítása vagy egymás után sorolása ugyanis nemcsak a kiszámítandó átfutási időértékek nagyságát, hanem a munkák sorrendjét is rögzíti, ami a termés volumenét, de méginkább annak minőségét szabályozza (pl. a permetezési és talajlazítási műveletek megfelelő időszakra történő beállítása stb.). Ezért a szerkesztési munkát több lépésben, önmagunkat is többször ellenőrizve végeztük.

A technológiai terv kiegészítő részének (műveletek rövid leírása) áttanulmányozása után, a tevékenységlista alapján részletesen megbeszéltük az egyes összefüggéseket, a különböző kultúrák azonos, illetve különböző tevékenységének fenológiai rendjét és kapacitásigényét alapul véve. Az egyeztetések, viták lezárásának eredményeként készült el az első háló, amely bizonyos esetekben még csak főbb összefüggéseket tartalmazott. Az elkészült diagramot nemcsak önmagunk, hanem külső szakemberek bevonásával is megvitattuk. Az elkészített „durva” hálódiaagramon szinte semmiféle lényeges változtatás nem történt. Az ennek alapján készült részletes tervezet azonban — amely már munkafolyamat és munkaművelet részletességgel tagolta a különböző elvégzendő feladatokat — jelentősen megváltozott.

A végleges hálódiaagram elkészítésénél már több hetes munka eredményéből indultunk ki. Természetesen e munkafázisban csak a tevékenységek kapcsolódásának, összefüggésének vizsgálatával és rögzítésével foglalkoztunk.

Az események ábrázolásánál kettős megoldást alkalmaztunk (lásd a 7. ábrát is):

1. Az elnyújtott köröket kiemelt, előre meghatározott, a fenofázisok várható alakulásának figyelembevételével rögzítettük. Ezt részben a hálószerkesztés megkönnyítése, részben pedig a kapacitáscelosztás egységes szemlélete érdekében tettük.
2. Azon eseményeket pedig, melyek két időszak között találhatók — napi idő feltüntetése nélkül —, körök segítségével ábrázoltuk.

A munkafolyamatok, tevékenységek részletes elemzését elsősorban a nyári hónapokban kellett tüzetesen elvégezni, az egyes tevékenységek pár-

huzamosítása érdekében. A túlzott munkaigény következtében éppen ezért találunk ezen időszakokban több kritikus utat is, egy zárt időszakon belül.

A 238 tevékenységből és 150 eseményből felépített *végleges* hálódiaagram szerkesztési munkáit 60 munkaóra alatt végeztük el. A magas munkaóraszámot indokolja, hogy a mezőgazdaság területén ez volt az első olyan hálódiaagram, amely az operatív munkairányítás céljaira készült.

Az egyes tevékenységek átfutási idejének meghatározásakor számos probléma jelentkezett, ugyanis egyszerre több tényező hatását kellett figyelembe venni:

- a fenofázisok időpontjainak pontos betartását a természeti, biológiai adottságok alapján;
- a tevékenységekhez tartozó létszám és gépkapacitás maximalizált nagyságának betartását, a munkaterületek eltérő nagysága miatt;
- a párhuzamosan végzett tevékenységek esetében a tervezett létszám és gépállomány kapacitását;
- a kampányidőszakban beállítandó létszám minimalizálását és azonos szinten való tartását.

A négy tényező közül az elsőt választottuk célfüggvénynek, míg a másik hármat mint korlátozó tényezőt kezeltük.

Számításainkat az ELLIOT 803 B típusú systemen végeztük. Mivel kapacitásallokációra az első évben nem volt gépi programunk, ezért a fenofázisok által előírt részhatáridők betartása miatt többször kellett a programok futtatását elvégezni. Az első évben az események beszámozása után az 5. ábra 2., 3., 5., 6., 7. és 8. rovatának tartalmát adaptáltuk a gépbe, míg a második évben már a táblázat valamennyi adatát.

Sorszám	Az esemény		A tevékenység megnevezése	Tervezett munkanap		Telepíthető		Rendelésre álló		Fenofázis tartama	
	kezdet	befejezés		kézi	gépi	létszám	gép	fő	gép	-tól	-ig
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.

5. ábra

Mindkét esetben eredménytáblát (lásd 6. ábrát) kaptunk, azonban lényeges tartalmi eltéréssel. Az 1965. évben a tábla 4., 11. és 12. rovatát nem töltötte ki a gép, míg az 1966. évben — a program bővítése és a betáplált adatok megnövekedett halmaza miatt — teljes volt a kitöltés.

A számítások eredményét felvezettük a hálódiaagramra (lásd a 7. ábrát). Az eseményekben a felső szám: az esemény lehetséges legkorábbi kezdeti időpontját, míg az alsó: az esemény megengedett legkésőbbi befejezési

Sorszám	Esemény		A tevékenység megnevezése	Átfutási idő (munkanap)	Kezdetés		Befejezés		Teljes tartam	Kapacitátszükséglet	
	kezdeté	befejezése			lehetőséges legkorábbi	megengedett legkésőbbi	lehetőséges legkorábbi	megengedett legkésőbbi		fő	gép
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.

6. ábra

idejét jelöli, munkanapokban kifejezve, a program kezdetétől. A tevékenységek alatt közösen elhelyezett számok jelentik az átfutási időt munkanapokban kifejezve, balra az átfutási időhöz szükséges létszámkapacitás, míg jobbra a gépkapacitás adatai vannak.

V.

A kísérlet újszerűségéből adódóan — mivel a hálódigram eljárást a mezőgazdaságban még nem alkalmazták — nem rendelkezünk semmiféle olyan tapasztalattal, amely érdemleges lett volna. Építőipari tevékenységre vonatkozó hálódigramok alapján és azok tapasztalatainak felhasználásával oldottuk meg a problémát 1965-ben. Azóta minden évben bizonyos módosításokat hajtottunk végre, s meg kell állapítanunk, hogy még ma sem rendelkezünk teljes tökéletességű modellel, ami azonban nem elméleti probléma elsősorban, hanem éppen jelenlegi gazdálkodási és elszámolási rendszerünk-ből adódik.

A hálódigram eljárás alkalmazása részben a tervezési időszakban, részben pedig az operatív munkaszervezés során nyújt a szervezőnek és vezetőnek egyaránt segítséget.

A tervezési munka során tapasztalható segítség:

- Egyértelműen feltárja a műveletterv hibáit, pontatlanságát. Ezek elsősorban a munkaerőre és gépkapacitásra vonatkozó normák lazaságából vagy feszített voltából adódnak. Rámutat a módszer a kalkulált létszám elégtelenségére vagy esetleges kihasználatlanságára.
- Miután a módszer a munkafolyamatokat a határidő függvényében is vizsgálja, alkalmas annak eldöntésére, hogy mely munkafolyamatot nem lehet pl. egyáltalán elvégezni, vagy nem lehet a megadott határidőben befejezni. Lehetőséget nyújt tehát egyes munkafolyamatok szükséges-ségének elbírálására is.
- Lehetőséget nyújt továbbá a módszer az egyes technológiai szakaszokba tartozó munkafolyamatok helyes sorrendiségének elbírálására.

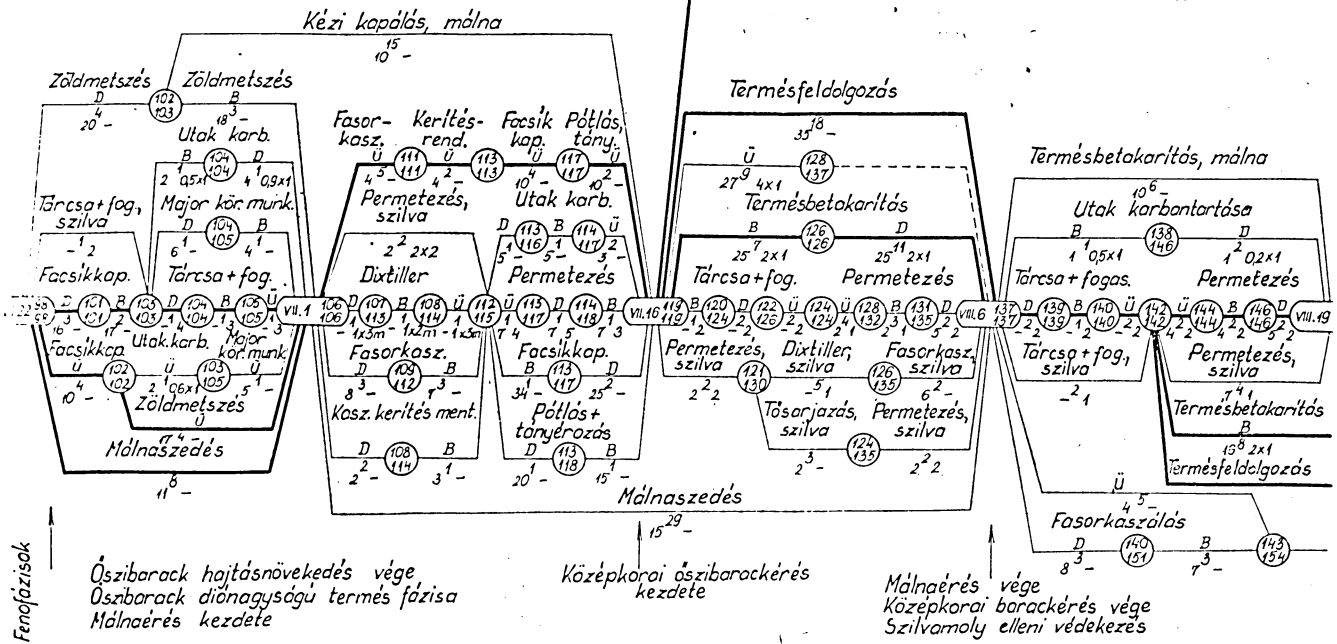
Tehát a programozási tevékenység befejezése után egyértelmű, áttekinthető, könnyen érthető és kezelhető munkairányítási segédletet kaptunk, amely megmutatta



Események

Tevékenység
Látványtevékenység
Kritikus tevékenység

D Danici terület
B Bogadi terület
U Úszögi terület



Őszibarack hajtásnövekedés vége
Őszibarack diónagyságu termés fázisa
Málnaérés kezdete

Középkorai őszibarackérés kezdete

Málnaérés vége
Középkorai barackérés vége
Szilvamoly elleni védekezés

7. ábra. Részlet a Pécsi Allami Gazdaság barack-, málna- és szilvakertészetének munkaprogramozási hálódiaagramjából

- az elvégzendő feladatok sorrendjét;
- az egyes tevékenységek megvalósításához szükséges kapacitások volumenét és minőségét;
- a betakarítási kampányidőszak többletlétszám-igényét;
- az éves létszám-, gép-, anyag- és pénzügyi terv összefüggését.

Az operatív munka során mutatkozó előnyök:

A hálódigram eljárás a hagyományos munkairányítási rendszerrel szemben elsősorban ott mutatkozik előnyösnek, ahol a fenofázis-határidők szorosak. Ezekben az időszakokban ugyanis sok az olyan alapvetően fontos munkafolyamat, illetve művelet, amelyeket a rendelkezésre álló, sokszor igen rövid határidő alatt kell elvégezni, ami a rendelkezésre álló kapacitások szűk voltát eredményezheti. Ilyen időszak jelentkezik például a tavaszi munkák során, amikor a metszési, növényvédelmi és műtrágyázási munkákat párhuzamosan kell elvégezni. Az ilyen időszakokban a szükséges kapacitás pontos ismerete, s ezáltal a már említett fontossági sorrend megállapításának lehetősége felbecsülhetetlen értékű.

A hálódigram segítségével könnyen megállapíthatók az elhanyagolható munkák, az ilyen módon adódó kapacitásfeleslegek, amelyek áthelyezésével megoldható a munkaerő- és gépkapacitás optimális foglalkoztatása.

I R O D A L O M

(1) *Tóth Jenő*: A termelés szervezése és a vezetés időszerű kérdései az állami gazdaságokban. Mezőgazdasági Könyvkiadó, 1961. — (2) *Héberger Károly dr.*: Technológiai variációk számítási módszerei. Mérnöki Továbbképző Intézet előadássorozatából. Bp., 1963. — (3) *Rosenkrantz*: Über Industriemässige Produktion in der Landwirtschaft. Sitzungberichte, Bd 13. Berlin, 1964. — (4) *Kattwinkel, W. dr.*: Über den Einsatz von Programmen zur Projektplanung bei Reihenfolgeproblemen. IBM Deutschland, 1964. — (5) RAMPS Training Text. CEIR, London, 1964. — (6) *Kovács Attila*: Hálódigram eljárás, mint az építőipari tevékenység új tervezési, szervezési és ellenőrzési módszere. ÉGSZI tanulmány, 1965.

Im Aufsatz wurde durch den Verfasser die neue, in dem Staatsgut Pécs eingeführte betriebsorganisatorische Methode vorgestellt. Der Grundzatz der Methode beruht auf der durch Fenophasen gelenkter Arbeitsorganisation, ihr Verfahrensmittel besteht aus dem in der ungarischen Landwirtschaft erstmalig angewandtem Netzdiagramm.

In der Besandlung wurde ausführlich die kulturenweise Ausrechnungsmethode der Fenophassen besprochen, weiterhin die Konstruktions- und Berechnungsregeln der Netzdiagramme, mit deren Hilfe die technische Seite der Betriebsorganisation erleichtert wird. Der, auf der beigelegten Abbildung sichtbarer Teil aus dem Jahresprogramm des Staatsgutes dient auch zu diesem Zwecke.