

**Szent István Egyetem,  
Gépészmérnöki Kar, KÖRI,  
Logisztika Tanszék**

**Számítógépes növénytermelési információs és  
tervezési rendszer fejlesztése**

**OTKA kutatási téma 2003 – 2006.  
Nyilvántartási szám: T 043208**

**Gödöllő, 2007.**

# TARTALOMJEGYZÉK

|  |    |
|--|----|
| 1. KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK.....  | 1  |
| 1.1. Az OTKA kutatás általános adatai és munkaterve .....                              | 1  |
| 1.2. Célkitűzések .....  | 1  |
| 1.3. A kutatás munkaterve .....  | 2  |
| 2. A TERMELÉSIRÁNYÍTÁSI RENDSZEREKRŐL.....   | 3  |
| 2.1. A szántóföldi termelés jellemzői és jelentősége.....                              | 4  |
| 2.2. A vetésszerkezet kialakítása .....  | 5  |
| 2.3. A tervezés fogalma .....  | 7  |
| 3. A TERVEZETT TERMELÉSIRÁNYÍTÁSI RENDSZER ADATBÁZISA.....                             | 9  |
| 3.1. Az irányítási rendszer elvi felépítése és adatbázisa.....                         | 9  |
| 3.2. Az alapadatok rendszerezése és előkészítése .....                                 | 11 |
| 3.2.1. Anyagok, termékek.....  | 12 |
| 3.2.2. Gépi erőforrások .....  | 15 |
| 3.2.3. Dolgozók .....  | 17 |
| 3.2.4. Táblák .....  | 18 |
| 3.2.5. Műveletek és technológiák .....   | 24 |
| 3.2.6. Technikai adatok.....   | 31 |
| 3.3. A napi adatok rendszerezése és előkészítése.....                                  | 33 |
| 3.3.1. Napi adatok.....  | 33 |
| 4. A TERÜLETALAPÚ- ÉS A VIDÉKFEJLESZTÉSI TÁMOGATÁSOK IGÉNYLÉSÉT<br>TÁMOGATÓ MODUL..... | 38 |
| 4.1. A gazdálkodási napló felépítése és tartalma.....                                  | 38 |
| 4.2. A gazdálkodási napló integrálása az információs rendszerbe .....                  | 39 |
| 5. TERMELÉSI TECHNOLOGIÁK TÁBLÁNKÉNTI TERVEZÉSE .....                                  | 43 |
| 5.1. A tervezési módszerekről .....  | 43 |
| 5.2. A tervezési rendszer megvalósítása.....   | 44 |
| ÖSSZEFOGLALÁS .....  | 49 |
| IRODALOM.....  | 50 |

# 1. KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

## 1.1. Az OTKA kutatás általános adatai és munkaterve

**OTKA nyilvántartási szám:** T 043208

**Témafelelős:** Dr. Benkő János, egyetemi tanár

**Munkahely:** Szent István Egyetem Gépészmérnöki Kar, KÖRI, Logisztika Tanszék  
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

### **Munkatársak:**

Balogh Antal egyetemi adjunktus SZIE, GEK, KÖRI, Logisztika Tanszék

Kottász Zsolt tanszéki mérnök SZIE, GÉK, Műszaki Gazdaságtani Tanszék

Miklós András tanszéki mérnök SZIE, GEK, KÖRI, Logisztika Tanszék

**A zárójelentést összeállította:** dr. Benkő János

## 1.2. Célkitűzések

A mezőgazdaságban a gazdálkodás sikere nagymértékben függ attól, hogy mennyire sikeres a növénytermelés. A sikeresség azonban nemcsak az előállított szántóföldi termékek mennyiségével, és a termésátlagok nagyságával mérhető. A versenyképesség szempontjából döntő jelentőségűek a gazdaságossági jellemzők, mindenek előtt az ágazati jövedelmezőség, és az azt alapvetően befolyásoló önköltség. A növénytermelés önköltségeinek alakulásában tradicionálisan meghatározó szerepe van a különféle ráfordításoknak. Belátható, hogy vetőmagvak, műtrágyák, növényvédőszeres és egyéb élő- és holtmunka-ráfordítások nélkül a piacképes növényi termékek előállítása elképzelhetetlen. Mindebből pedig az következik, hogy a növénytermelési ráfordítások mennyiségi és minőségi jellemzői alapvetően érintik a végtermék önköltségét, annak piaci versenyképességét.

Megfigyeléseink szerint, a szántóföldi növénytermelésben az anyagjellegű ráfordítások a meghatározóak, gyakran eléri az összes költség 75%-át. Ha ehhez hozzá tesszük a hozamok alakulásának és ingadozásának jellemzőit, megerősíthető az, az általános nézet, miszerint a mezőgazdasági termelők elemi érdeke, hogy fokozott figyelmet fordítsanak a rendelkezésükre álló erőforrások optimális felhasználására, az évről-évre növekvő termelési költségek és a várható termelési eredmények összhangjának megteremtésére.

Ezek a gondolatok vezetnek annak tudatosulásához, hogy a növénytermelési ráfordításokkal való racionális gazdálkodás az ágazati jövedelmezőség, illetve a termékek versenyképessége szempontjából kiemelt jelentőségű feladat.

A valós gyakorlati körülményekkel való szembesülés irányította figyelmünket azokra a problémákra, amelyek a mezőgazdasági termelésirányítási rendszerekkel kapcsolatosak. Rá kellett jönnünk arra, hogy a ráfordítások hatékony felhasználása elképzelhetetlen korrekt termelésirányítási rendszer léte, illetve működése nélkül.

A projekt indítását megelőzően megfogalmaztuk a rendszerrel szembeni elvárásainkat. Ezek vázlatosan a következők:

A fejlesztendő termelésirányító rendszer tegye lehetővé a növénytermesztés eredményességét nagymértékben befolyásoló ráfordítások pontosabb követhetőségét.

Elsődlegesen: táblákra, ágazatokra, önelszámoló egységekre vetíthetően biztosítsa

a gépek (traktorok, magajárógépek, tehergépkocsik, munkagépek stb.) üzemeltetési költségének (energia-, anyag-, alkatrész-felhasználás, munkabér stb.) kimutatását és az ezekkel szembeállítható naturáliákban (ha, t, óra stb.) kifejezett teljesítmények mérését;

a termelésbe bevitt anyagok (vetőmagok, tápanyagok, növényvédő-szerek, üzemyanagok, stb.) mennyiségben és értékben való kimutatását;

élőmunka felhasználás követhetőségét.

Másodlagosan az adatbázis részét képező növénytermesztési technológiák és erőforrások (élőmunkaerő, gép, anyag) ismeretében támogassa a tervezést, annak automatizálását és a termelés operatív irányítását.

A kutatás és fejlesztés eredményeként megjelenő szoftver, amely egyidejűleg számítógépes információs és tervező rendszer, a növénytermelés irányítás fontos segédeszköze lehet. A ráfordítások követésére alkalmas modul alkalmazásától várható előnyök a gépi- és élőmunka-felhasználás, valamint ezek költségeinek folyamatos, pontos követhetősége. A tervező modul ereje pedig abban rejlik, hogy a különböző tervváltozatok kevés manuális munkával, nagyon gyorsan előállíthatók, így a tervezőnek az időt rabló számolás helyett több ideje marad a tervváltozatok elemzésére, a legjobb változatok kiválasztására.

### **1.3. A kutatás munkaterve**

A kutatási munkát a szerződésben foglaltaknak megfelelően 2003–2006. között az alábbi kutatási ütemterv szerint végeztük.

2003.

A megoldásra váró problémák körülhatárolása, a vizsgálati célok rögzítése és megfogalmazása. A növénytermelés munkafolyamatainak elemzése, a jelenlegi helyzet feltárása hazai és külföldi tapasztalatok alapján.

2004.

A növénytermelési munkafolyamatok irányítását, az elemzését és a tervezését segítő információk rendszerezése. A létező információs rendszerek adatbázisainak tanulmányozása, a hiányosságok feltárása üzemi megfigyelések és adatgyűjtés alapján. (A vizsgálatokba mintauzemként az adonyi Március 21. Mezőgazdasági Szövetkezetet kívánjuk bevonni.) A fejlesztési célkitűzések pontosítása, az új információs és tervező rendszer rendszertervének kialakítása.

2005.

A fejlesztendő rendszer modelljének és részletes rendszertervének a kidolgozása. A rendszerterv alapján a számítógép program algoritmusainak kifejlesztése, valamint a felhasználói program elkészítése és verifikálása. Az adatbázis teljes feltöltése, a program gyakorlati alkalmazása és működésének tesztelése.

2006.

Az alkalmazás eredményeinek elemzése, a szükséges módosítások, finomítások elvégzése. Az eredmények publikálása. A tapasztalatok összegzése, és a kutatási jelentés összeállítása.

## 2. A TERMELÉSIRÁNYÍTÁSI RENDSZEREKRŐL

A termelésirányítás módszertana az elmúlt évtizedekben óriási fejlődésen ment keresztül. Nemcsak a metodika, hanem a számítógépek széleskörű elterjedésének köszönhetően a felhasznált eszközök is megváltoztak. A számítástechnikával támogatott termelésirányítás alkalmazásával a termelés és a tervezés teljes körűvé válik. A ráfordítások és a költségek a termelés időtartama alatt folyamatosan követhetőek és kontroll alatt tarthatók. A termeléshez szükséges eszközök, anyagok kisebb költséggel és nagyobb biztonsággal használhatók fel. Nem elhanyagolható előny az sem, hogy a vezetés nagyon gyorsan jut pontos információkhoz. Ezek a tulajdonságok javítják az irányítás hatékonyságát és közvetve a vállalkozás eredményességét.

A felmérések szerint a manuális termelésirányításban felmerülő problémák jelentős hányada az előkészítés hiányosságaira vezethető vissza. A számítógépes rendszerekkel ezek a gondok majdnem teljesen megszűnhetnek. Nem elhanyagolható előny az sem, hogy a vezetők nagyon gyorsan jutnak pontos információkhoz, a ráfordítások és költségek a termelés alatt folyamatosan követhetőek, továbbá szükség esetén menetközben is be lehet avatkozni a folyamatokba. Ezek a tulajdonságok javítják a vállalat működését és az irányítás hatékonyságát.

Kérdés lehet még, mit tekintünk termelésirányításnak, milyen területeket kell egy integrált termelésirányítási rendszernek lefednie. A klasszikus ipari szervezési szakirodalom osztályozása szerint a termelésirányítás a következő funkciókat foglalja magában: a termelés tervezését, annak anyagi műszaki és ügyviteli előkészítését, a termelés operatív irányítását és a termelés elszámoltatását. A rendszerfejlesztők általában, a közfelfogástól eltérően, elfogadják ezt a felosztást és egyetértenek abban, hogy a termelésirányítás nem szorítkozhat kizárólag az operatív termelésirányításra.

A vállalati irányítás legfontosabb feladata a jövőre vonatkozó elképzelések felvázolása és a megvalósításukkal kapcsolatos döntések meghozatala. A jövő tudatos alakítása tervek kidolgozásával és azok végrehajtásával történhet. A tervezés a jövőbe irányuló tevékenység, amely azonban nem nélkülözheti a múlt ismeretét és a cselekvést befolyásoló, korlátozó aktuális feltételek feltárását sem. Versenykörnyezetben emellett a piaci szereplők várható akcióival, lépéseivel is számolni kell, ami stratégiai megközelítést igényel. A szűkebb értelemben vett tervezés helyett tehát ma már egyre inkább stratégiáról, stratégiai tervezésről, sőt stratégiai menedzsmentről kell beszélni.

Az 1990 utáni változások egyrészt fontossá teszik a különféle gazdaság típusok számára alkalmas tervezési rendszerek kidolgozását, másrészt a fokozódó piaci verseny indokolja a stratégiai tervezés elterjesztését és az informatika fejlődéséből adódó módszertani lehetőségek kihasználását.

A gazdálkodás irányítását érintő folyamatok nem kerültek el a mezőgazdasági termelést sem. Amíg azonban az ipar a bőség zavarában szenved, addig a mezőgazdasági termelést segítő szoftverek piacán hiány mutatkozik. Ez valószínűleg annak köszönhető, hogy Nyugat Európában nem alakultak ki olyan nagy méretű mezőgazdasági üzemek, amelyek igényelnék ezt a fejlett irányítási formát, és így nem kerültek az ipari alkalmazásokban élenjáró szoftverfejlesztők érdeklődési körébe. A hazai fejlesztők pedig feltételezhetően még nem érzékelték a változásokat. Gondot jelent az is, hogy az ipari alkalmazások a mezőgazdasági termelés sajátosságai miatt csak nehezen adaptálhatók a mezőgazdaságra. Az azonban tagadhatatlan, hogy az ipari tapasztalatok hatással lehetnek a mezőgazdasági termelést támogató szoftverek fejlesztésére.

## 2.1. A szántóföldi termelés jellemzői és jelentősége

Az élelmiszeripar alapanyagainak jelentős részét, és a könnyűipari nyersanyagok egy részét a szántóterületen állítjuk elő, ugyanakkor a szántóföldön előállított termékek szolgáltatják az állatállomány takarmányszükségletének döntő részét. A szántóföldi termékek, illetve a belőlük előállított élelmiszeripari termékek exportja jelentős, és a világpiacon általában kedvező áron értékesíthetők.

A **termelés alapvető célja**, hogy az adott szántóterületen közvetlenül vagy közvetve (állattartás, a feldolgozás útján) a legnagyobb jövedelmet érjük el. E mellett a vetésszerkezet kialakításakor számos egyéb körülményt kell mérlegelni. Ilyenek a talajtermékenység fenntartása, a helyes növényi sorrend, értékesítés biztonsága és nem utolsósorban a rendelkezésre álló erőforrások és a termelés oldaláról jelentkező erőforrásigények összhangjának a megteremtése. A mérlegelés alapját a különböző döntés előkészítő számítások jelentik, amelyek a számítástechnika fejlődésének és terjedésének köszönhetően a korábbiaknál lényegesen gyorsabbá és egyre pontosabbá tehetők [22].

A szántóföldi **növénytermesztés gazdasági jelentősége** röviden a következőkben foglalható össze: (1) A szántóföld sokféle termék termesztésére alkalmas. A termelés erőforrásai lehetővé teszik, hogy a vetésszerkezetet rugalmasan igazítsuk a világpiaci és hazai kereslethez, illetve az értékesítési árak és a termelési költségek változása miatt módosuló jövedelmezőségi viszonyokhoz. (2) Annak köszönhetően, hogy a növénytermesztés befektetett tárgyi eszközei gyorsan amortizálódó gépek, eszközök és berendezések, amelyek jelentős része a szántóföldi termelésben univerzálisan használható (pl. traktorok, műtrágyaszórók), a szántóföldi termesztés színvonala forgóeszköz-ráfordításokkal viszonylag gyorsan módosítható. (3) A szántóföldi termékek (gabonafélék, olajos növények, stb.) iránti kereslet kiegyenlített, ezért a világpiaci és a hazai fogyasztás, az ipari szükségletek alakulása jól prognosztizálható. Az állatállomány takarmányszükséglete hasonlóan mentes a gyors változásoktól. Ezek az igények, valamint az értékesítési (felhasználási) körülmények, előre tervezhetők.

Az ország különböző termőfajain az egyes növények eltérő eredménnyel termesztethetők. A vetésszerkezet azonban különböző okok miatt nem mindig alkalmazkodik kellően a termőfaják adottságaihoz.

A növények termésátlagainak ingadozása évente 20-30 %. Ez azt jelzi, hogy az időjárás kedvezőtlen hatásait még nem tudjuk kellően kivédeni. Az üzemek ugyanis nem mindig rendelkeznek megfelelő gépparkkal, részint az öntözési lehetőségeket sem használják elég célszerűen, de a fajta megválasztásában és a tápanyag-utánpótlásban sem mindig eléggé tudatos és szakszerű a munka számos gazdaságban. Az azonos termőfajakon termelő szomszédos gazdaságok termésátlagai között is jelentős teljesítménybeli különbségek tapasztalhatók.

A **növényi termékek előállítását speciális sajátosságok jellemzik**. A mezőgazdasági munkahelyek gyakran változnak, a növénytermesztésben a munkavégzés nagy területen és táblákon folyik. A talaj helyhez kötöttsége miatt a munka tárgya és nem a munka eszköze határozza meg a munkahelyet.

A mezőgazdasági vállalkozások munkaerő-gazdálkodásában a legfőbb gond az idényszerűség, az a körülmény, hogy az év folyamán a munkaerő és a gépi munka iránt jelentkező igény nem egyenletes, hanem csúcsai és hullámvölgyei vannak.

A csúcsidőszakokban az átlagosnál hosszabb a munkanap, egyes évszakokban (főleg télen és kora tavasszal) viszont esetenként nincs munkalehetőség, vagy csak időszakonként lehet a dolgozókat foglalkoztatni. A munka ritmusát a növénytermesztésben az időjárás is

befolyásolja; mivel azonos termelési időszakban –sokszor a kritikus munkaidőszakokban is– a dolgozó várakozásra kényszerülhet az időjárás (pl. eső) miatt.

Sajátos gondot jelent a mezőgazdasági munkák minőségének ellenőrzése. Egy-egy művelet végén a munka minősége nem, vagy csak pontatlanul ellenőrizhető (pl. a vetésnél vagy a növényvédelmi munkáknál csak később derül ki a hiányosság, amely akkor már nem korrigálható megnyugtatóan).

A mezőgazdaságban az elvégzett munka és az előállított termék mennyisége gyakran nincs arányban egymással. Növénytermesztésben nagy termés érhető el akkor is, ha a kombinált munkaeszközökkel egy menetben készítünk vetőágyat, és kisebb lehet a termés, ha ugyanazt a munkát sok eszközzel, nagy munkaidő-ráfordítással végeztük el. A mezőgazdasági munka sajátosságait mindig szem előtt kell tartanunk akkor, amikor a munka értékeléséről, vizsgálatáról, tervezéséről, végrehajtásáról van szó.

Sok munkafeladat időhöz kötött, szabálytalan vagy szabályos időközönként kell elvégeznünk. A növényvédelmi munkákat pl. a kórokozók és kártevők megjelenése szerinti időpont határozza meg, a talaj-előkészítéssel az időjárás változásaihoz kell alkalmazkodnunk, és ez lehet jó vagy rossz minőségű.

Jellemző az is, hogy a mezőgazdaságban egy termelési folyamatban többféle termék keletkezhet (pl. növénytermesztésben egy termelési folyamat terméke a mag, a szalma, a pelyva stb.). Az ilyen jellegű termelési folyamatokat a főtermék alapján nevezzük pl. búzatermesztésnek. Az egy termelőfolyamatban előállított többféle termék munkáit nem lehet egymástól elválasztani.

Kedvezőtlen, ha a vetésszerkezet túlságosan a késő ősszel betakarítandó növények irányába módosul. A novemberre áthúzódó szántási, vetési feladatok a jövő évi termésre hatnak kedvezőtlenül, a késői betakarítás a termékek minőségére és veszteségeire is kihat. Ilyenkor a melléktermékek betakarítása és hasznosítása olyan üzemágban is elmarad, ahol azok jelentős takarmányértéket képviselnek.

A mezőgazdasági termelés alapvető erőforrása a termőföld, így elengedhetetlen annak ismerete, hogy egy hektár szántóterületről mekkora jövedelmet tudunk elérni. Ezt fejezi ki a területi jövedelem mutatója. A másik lényeges mérőszám a költség-, illetve eszközárnyos jövedelmezőség mutatója, amellyel összehasonlíthatjuk a szántóföldi üzemágakat a kertészeti, az állattenyésztési vagy más tevékenység üzemágainak nyereségével.

## **2.2. A vetésszerkezet kialakítása**

A szántóföldön termesztett növények területét és arányát vetésszerkezetnek nevezzük. A vetésszerkezetet a gabonafélék túlsúlya jellemzi. Az ország összes szántóterületének több mint 70%-án gabonaféléket termesztenek. Elsősorban a kenyérgabona, valamint a kukorica területi arányának növekedése a számottevő (3. táblázat).

A szántóföldi növénytermesztés szerkezetében alapvető cél adott állatállomány takarmány-szükségletének kielégítése mellett a szemes termények, az ipari- és a hüvelyes növények, valamint a munkai igényes kultúrák termelési lehetőségének jó kihasználása.

A különböző régiók differenciált termőhelyein gazdálkodó, eltérő gépesítettséggel jellemezhető üzemek különböző pénzügyi- és munkaerőhelyzetben vannak, amihez a vetésszerkezetük kialakításakor alkalmazkodniuk kell.

"A vetésszerkezet alapvetően befolyásolja minden gazdaság termelésének jövedelmezőségét." **Hensch Á.** tette ezt a ma is érvényes megállapítást és hangsúlyozta: „Azt termelje a gazdaság (gazda), ami a helyi viszonyok között kis terméshozaddal termelhető és jöve-

delmezően, biztosan értékesíthető." [14]

Ehhez a megállapításhoz Reichbach (Nagypataki) B. hozzáfűzte, hogy szem előtt kell tartanunk a termelőeszközök (föld, munkaerő, gépek) arányos produktív hasznosítását, és kalkulációk alapján kell döntenünk a legkedvezőbb vetésszerkezetről [26]. Smonin szerint a mezőgazdaság lényegbevágó kérdése a legeredményesebb vetésszerkezet összeállítása, mert ezzel legfontosabb termelőeszközünk, a föld hasznosításáról döntünk.

### 3. táblázat.

**Vetésszerkezet a szántóterületen**  
(KSH, 2004.)

| Termény               | Terület [ha] | Termés [t] | Termésátlag [kg/ha] |
|-----------------------|--------------|------------|---------------------|
| <b>Gabonafélék</b>    | 3.001.697    | 16.186.180 | 5.590               |
| Búza                  | 1.173.799    | 6.006.825  | 5.120               |
| Rozs                  | 45.353       | 125.095    | 2.750               |
| Tritikale             | 157.154      | 622.296    | 3.960               |
| Kukorica              | 1.190.141    | 8.332.448  | 7.000               |
| Árpa                  | 331.088      | 1.413.365  | 4.270               |
| Egyéb gabonaféle      | 104.162      |            |                     |
| <b>Hüvelyesek</b>     |              |            |                     |
| Borsó                 | 21.735       | 64.409     | 2.960               |
| Szójabab              | 27.305       | 64.804     | 23.70               |
| <b>Ipari növények</b> |              |            |                     |
| Napraforgó            | 479.768      | 1.186.180  | 2.470               |
| Repce                 | 104.698      | 290.551    | 2.770               |
| Cukorrépa             | 61.942       | 3.527.105  | 56.720              |

A különféle növények más-más területen eltérő terméseredményt adnak, termelésük költsége különböző; minőségük és így értékesítési árak sem egyező, és velük szemben támasztott üzemi igények is változatosak.

A vetésszerkezet alakításában számos körülményt és megfontolást mérlegelünk az alapvető cél elérése érdekében, vagyis amiatt, hogy az adott szántóterületről közvetlenül vagy közvetve (az állattartás, illetve a feldolgozás útján) a legnagyobb üzemi jövedelmet érjük el. A vetésszerkezet kialakításakor ezért a talajtermékenység fenntartása és a helyes növényi sorrend mellett a gazdálkodók és az üzemek gazdasági vezetői a jövedelmezőséget, a termelés és az értékesítés biztonságát, a munkatorlódások elkerülését, az egyes üzemágak gépesítés által meghatározott üzemi méretét tartják elsősorban szem előtt.

A termőföld sokféle növény sikeres termesztésére alkalmas. Minél jobb annak termékenysége, szerkezete és állapota, annál többféle növény versenyezhet a vetésszerkezet összeállításkor. Ezért is javasolható, hogy a vetésszerkezetet határrészenként tervezzük meg a termőhelyi feltételek és művelési kalkulációk figyelembevételével.



### 2.3. A tervezés fogalma

A tervezés általános értelemben véve valamilyen kívánatosnak tartott jövőbeli állapot felvázolását, valamint az annak elérését lehetővé tevő módszerek és feltételek (eszközök) meghatározását jelenti [8].

A jövőben bekövetkező események bizonyos része tudatos beavatkozás nélkül nem az emberek szándékával egybeesően, céljaiknak megfelelően alakulna. A természetestől eltérő állapotok elképzelése, sajátos célok kitűzése, azok elérése aktív, racionális cselekvést igényel, amely az emberi élet minden területén megnyilvánul. A jövőben bekövetkező események, a kitűzhető célok és az azokhoz vezető utak kimeríthetetlen sokféleségéből következik, hogy a tervezés mindig több lehetőség közötti választás, tehát döntés. Mégpedig sajátos döntés, amely törvényszerűségeken, múltbéli tapasztalatokon és megfigyeléseken alapul.

Sajátos jellegét a következő tulajdonságok szabják meg [8]:

- a tervezés jól elhatárolhatóan megelőzi a cselekvést,
- a tervezési problémák nem bonthatók szét egymástól független részekre,
- a tervezés egységes döntési folyamatként, a döntések sorozataként fogható fel.

A terv részfeladatok (tevékenységek, tevékenységcsoportok) összességéből áll, amelyek egy folyamatot, vagy egy folyamat részét alkotják, ezért a döntések más csoportjától jól megkülönböztethetően, a tervezés során kitűzött célok, a kívánt eredmények bekövetkezése megfelelő cselekvés hiányában nem várható.

A tervezés jövőbeirányuló jellegéből adódóan az eredmények bekövetkezését nemcsak a megszabott cselekvések, hanem a különböző valószínűséggel várható események is befolyásolják, segítik vagy gátolják, ezért számolni kell azzal, hogy a kívánt eredmény vagy cél nem mindig érhető el, gyakran csak megközelíthető.

Összegezve: a tervezés olyan tevékenység, amely a kívánt jövőbeli állapot eléréséhez szükséges cselekvéseket megelőző döntések együttesét tartalmazza. A terv szerinti cselekvésekre azért van szükség, mert ezek nélkül a kívánt jövőbeli állapot valószínűleg nem következik be. Megfelelő tervezés és az annak megfelelő lépések megtétele esetén a legnagyobb a kedvező állapot bekövetkezésének valószínűsége.

A tervezési munka "terméke" a terv, amely a tervezés céljának megfelelő, meghatározott tevékenységeket, tevékenységi irányokat és azok megvalósítási módozatait rögzíti. A terv tehát mindig a jövőre vonatkozik, tevékenységekkel kapcsolatos és tartalmazza a személyi hozzárendelés, illetve a részvétel elemeit. A tervnek az a vonása, hogy rögzíti a szükséges tevékenységeket, nem feltétlenül jelent teljes írásbeliséget. A tervek egyes típusainál azonban az írásbeliség alapvető fontosságú.

A tervezés általános célkitűzéseit a következőképpen lehet összegezni:

- a terv a működést és a fejlesztést elhatároló döntések alapja,
- a működés (az irányítás és a végrehajtás) programja, és
- az ellenőrzés dokumentuma.

Mivel a vállalati irányítás alapja minden tekintetben a vállalati terv, ezért a tervezést a legfontosabb vezetési funkciónak lehet tekinteni.

A **tervezési folyamatban többféle módszer és segédeszköz** alkalmazható. Ezek közül egyesek kifejezetten a vállalati, illetőleg a mezőgazdasági vállalati tervezés céljaira

készültek, míg mások általánosabb elemző, adatfeldolgozó vagy modellező eljárások. A módszerek jellemzője, hogy a tervezési folyamat időben egymást követő fázisaiban előforduló, egymásra épülő részfeladatok megoldására alkalmazhatóak. A tervezési módszerek a kérdésfeltevés sokféle lehetőségéből adódóan többféle szempont szerint csoportosíthatók, pl.: beszélhetünk alap- és kiegészítő-, egzakt- és heurisztikus, determinisztikus- és sztochasztikus módszerekről [8].

### 3. A TERVEZETT TERMELÉSIRÁNYÍTÁSI RENDSZER ADATBÁZISA

A kifejlesztett számítógépes növénytermelési információs és tervezési rendszer alapvető céljai a bevezetőben leírtakból vezethetők le. A termelésirányító rendszer tegye lehetővé a növénytermesztés eredményességét nagymértékben befolyásoló ráfordítások pontosabb követhetőségét.

**Elsődlegesen:** táblákra, ágazatokra, önelszámoló egységekre vetíthetően biztosítsa

a gépek (traktorok, magajáró-gépek, tehergépkocsik, munkagépek stb.) üzemeltetési költségének (energia-, anyag-, alkatrész-felhasználás, munkabér stb.) kimutatását, és az ezekkel szembeállítható, naturáliákban (ha, t, óra stb.) kifejezett gépi munka mérését;

a termelésbe bevitt anyagok (vetőmagok, tápanyagok, növényvédő-szerek, üzemanyagok, stb.) mennyiségben és értékben való kimutatását;

élőmunka felhasználás követhetőségét.

**Másodlagosan** az adatbázis részét képező növénytermesztési technológiák és erőforrások (élőmunkaerő, gép, anyag) ismeretében támogassa a tervezést, annak automatizálását és a termelés operatív irányítását.

A fejlesztési elképzelések és megoldások megfogalmazásakor nem lehet figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy a termelésirányító rendszernek egy létező és jól működő számviteli rendszerhez kell illeszkednie, aminek részét képezik a tárgyi eszközöket és a készleteket nyilvántartó alrendszerek. Ezért már a tervezés fázisában is elvárás, hogy a termelésirányító rendszer bevezetése ne sértse a számviteli rendszer működését, sőt a lehetőségekhez mérten a párhuzamosságok, a többszörös adatrögzítés elkerülése érdekében adatok exportjával, feladásokkal támogassa azt.

A termelésirányítási rendszer több ponton is kapcsolódik a számviteli rendszerhez. A termelésirányítási rendszer bemeneti oldalán a készletek felhasználása és az amortizációs költségek elszámolása, a kimeneti oldalán pedig a bérek és a munkamennyiségek feladása jelenti a két rendszer közötti a tranzakciót.

A rendszerrel szemben további elvárás a moduláris felépítés, ami lehetővé teszi a későbbi fejlesztést és az adatbázis bővítését.

#### **3.1. Az irányítási rendszer elvi felépítése és adatbázisa**

A termelésirányító rendszer vázlatos felépítését a 3.1. ábra szemlélteti, amelynek legfontosabb eleme az adatbázis. Az adatbázis tartalmazza a rendszer működéséhez szükséges, adattáblákba rendezett adatokat, az adatok beviteléhez szükséges űrlapokat, a jelentések, kimutatások előkészítéséhez szükséges lekérdezéseket, a nyomtatásban is megjelenő jelentéseket, valamint a különböző számítások végzésére alkalmas modulokat (programkódokat).

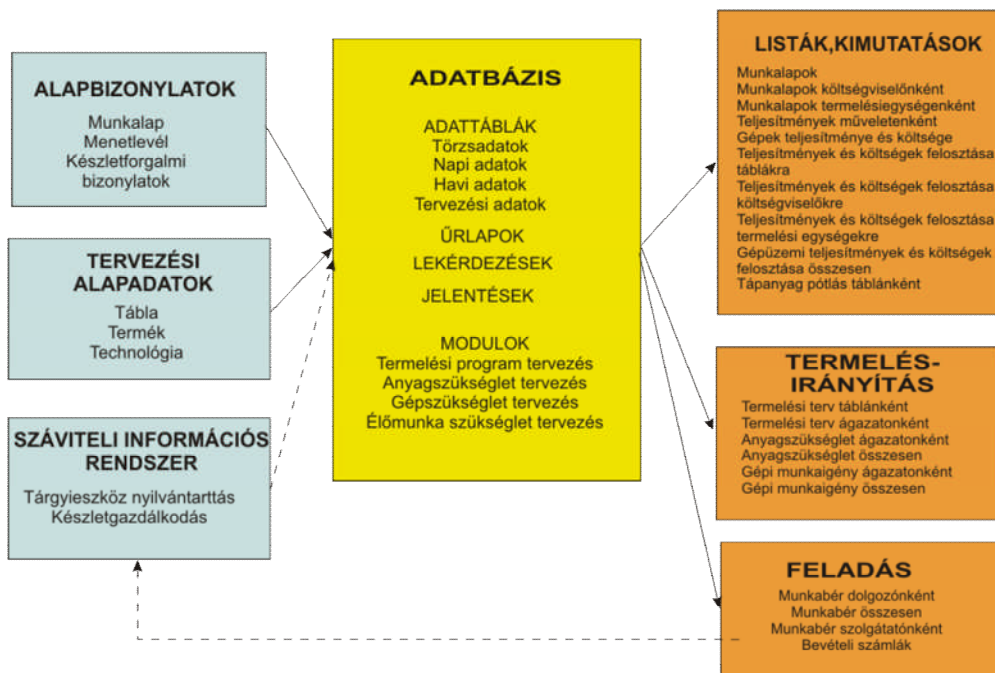
A rendszer adattáblái által hordozott adatok három csoportba sorolhatók: törzsadatok, napi adatok és tervezési adatok.

A **törzsadatok** a dolgozókkal, a gépekkel, anyagokkal, technológiákkal, műveletekkel, a termőfölddel, stb. kapcsolatos viszonylagosan ritkán változó, hosszabb életű adatok.

A **napi adatok** alapbizonylatokról rögzített adatok.

A **tervezési adatok** a tervezéshez szükséges manuálisan bevitt input adatok.

A program törzsállományainak feltöltése a működés előfeltétele. A törzsadatokat tartalmazó táblák (adattáblák) felépítését (struktúráját) és tartalmát később részletesen ismertetjük. Ezek forrásai általában a létező nyilvántartások, okmányok, katalógusok.



3.1. ábra. A termelésirányító-rendszer elvi felépítése és működése

A napi adatok inputforrásai alapbizonylatok (munkalap, menetlevél, készletforgalmi bizonylat, keretutalvány stb.). Ezeken minden olyan termeléssel összefüggő információ megtalálható (az elvégzett művelet, annak teljesítménye, időigénye, a művelet során felhasznált anyagok és azok mennyisége, ki végezte a műveletet és kinek az érdekében stb.), amelyek naturáliában és pénzben egyaránt mérhető ráfordítások. Az alapbizonylatokon található adatok hitelessége, pontossága és elérhetősége a rendszer megbízható működésének alapfeltétele.

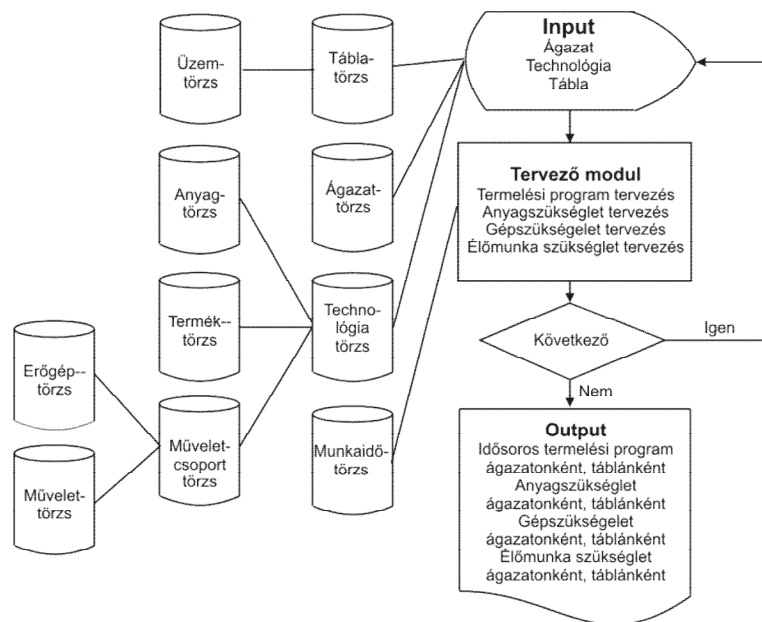
A termelés nyomon követését biztosító, és az operatív irányítását segítő információk (LISTÁK, KIMUTATÁSOK) a rendszer kimeneti oldalán jelennek meg, különböző rendezések és összevonások eredményeként. A blokkban felsorolt címek természetesen tovább bővíthetők, és lehetőség van az információk grafikus megjelenítésére is.

A termelésirányító-rendszer része egy tervező modul is, amely néhány kiindulási adat bevitelét (ágazat, technológia és tábla) követően automatikusan elvégzi a rendkívül időigényes tervezést. A tervezés eredményeként megjelenik az ágazatokra és táblákra is lebontható, kronologikusan rendezett termelési program, valamint a termelés gép- anyag- és élőmunka szükséglete (3.2. ábra).

A kimeneti oldal fontos eleme még az „Egyéni teljesítménybéres dolgozók időelszámolása és munkautalványa” című, a számviteli rendszer által igényelt bizonylat elkészítése. Elvileg ezen a ponton megvalósítható a két rendszer (termelésirányítás és a számvitel) összekapcsolása is.

A rendszer adatállományainak tervezésekor az előzőekben megfogalmazott célok elérésén túl az általános tervezési szempontokat vettük figyelembe. A rendszer leírására a Microsoft Access-ben alkalmazott könnyen elsajátítható terminológiát használjuk, már csak azért is, mert ebben a környezetben fejlesztettük a rendszert. A Microsoft Access terminológiában egy adott tárgykörrel kapcsolatos adatok tárolására szolgáló, **rekordokból** és **mezőkből**

álló objektumot **táblának** nevezzük. Az adatbázis egyebek (űrlapok, lekérdezések és jelentések) mellett egymással összekapcsolható táblákból épül fel.



3.2. ábra. A tervezőrendszer elvi működési vázlatja

A táblákban tároljuk a rendszer működéséhez szükséges adatokat, továbbá a táblák közötti kapcsolatok meghatározzák az információk elérésének sebességét, ezért tervezésük nagy odafigyelést igényel. Tekintettel azonban arra, hogy a tábla szó a növénytermesztésben foglalt, megkülönböztetésül az adatbázis tábláit **adattáblának** fogjuk nevezni.

### 3.2. Az alapadatok rendszerezése és előkészítése

Ebben az alfejezetben az adatbázis a ritkán változó alapadatainak rendszerezésével, és bemutatásával foglalkozunk, amelyek a program működéséhez feltétlen szükségesek. A gyakran törzsadatoknak is nevezett, rendszerezett adathalmazok előkészítése, az adathalmazok közötti kapcsolatok és összefüggések tervezése a rendszerfejlesztés első lépése. A számítógép ugyanis csak azokkal az adatokkal tud dolgozni és számításokat végezni, amelyeket közöltek vele. A hiányos adatbázis, a tévesen megadott adatok működési zavarokat idézhetnek elő, és hibás eredményeket produkálnak.

A 3.1. pontban már említettük, hogy a rendszer adattábláiba foglalt adatok négy csoportba sorolhatók: törzsadatok, napi adatok, havi adatok és tervezési adatok. Ezek közül e helyen a törzsadatok körét, tulajdonságait (név, típus, méret), egymáshoz viszonyított kapcsolatait, stb. tárgyaljuk. A törzsadatok az erőforrásokkal (anyagokkal, gépekkel, dolgozókkal, termőfölddel), a technológiákkal, műveletekkel, stb. kapcsolatos, viszonylag ritkán változó, hosszabb életű adatok. Az adattáblák a többszörös adattárolás elkerülése érdekében sokszor egymással összefüggőek, amely összefüggéseket az ún. kapcsolómezők írják le. Az összefüggések az adattáblák tartalmát követő „**Kapcsolatok**” címszó alatt leírtakból olvashatók ki. Az összefüggések meghatározzák az adatfelvitel célszerű sorrendjét is, ezért az adatbázis feltöltése előtt javasolt ezek alapos tanulmányozása.

### 3.2.1. Anyagok, termékek

#### Anyagtörzs

Az **anyagtörzs** alapbizonylatai a készletforgalmi bizonylatok, ennek megfelelően célszerű, ha az **Anyagszámok** megegyeznek a készletkönyvelésben használt kódokkal. Az anyagtörzs felépítését, a mezők neveit, típusát és méretét a *3.1. táblázat* foglalja össze.

A termelésbe bevitt anyagok és az ott megtermelt termékek (műtrágyák, növényvédőszer, üzemanyagok, alkatrészek, vetőmagok, termények, termékek stb.) halmazát jelenti. Ebben az értelemben, az anyagtörzsben szerepelnek a növénytermelés késztermékei is. Annak érdekében, hogy ezeket a termelésben felhasznált anyagoktól meg tudjuk különböztetni, a növénytermelés késztermékeihez egy további azonosítót, a Termékkódot is hozzárendeljük. A Termékkód több, egyedi Anyagszámmal ellátott tételt (rekordot) rendel ugyanahhoz a termékhez. Például az összes őszi búzafajta egyetlen termékhez, az őszi búzához rendelt. A termékeket jellemző paraméterek a terméktörzs adattáblában találhatóak meg. Az anyagtörzs és a terméktörzs között a termékkód teremt kapcsolatot. (Megjegyezzük a különböző adattáblák közötti kapcsolatokat és a kapcsolómezőket, az adattáblákat összefoglaló táblázat után, a „Kapcsolatok” cím alatt soroljuk fel, azzal a szándékkal, hogy segítsük az adatbázis struktúrájának és összefüggéseinek megértését.)

#### 3.1. táblázat

#### Az anyagtörzs felépítése

| Név             | Típus            | Méret | Megjegyzés          |
|-----------------|------------------|-------|---------------------|
| Anyagszám       | Szöveg           | 6     |                     |
| Anyagcsoportkód | Szám (egész)     | 2     |                     |
| Termékkód       | Szám (egész)     | 2     |                     |
| Anyagnév        | Szöveg           | 50    |                     |
| Vámtarifaszám   | Szöveg           | 10    |                     |
| Anyagár         | Szám (egyszeres) | 4     | A súlyozott átlagár |
| Áfa             | Szám (egyszeres) | 4     |                     |
| Mértékegységkód | Szám (egész)     | 2     |                     |
| Megjegyzés      | Szöveg           | 50    |                     |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1               | Adattábla 2                   | Kapcsolat típusa |
|---------------------------|-------------------------------|------------------|
| <b>Terméktörzs</b>        | <b>Anyagtörzs</b>             |                  |
| Termékkód                 | Termékkód                     | 1-∞              |
| <b>Anyagtörzs</b>         | <b>Erőgéptípus-törzs</b>      |                  |
| Anyagszám                 | Hajtóanyagkód                 | 1-∞              |
| Anyagszám                 | Kenőanyagkód                  | 1-∞              |
| <b>Anyagtörzs</b>         | <b>Kemikáliatörzs</b>         |                  |
| Anyagszám                 | Anyagszám                     | 1-∞              |
| <b>Anyagtörzs</b>         | <b>Táblatörzskönyv</b>        |                  |
| Anyagszám                 | Anyagszám                     | 1-∞              |
| <b>Anyagtörzs</b>         | <b>Munkalaptétel</b>          |                  |
| Anyagszám                 | Anyagkód                      | 1-∞              |
| <b>Anyagtörzs</b>         | <b>Tábla technológiatétel</b> |                  |
| Anyagszám                 | Anyagkód                      | 1-∞              |
| <b>Anyagtörzs</b>         | <b>Technológiatétel</b>       |                  |
| Anyagszám                 | Anyagkód                      | 1-∞              |
| <b>Mértékegység-törzs</b> | <b>Anyagtörzs</b>             |                  |
| Mértékegységkód           | Mértékegységkód               | 1-∞              |

Hasonló célokat szolgál az **Anyagcsoportkód**, amivel a növényvédő-szereket (1), tápanyagokat (2) és az egyéb anyagokat (0) különböztetjük meg egymástól. A növényvédő-szerek és a tápanyagok a növénytermelésben megkülönböztetett jelentőséggel bírnak, ezért a rendszer lehetőséget biztosít ezek hatóanyag-tartalmának megadására is. Ehhez előzetesen a **hatóanyagtörzsben** fel kell sorolni a lehetséges hatóanyagokat.

Az anyagárák számítására a készletkönyvelésben különböző technikákat alkalmaznak (ahány ház annyi szokás), amit nehéz lenne követni, ezért **Anyagár**-ként a számvitel által közölt, kalkulált átlagárat célszerű megadni.

### Terméktörzs

A növénytermelésben termesztett kultúrnövényeket és melléktermékeket leíró adattábla (3.2. táblázat). Az előző pontban már jeleztük, hogy **terméktörzs** és az **anyagtörzs** közötti kapcsolat, teszi lehetővé az anyagtörzsben megjelenő a kultúrnövény fajták csoportosítását, és egy egységként történő kezelését. Például nem lenne értelme minden kukorica fajtához külön termesztési technológiát rendelni, ezért a termesztési technológia a több kukorica fajtát is képviselő takarmány kukoricára vonatkozik. A termékkód a rendszerben több helyen is megjelenik **költséghely-törzs**, **táblatörzskönyv**, **technológia-törzs** (lásd a Terméktörzs kapcsolatait).

Ügyeljünk arra, hogy az **anyagtörzsben** és a **terméktörzsben** az összetartozó rekordokhoz azonos mértékegységeket (**Mértékegységkód**) adjunk meg!

### 3.2. táblázat

#### A terméktörzs felépítése

| Név             | Típus            | Méret | Megjegyzés  |
|-----------------|------------------|-------|---|
| Termékkód       | Szám (egész)     | 2     |   |
| Terméknév       | Szöveg           | 50    | A növényfajta vagy melléktermék neve  |
| Ágazatkód       | Szöveg           | 6     | Az Ágazattörzsben adott kód az ágazat azonosításhoz, amelyhez a termék tartozik |
| Mértékegységkód | Szám (egész)     | 2     | A Mértékegység-törzsben adott kód a mennyiség méréshez                          |
| Hozam           | Szám (egyszeres) | 4     | A várható hozam [tömeg/ha]  |
| Megjegyzés      | Feljegyzés       | -     | A növényfajta tulajdonságainak leírása  |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1              | Adattábla 2             | Kapcsolat típusa |
|--------------------------|-------------------------|------------------|
| <b>Terméktörzs</b>       | <b>Anyagtörzs</b>       |                  |
| Termékkód                | Termékkód               | 1-∞              |
| <b>Terméktörzs</b>       | <b>Táblatörzskönyv</b>  |                  |
| Termékkód                | F_termékkód             | 1-∞              |
| Termékkód                | M_termékkód_1           | 1-∞              |
| Termékkód                | M_termékkód_2           | 1-∞              |
| <b>Terméktörzs</b>       | <b>Technológiatörzs</b> |                  |
| Termékkód                | Termékkód               | 1-∞              |
| Termékkód                | Melléktermék_1          | 1-∞              |
| Termékkód                | Melléktermék_2          | 1-∞              |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Terméktörzs</b>      |                  |
| Költséghelykód           | Ágazatkód               | 1-∞              |

## Kemikáliatörzs

A kemikáliatörzs (3.3. táblázat) az anyagtörzset és a kemikália-hatóanyag-törzs-et kapcsolja össze és az anyagtörzs űrlapjáról érhető el. Ha az Anyagcsoportkód értéke 1 vagy 2, akkor automatikusan megnyílik a hatóanyag tartalom bevitelére hivatott űrlap. A hatóanyagtartalmat súlyszázalékban kell megadni.

### 3.3. táblázat

#### A kemikáliatörzs felépítése

| Név               | Típus            | Méret | Megjegyzés                               |
|-------------------|------------------|-------|--|
| Anyagszám         | Szöveg           | 6     | Azonosító az Anyagtörzsben               |
| Hatóanyagkód      | Szám (egész)     | 2     | Azonosító a Kemikália-hatóanyag-törzsben |
| Hatóanyagtartalom | Szám (egyszeres) | 4     | A hatóanyag-tartalom %-ban               |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1               | Adattábla 2    | Kapcsolat típusa |
|---------------------------|----------------|------------------|
| Anyagtörzs                | Kemikáliatörzs |                  |
| Anyagszám                 | Anyagszám      | 1-∞              |
| Kemikália-hatóanyag-törzs | Kemikáliatörzs |                  |
| Hatóanyagkód              | Hatóanyagkód   | 1-∞              |

## Kemikália-hatóanyag-törzs

A kemikália-hatóanyag-törzs (3.4. táblázat) a hatóanyagok nyilvántartására (pl.: nitrogén, foszfor, kalcium stb.) szolgáló adattábla.

### 3.4. táblázat

#### A kemikália-hatóanyag-törzs felépítése

| Név            | Típus            | Méret | Megjegyzés |
|----------------|------------------|-------|------------|
| Hatóanyagkód   | Szám (egész)     | 2     |            |
| Hatóanyagnév   | Szöveg           | 50    |            |
| Kivonásifaktor | Szám (egyszeres) | 4     |            |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1               | Adattábla 2    | Kapcsolat típusa |
|---------------------------|----------------|------------------|
| Kemikália-hatóanyag-törzs | Kemikáliatörzs |                  |
| Hatóanyagkód              | Hatóanyagkód   | 1-∞              |

## Tápanyagkivonás

A tápanyagkivonás adattábla (3.5. táblázat) űrlapját a terméktörzs adattábla űrlapjáról érhetjük el. A tápanyagkivonás alatt az 1 tonna terméssel kivont tápanyagot értjük.

### 3.5. táblázat

#### A tápanyagkivonás adattábla felépítése

| Név              | Típus            | Méret | Megjegyzés                                  |
|------------------|------------------|-------|---|
| Termékkód        | Szám (egész)     | 2     | A termék azonosítója                        |
| Hatóanyagkód     | Szám (egyszeres) | 4     | A hatóanyag azonosítója                     |
| Hatóanyagkivonás | Szám (egyszeres) | 4     | Egy tonna terméssel kivont hatóanyag [kg/t] |



A **Termékkód** a **terméktörzsből** kiválasztott termék azonosítója. A **Hatóanyagkód** a **kemikália-hatóanyag-törzsből** választható hatóanyag. A **Hatóanyagkivonás** az egy tonna termékkel kivont hatóanyag mennyiség kilogrammban kifejezve.

### 3.2.2. Gépi erőforrások

E pontban ismertetjük a rendszer gépi erőforrásait leíró adatokat tároló adattáblákat. A gépi erőforrások típusait jellemző adatokat a típustörzsekben, a gépek (traktorok, magajáró gépek, tehergépkocsik, személygépkocsik, pótkocsik) egyedi adatait pedig az **erőgéptörzs** és a **pótkocsitörzs** adattáblákban tároljuk. Az adatfelvitel hatékonyságát növelhetjük azzal, ha először a típustörzseket töltjük fel adatokkal.

A rendszerben feltételezzük, hogy minden munkaművelet végrehajtása gépi erőforrást igényel, ezért az olyan műveletek kezeléséhez, amelyekhez nem tartozik gépi erőforrás, vagy az erőforrást alvállalkozó üzemelteti, valamilyen nem létező erőforrást kell rendelni. Például a bér munkában végeztetett műveletekhez (repülőgépes vegyszerezés, fuvaroztatás, külső szolgáltatóval végeztetett műtrágyázás, stb.) elegendő egyetlen erőforrástípust és erőforrást megadni, aminek a neve „külső szolgáltató” vagy valami hasonló lehet.

### Erőgéptípus-törzs

Az azonos típusú gépek (traktor, magajáró gép, tehergépkocsi, személygépkocsi típusok) közös adatait tartalmazó adattábla (3.5. táblázat).

### 3.5. táblázat

#### Az erőgéptípus-törzs felépítése

| Név                | Típus            | Méret | Megjegyzés                             |
|--------------------|------------------|-------|--|
| Típuskód           | Szám (egész)     | 2     |  |
| Gyártmány          | Szöveg           | 15    |  |
| Típusnév           | Szöveg           | 39    |  |
| Hengerűrtartalom   | Szám (egyszeres) | 4     |  |
| Szállíthatószemély | Szám (egész)     | 2     |  |
| Sajáttömeg         | Szám (egyszeres) | 4     |  |
| Szállíthatótömeg   | Szám (egyszeres) | 4     |  |
| Motorteljesítmény  | Szám (egész)     | 2     |  |
| Hajtóanyagkód      | Szöveg           | 6     | Az anyagtörzsben adott kód             |
| Kenőanyagkód       | Szöveg           | 6     | Az anyagtörzsben adott kód             |
| Fűtőanyagkód       | Szöveg           | 6     | Az anyagtörzsben adott kód             |
| Hidraulikaolajkód  | Szöveg           | 6     | Az anyagtörzsben adott kód             |
| Hajtóműolajkód     | Szöveg           | 6     | Az anyagtörzsben adott kód             |
| Zsírkode           | Szöveg           | 6     | Az anyagtörzsben adott kód             |
| Alapnorma          | Szám (egyszeres) | 4     | Fajlagos fogyasztás [l/100km], [l/nha] |
| Kenőanyagnorma     | Szám (egyszeres) | 4     | A tüzelőanyag norma %-ban              |
| Fűtőanyagnorma     | Szám (egyszeres) | 4     |  |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1              | Adattábla 2              | Kapcsolat típusa |
|--------------------------|--------------------------|------------------|
| <b>Anyagtörzs</b>        | <b>Erőgéptípus-törzs</b> |                  |
| Anyagszám                | Hajtóanyagkód            | 1-∞              |
| Anyagszám                | Kenőanyagkód             | 1-∞              |
| <b>Erőgéptípus-törzs</b> | <b>Erőgéptörzs</b>       |                  |
| Típuskód                 | Típuskód                 | 1-∞              |
| <b>Erőgéptípus-törzs</b> | <b>Művelettörzs</b>      |                  |
| Típuskód                 | Erőgéptípus              | 1-∞              |

Az adatok forrásai a forgalmi engedélyek, a gépkönyvek, kezelési utasítások, illetve a vállalat belső nyilvántartásai lehetnek. Az alapnormát csak azoknál a gépjárműveknél kell megadni, amelyek közúti szállítást végeznek, és ez a tevékenység nem szerepel a művelet törzsben.

### Pótkocsitípus-törzs

Az azonos típusú pótkocsik közös adatait tartalmazó adattábla (3.6 táblázat).

#### 3.6. táblázat

##### A pótkocsitípus-törzs felépítése

| Név               | Típus            | Méret | Megjegyzés |
|-------------------|------------------|-------|------------|
| Típuskód          | Szám (egész)     | 2     |            |
| Gyártmány         | Szöveg           | 20    |            |
| Típusnév          | Szöveg           | 25    |            |
| Sajáttömeg        | Szám (egyszeres) | 4     |            |
| Szállítható_tömeg | Szám (egyszeres) | 4     |            |
| Vontatási_norma   | Szám (egyszeres) | 4     | [l/100 km] |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1                | Adattábla 2          | Kapcsolat típusa |
|----------------------------|----------------------|------------------|
| <b>Pótkocsitípus-törzs</b> | <b>Pótkocsitörzs</b> |                  |
| Típuskód                   | Típuskód             | 1-∞              |

### Erőgéptörzs

A gépek, gépkocsik egyedi adatait leíró adattábla (3.7. táblázat).

#### 3.7. táblázat

##### Az erőgéptörzs felépítése

| Név              | Típus            | Méret | Megjegyzés                         |
|------------------|------------------|-------|------------------------------------|
| Egyediszám       | Szöveg           | 8     |                                    |
| Rendszám         | Szöveg           | 7     |                                    |
| Típuskód         | Szám (egész)     | 2     | Az Erőgép-típustörzsben adott kód  |
| Költséghelykód   | Szöveg           | 8     | Az Költséghely-törzsben adott kód  |
| Gépkat           | Szöveg           | 5     | Az Üzemtörzsben adott kód          |
| Üzemkód          | Szöveg           | 2     |                                    |
| Alvázsza         | Szöveg           | 17    |                                    |
| Motorszám        | Szöveg           | 17    |                                    |
| Gyártáséve       | Dátum/Idő        | 8     |                                    |
| Műszakvizsga     | Dátum/Idő        | 8     | A műszaki vizsga érvényessége      |
| Forgalmiengedély | Szöveg           | 10    | Forgalmi engedély száma            |
| Segédnorma       | Szám (egyszeres) | 4     | Segédberendezés üzemeltetési norma |
| Egyedikorrekcio  | Szám (egyszeres) | 4     |                                    |
| Futottkm         | Szám (egyszeres) | 4     |                                    |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1              | Adattábla 2        | Kapcsolat típusa |
|--------------------------|--------------------|------------------|
| <b>Erőgéptípus-törzs</b> | <b>Erőgéptörzs</b> |                  |
| Típuskód                 | Típuskód           | 1-∞              |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Erőgéptörzs</b> |                  |
| Költséghelykód           | Költséghelykód     | 1-∞              |
| <b>Üzemtörzs</b>         | <b>Erőgéptörzs</b> |                  |
| Üzemkód                  | Üzemkód            | 1-∞              |

## Pótkocsitörzs

A pótkocsik egyedi adatait leíró adattábla (3.8. táblázat).

### 3.8. táblázat

#### A pótkocsitörzs felépítése

| Név               | Típus        | Méret | Megjegyzés                                   |
|-------------------|--------------|-------|--|
| Pótkocsikód       | Szám (egész) | 2     |  |
| Egyediszám        | Szöveg       | 8     |  |
| Rendszám          | Szöveg       | 6     | A típus azonosítója a típustörzsben törzsben |
| Típuskód          | Szám (egész) | 2     | A Pótkocsi-típustörzsben adott kód           |
| Költséghelykód    | Szöveg       | 8     | Az Költséghely-törzsben adott kód            |
| Üzemkód           | Szöveg       | 2     | Az Üzemtörzsben adott kód                    |
| Elszámolóár       | Szám (dupla) | 8     | A kalkulált ár [Ft/teljesítményegység]       |
| Munkaegységkód    | Szám (egész) | 2     | A mértékegységtörzsben adott kód             |
| Alvázsza          | Szöveg       | 17    | Az alvázsza                                  |
| Gyártás éve       | Dátum/ldő    | 8     | A gyártás éve                                |
| Műszakvizsga      | Dátum/ldő    | 8     | A műszaki vizsga érvényessége                |
| Forgalmi engedély | Szöveg       | 10    | Forgalmi engedély száma                      |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1                | Adattábla 2          | Kapcsolat típusa |
|----------------------------|----------------------|------------------|
| <b>Költséghely-törzs</b>   | <b>Pótkocsitörzs</b> |                  |
| Költséghelykód             | Költséghelykód       | 1-∞              |
| <b>Pótkocsitípus-törzs</b> | <b>Pótkocsitörzs</b> |                  |
| Típuskód                   | Típuskód             | 1-∞              |
| <b>Üzemtörzs</b>           | <b>Pótkocsitörzs</b> |                  |
| Üzemkód                    | Üzemkód              | 1-∞              |

## 3.2.3. Dolgozók

### Dolgozótörzs

A **dolgozótörzs** a növénytermesztésben foglalkoztatott dolgozók (humán erőforrások) személyi és technikai adatait tartalmazza (3.9. táblázat). Ebben az adattáblában viszonylag kevés a kötelezően kitöltendő mező. Az azonosítón (**Dolgozó kód**, **Dolgozó név**) és **Költséghely kód**-on kívül feltétlenül ki kell tölteni az **Órabér** mezőt, ha dolgozó bérszámolása órabérben történik.

### 3.9. táblázat

#### A dolgozótörzs felépítése

| Név               | Típus            | Méret | Megjegyzés                                 |
|-------------------|------------------|-------|--|
| Dolgozó kód       | Szöveg           | 11    |  |
| Dolgozó név       | Szöveg           | 30    |  |
| Adószám           | Szöveg           | 10    |  |
| Tajszám           | Szöveg           | 9     |  |
| FEORszám          | Szöveg           | 8     |  |
| Besorolás         | Szöveg           | 4     |  |
| Iskola végzettség | Szöveg           | 20    |  |
| Költséghely kód   | Szöveg           | 8     | A Költséghely-törzsben adott kód           |
| Órabér            | Szám (egyszeres) | 4     | Órabéres munka esetén a bérszámítás alapja |
| Beosztás          | Szöveg           | 30    |  |

|                    |               |    |  |
|--------------------|---------------|----|--|
| Munkaviszony       | Dátum/Idő     | 8  |  |
| Belépés            | Dátum/Idő     | 8  |  |
| Születésidőpontja  | Dátum/Idő     | 8  |  |
| Születéshelye      | Szöveg        | 50 |  |
| Anyjaneve          | Szöveg        | 50 |  |
| Irányítószám       | Szöveg        | 4  |  |
| Lakhely            | Szöveg        | 50 |  |
| Vezetőiengedély    | Szöveg        | 8  |  |
| Vezetőikategória   | Szöveg        | 15 |  |
| Vezetőiengedélyérv | Dátum/Idő     | 8  |  |
| Levezetett         | Szám (hosszú) | 4  |  |
| Családiállapot     | Szöveg        | 10 |  |
| Házastárs          | Szöveg        | 30 |  |
| Mező1              | Szám (hosszú) | 4  |  |
| Gyerek             | Szöveg        | 80 |  |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1              | Adattábla 2         | Kapcsolat típusa |
|--------------------------|---------------------|------------------|
| <b>Dolgozótörzs</b>      | <b>Munkalap</b>     |                  |
| Dolgozókód               | Dolgozókód          | 1-∞              |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Dolgozótörzs</b> |                  |
| Költséghelykód           | Költséghelykód      |                  |

### 3.2.4. Táblák

#### Táblatörzs

A **Táblatörzs** a szántóföldi táblák állandó adatait összefoglaló adathalmaz (3.10. táblázat).

#### 3.10. táblázat

##### A táblatörzs felépítése

| Név                 | Típus            | Méret | Megjegyzés           |
|---------------------|------------------|-------|----------------------|
| Táblakód            | Szöveg           | 4     |                      |
| Táblamegnevezés     | Szöveg           | 50    |                      |
| Üzemkód             | Szöveg           | 8     |                      |
| Területi_kategória  | Szám (egész)     | 2     |                      |
| Termőhely_kategória | Szám (egész)     | 2     |                      |
| Nitrogénellátottság | Szám (hosszú)    | 4     |                      |
| Foszforellátottság  | Szám (egész)     | 2     |                      |
| Káliumellátottság   | Szám (egész)     | 2     |                      |
| Bruttóterület       | Szám (egyszeres) | 4     |                      |
| Nettóterület        | Szám (egyszeres) | 4     |                      |
| Aranykorona         | Szám (egyszeres) | 4     |                      |
| Megjegyzés          | Feljegyzés       | -     | Szöveges információk |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1       | Adattábla 2             | Kapcsolat típusa |
|-------------------|-------------------------|------------------|
| <b>Táblatörzs</b> | <b>Munkalaptétel</b>    |                  |
| Táblakód          | Táblakód                | 1-∞              |
| <b>Üzemtörzs</b>  | <b>Táblatörzs</b>       |                  |
| Üzemkód           | Üzemkód                 | 1-∞              |
| <b>Táblatörzs</b> | <b>Tábla_techológia</b> |                  |
| Táblakód          | Táblakód                | 1-∞              |
| <b>Táblatörzs</b> | <b>Táblatörzskönyv</b>  |                  |
| Táblakód          | Táblakód                | 1-∞              |

A **Táblakód** és a **Táblamegnevezés** azonosítja a legkisebb területi egységet, a táblát, az **Üzemkód** pedig lehetővé teszi valamilyen gazdálkodási egységhez való sorolását (3.10 táblázat).

### 3.11. táblázat

#### A területi kategória és a domborzat összefüggése

| Területi kategória | A domborzat és a kötöttség  |
|--------------------|---|
| I.                 | sík, középkötött  |
| II.                | sík, kötött<br>enyhe lejtő, középkötött                                     |
| III.               | sík, laza homok és igen kötött<br>enyhe lejtő, kötött<br>lejtő, középkötött |
| IV.                | enyhe lejtő, laza homok és igen kötött<br>lejtő, kötött és igen kötött      |

Az irányítási rendszerben az elvégzett gépi munkák a természetes egységek mellett, normálhektár átszámítási tényezők alkalmazásával, normálhektárban számolhatók el, illetve mutathatók ki. A munkaegységek átszámításához a táblákat területi kategóriába kell sorolni, és ezt a **Területi kategória** mezőben megadni (3.10. táblázat). A vonatkozó előírás a domborzattól és a talajkötöttségtől függően négy területi kategóriát (I-IV) különböztet meg (Mezőgazdasági és élelmezésügyi értesítő. XXXIII. évfolyam, 29. szám).

A domborzati jellemzők és a kötöttség a 3.11 táblázatban a 3.12. és a 3.13. táblázatok szerint értelmezhetők.

### 3.12. táblázat

#### Domborzati jellemzők

| Megnevezés           | Lejtés [%] |
|----------------------|------------|
| Sík terület          | 0-5,0      |
| Enyhe lejtős terület | 5,1-12,0   |
| Lejtős terület       | 12,1-17    |

### 3.13. táblázat

#### A talaj kötöttségi jellemzői

| Megnevezés  | Leiszapolható rész % | Arany-féle kötöttségi szám |
|-------------|----------------------|----------------------------|
| Laza        | 0-25                 | 0-30                       |
| Középkötött | 26-60                | 31-42                      |
| Kötött      | 61-80                | 43-60                      |
| Igen kötött | 81-90                | 61 felett                  |

A műtrágya(tápanyag)igény számításához először a táblákat a talaj típusának megfelelő termőhely-kategóriába kell sorolni. Az irodalom szerint hat termőhely-kategória létezik. A kategóriát a **Termőhely\_kategória** mezőben, a 3.14. táblázattól eltérően arab számmal (1-6) kell megadni.

### 3.14. táblázat

#### A termőhelyi kategória értelmezése

| Termőhely | Szántóföldi         | Talajtípus   |
|-----------|---------------------|--|
| I.        | csernozjom talajok  | barna erdőtalaj, mészlepedékes, erdőmaradványos, kilúgozott és réti csernozjomok |
| II.       | barna erdőtalajok   | agyagbemosásos, Ramann-féle és karbonátmaradványos barna erdőtalajok             |
| III.      | kötött réti talajok | öntés, szolonyec és lápos réti talajok   |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| IV. | homok és laza talajok                      | futóhomok, humuszos, nyers öntés talajok                      |
| V.  | szikés talajok                             | Réti szolonyec, szoloncsákos réti, szteppés erdő réti talajok |
| VI. | sekély termőrétegű erodált, lejtős talajok |   |

### 3.15. táblázat

#### A talaj oldható foszfortartalmának határértékei (a foszforellátottság megítéléséhez)

| Szántóföldi termőhely | CaCO <sub>3</sub> %<br>vagy<br>pH <sub>KCL</sub> | AL-oldható P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/1000 g (ppm) |         |         |           |         |         |
|-----------------------|--|--|---------|---------|-----------|---------|---------|
|                       |  | igen gyenge  | gyenge  | közepes | megfelelő | jó      | igen jó |
| I.                    | - 1 %  | - 80   | 81-110  | 111-150 | 151-190   | 191-250 | 251-    |
|                       | 1 %  | -120   | 121-160 | 161-200 | 201-240   | 241-300 | 301-    |
| II.                   | pH 5,5-  | - 45   | 46- 90  | 91-130  | 131-180   | 181-200 | 201-    |
|                       | 5,5-6,5  | - 60   | 61-110  | 111-150 | 151-200   | 201-240 | 241-    |
|                       | 6,5-   | - 75   | 76-120  | 121-170 | 171-220   | 221-280 | 281-    |
| III.                  | - 1 %  | - 60   | 61-100  | 101-140 | 141-180   | 181-220 | 221-    |
|                       | 1 %  | -100   | 101-140 | 141-180 | 181-220   | 221-260 | 261-    |
| IV.                   | - 1 %  | - 50   | 51-80   | 81-120  | 121-160   | 181-220 | 201-    |
|                       | 1 %  | - 80   | 81-110  | 111-150 | 151-190   | 191-230 | 231-    |
| V.                    | pH-6,5   | - 50   | 51-100  | 101-140 | 141-180   | 181-220 | 221-    |
|                       | 6,5  | -100   | 101-150 | 151-180 | 181-220   | 221-260 | 261-    |
| VI.                   | pH-5,5   | - 45   | 46-75   | 76-100  | 101-145   | 146-180 | 181-    |
|                       | 5,5-6,5  | - 75   | 75-110  | 111-145 | 146-190   | 191-230 | 231-    |
|                       | 6,5-   | -100   | 101-140 | 141-175 | 176-235   | 236-275 | 276-    |

### 3.16. táblázat

#### A talaj oldható kálium tartalmának határértékei (a K-ellátottság megítéléséhez)

| Szántóföldi termőhely | K <sub>A</sub> | AL-oldható K <sub>2</sub> O mg/1000 g (ppm) |         |         |           |         |         |
|-----------------------|----------------|---|---------|---------|-----------|---------|---------|
|                       |                | igen gyenge                                 | gyenge  | közepes | megfelelő | jó      | igen jó |
| I.                    | -42            | -150  | 151-200 | 201-240 | 241-280   | 281-320 | 321-    |
|                       | 42-            | -200  | 201-250 | 251-300 | 301-340   | 341-380 | 381-    |
| II                    | -42            | -120  | 121-150 | 151-180 | 181-210   | 211-250 | 251-    |
|                       | 43-50          | -140  | 141-170 | 171-200 | 201-235   | 236-275 | 276-    |
|                       | 50-            | -160  | 161-190 | 191-220 | 221-255   | 256-300 | 301-    |
| III.                  | -              | -150  | 151-210 | 211-300 | 301-380   | 381-450 | 451-    |
| IV.                   | -30            | -50   | 51-75   | 76-110  | 111-170   | 171-250 | 251-    |
|                       | 31-38          | -75   | 76-100  | 101-140 | 141-200   | 201-280 | 281-    |
| V.                    | 38-50          | -150  | 151-200 | 201-275 | 276-365   | 366-445 | 446-    |
|                       | 51-            | -180  | 181-225 | 226-300 | 301-380   | 381-480 | 481-    |
| VI.                   | -42            | -120  | 121-160 | 161-200 | 201-250   | 251-300 | 301-    |
|                       | 42-            | -160  | 161-200 | 201-240 | 241-290   | 291-340 | 341-    |

### 3.17. táblázat

#### A talaj oldható nitrogén tartalmának határértékei (a N-ellátottság megítéléséhez)

| Szántóföldi termőhely | K <sub>A</sub> | Humusz %    |           |           |           |           |         |
|-----------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
|                       |                | igen gyenge | gyenge    | közepes   | megfelelő | jó        | igen jó |
| I.                    | -42            | -1,50       | 1,51-1,80 | 1,81-2,30 | 2,31-2,80 | 1,81-3,25 | 3,26-   |
|                       | 42-            | - 2,00      | 2,01-2,30 | 2,31-2,80 | 2,81-3,30 | 3,31-3,75 | 3,76-   |
| II                    | -38            | -1,00       | 1,01-1,25 | 1,26-1,60 | 1,61-2,00 | 2,01-2,50 | 2,51-   |

|      |       |       |           |           |           |           |            |
|------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
|      | 38-   | -1,25 | 1,26-1,50 | 1,51-2,00 | 2,01-2,50 | 2,51-3,00 | 3,01-      |
| III. | 38-50 | -1,25 | 1,26-1,75 | 1,76-2,55 | 2,56-3,20 | 3,21-3,75 | 3,76-      |
|      | 51-60 | -1,50 | 1,51-2,00 | 2,01-2,50 | 2,51-3,25 | 3,26-4,00 | 4,01-      |
|      | 61-   | -1,75 | 1,76-2,25 | 2,26-2,75 | 2,76-3,50 | 3,51-4,25 | 4,26-      |
| IV.  | -30   | -0,50 | 0,51-0,75 | 0,76-1,00 | 1,01-1,40 | 1,41-1,75 | 1,76-      |
|      | 31-38 | -0,75 | 0,76-1,00 | 1,01-1,50 | 1,51-2,00 | 2,01-2,50 | 2,51-      |
| V.   | 38-50 | -1,60 | 1,61-1,90 | 1,91-2,25 | 2,26-2,80 | 2,81-3,60 | 3,61-3,81- |
|      | 51-60 | -1,80 | 1,81-2,10 | 2,11-2,45 | 2,46-3,00 | 3,01-3,80 | 4,01-      |
|      | 60-   | -2,00 | 2,01-2,30 | 2,31-2,75 | 2,76-3,20 | 3,21-4,00 |            |
| VI.  | -42   | -1,00 | 1,01-1,35 | 1,36-1,75 | 1,76-2,15 | 2,16-2,75 | 2,76-      |
|      | 42-   | -1,30 | 1,31-1,75 | 1,76-2,15 | 2,16-2,75 |           |            |

A második lépés a talajvizsgálati eredmények alapján a talaj nitrogén, foszfor és kálium ellátottságának a minősítése, ami hatféle lehet: igen gyenge, gyenge, közepes, megfelelő, jó és igen jó. A minősítéseket az adatbázisban kódok jelölik: 1->igen gyenge, 2->gyenge, 3->közepes, 4->megfelelő, 5->jó, 6->igen jó.

### 3.18. táblázat

#### A szántóföldön termesztett növények terméssel felvett N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO mennyisége [kg/t]

| Növény                   | N   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | CaO  | MgO |
|--------------------------|-----|-------------------------------|-------------------------------|------|-----|
| őszi búza                | 27  | 11                            | 18                            | 6    | 2   |
| rozs                     | 27  | 12                            | 26                            | 8    | 2   |
| őszi árpa                | 27  | 10                            | 26                            | 10   | 3   |
| tavaszi árpa             | 23  | 9                             | 21                            | 8    | 2   |
| zab                      | 28  | 12                            | 29                            | 6    | 2   |
| rizs                     | 22  | 10                            | 20                            | 6    | 2   |
| kukorica                 | 25  | 13                            | 22                            | 8    | 3   |
| szemes cirok             | 29  | 10                            | 31                            | 8    | 3   |
| szudánifű                | 4,5 | 1,2                           | 3,5                           | 1    | 0,5 |
| cukorcirok               | 4,2 | 1,4                           | 3,2                           | 1,5  | 0,5 |
| silókukorica             | 3,5 | 1,5                           | 4,0                           | 2,0  | 0,7 |
| cukorrépa                | 3,5 | 1,5                           | 5,5                           | 4,5, | 1,5 |
| burgonya                 | 5   | 2                             | 9                             | 3    | 1   |
| borsó                    | 50  | 17                            | 35                            | 32   | 6   |
| zöldborsó                | 19  | 5,6                           | 15,2                          | 10   | 2   |
| szója                    | 62  | 37                            | 51                            | 42   | 9   |
| bab                      | 55  | 25                            | 40                            | 38   | 8   |
| zöldbab                  | 13  | 2,8                           | 11,9                          | 13   | 3   |
| lóbab                    | 52  | 23                            | 46                            | 35   | 7   |
| fehér virágú csillagfűrt | 70  | 28                            | 37                            | 24   | 10  |
| sárga virágú csillagfűrt | 77  | 21                            | 45                            | 25   | 9   |
| lucernaszéna             | 27  | 7                             | 15                            | 45   | 3   |
| vöröshere                | 23  | 5                             | 20                            | 35   | 5   |
| napraforgó               | 41  | 30                            | 701                           | 24   | 12  |
| repce                    | 55  | 35                            | 43                            | 50   | 10  |
| mustár                   | 50  | 25                            | 40                            | 35   | 3   |
| olajlen                  | 40  | 13                            | 50                            | 18   | 3   |
| rostlen                  | 12  | 6                             | 12                            | 13   | 2   |
| kender                   | 9   | 8                             | 16                            | 16   | 2   |
| seprűcirok               | 33  | 37                            | 25                            | 8    | 3   |

|        |    |    |    |    |   |
|--------|----|----|----|----|---|
| dohány | 45 | 15 | 80 | 18 | 2 |
|--------|----|----|----|----|---|

A harmadik lépés a műtrágyaigény meghatározása. A növények tápanyagszükségletét alapvetően a vegetáció alatt kivont tápanyagtartalom determinálja. A kivont tápanyag azonban nem azonos a talajba kijuttatandó mennyiséggel. A talajból kivonható tápanyag a talaj tápanyag-szolgáltató képességének a függvénye, amit a talaj típusa (termőhely-kategóriája) és a talajvizsgálat eredményeként kapott minősítés együttesen határoz meg. Ugyanolyan hatás vagy eredmény eléréséhez ezért gyenge tápanyag-ellátottságú talajon több tápanyagot kell kijuttatnunk, jó talajon kevesebbet.

Az 1 tonna terméssel kivont tápanyagok (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO) mennyiségét kg-ban a 3.18. táblázat foglalja össze:

Az adott növény fajlagos hatóanyagigénye a termőhelyi kategória és a tápanyag-ellátottság ismeretében határozható meg növényenként és tápanyagonként. Az alábbi táblázat az őszi búza fajlagos hatóanyagigényét tartalmazza kg/t mértékegységben.

A **Megjegyzés** mezőben a tábla felújításával, tereprendezéssel, talajjavítással kapcsolatos szöveges információk, feljegyzések tárolhatók.

### 3.19. táblázat

**Az őszi búza fajlagos műtrágyaigénye hatóanyagban [kg/t]**

| Szántóföldi termőhely | A talaj tápanyag-ellátottsága |             |              |         |              |
|-----------------------|-------------------------------|-------------|--------------|---------|--------------|
|                       | igen gyenge<br>1              | gyenge<br>2 | közepes<br>3 | jó<br>4 | igen jó<br>5 |
| Nitrogén              |                               |             |              |         |              |
| I.                    | 33                            | 30          | 27           | 20      | 10           |
| II.                   | 33                            | 31          | 28           | 23      | 12           |
| III.                  | 33                            | 31          | 28.5         | 25      | 12           |
| IV.                   | 36                            | 33          | 30           | 27      | 15           |
| V.                    | 34                            | 32          | 29           | 25      | 13           |
| VI.                   | 36                            | 33          | 30           | 27      | 15           |
| Foszfor.              |                               |             |              |         |              |
| I.                    | 27                            | 23          | 19           | 14      | 6            |
| II.                   | 30                            | 25          | 20           | 15      | 7            |
| III.                  | 30                            | 26          | 22           | 17      | 7            |
| IV.                   | 32                            | 28          | 23           | 16      | 5            |
| V.                    | 29                            | 27          | 23,5         | 18      | 7            |
| VI.                   | 28                            | 25          | 22           | 16      | 6            |
| Kálium                |                               |             |              |         |              |
| I.                    | 22                            | 20          | 17           | 12      | 5            |
| II.                   | 26                            | 22          | 18           | 13      | 6            |
| III.                  | 23                            | 20          | 16           | 11      | 4            |
| IV.                   | 27                            | 25          | 22           | 16      | 5            |
| V.                    | 24                            | 22          | 19           | 14      | 5            |
| VI.                   | 24                            | 22          | 20           | 16      | 6            |

### Táblatörzskönyv

A **táblatörzs** és a **táblatörzskönyv** adattáblák együttesen tartalmazzák azokat az információkat, amelyeket kézi feldolgozás esetén a hagyományosan értelmezett táblatörzskönyvben kell vezetni. Talán nem szorul magyarázatra, hogy az előző pontban megismert **táblatörzs** integrálja és rendszerezi a táblára vonatkozó állandó és általános adatokat.



Ezzel szemben a **táblatörzskönyv** adattábla mezői a tábla évenként változó hasznosításával kapcsolatos információkat hordozzák (3.20. táblázat).

### 3.20. táblázat

#### A táblatörzskönyv felépítése

| Név                 | Típus            | Méret | Megjegyzés                                 |
|---------------------|------------------|-------|--|
| Táblakód            | Szöveg           | 4     |  |
| Termelésiév         | Szöveg           | 4     | A termés betakarításának éve               |
| F_termékkód         | Szám (egész)     | 2     | A főtermék kódja                           |
| FtermMértékegység   | Szöveg           | 5     | A főtermék mértékegysége                   |
| Anyagszám           | Szöveg           | 6     | A főtermék fajtájának kódja                |
| Költséghelykód      | Szöveg           | 8     | Az ágazat kódja                            |
| Vetésterület        | Szám (egyszeres) | 4     | A főtermék vetésterülete                   |
| Technológiakód      | Szám (egész)     | 2     | Az alkalmazott termelési technológia kódja |
| F_termékhozamterv   | Szám (egyszeres) | 4     | A főtermék tervezett hozama                |
| F_termékhozam       | Szám (egyszeres) | 4     | A főtermék hozama                          |
| M_termékkód_1       | Szám (egész)     | 2     | Az 1. melléktermék kódja                   |
| Mterm1Mértékegység  | Szöveg           | 5     | Az 1. melléktermék mértékegysége           |
| M_termékhozamterv_1 | Szám (egyszeres) | 4     | Az 1. melléktermék tervezett hozama        |
| M_termékhozam_1     | Szám (egyszeres) | 4     | Az 1. melléktermék hozama                  |
| M_termékkód_2       | Szám (egész)     | 2     | A 2. melléktermék kódja                    |
| Mterm2Mértékegység  | Szöveg           | 5     | A 2. melléktermék mértékegysége            |
| M_termékhozamterv_2 | Szám (egyszeres) | 4     | A 2. melléktermék tervezett hozama         |
| M_termékhozam_2     | Szám (egyszeres) | 4     | A 2. melléktermék hozama                   |
| Bevétel             | Szám (egyszeres) | 4     |  |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1              | Adattábla 2            | Kapcsolat típusa |
|--------------------------|------------------------|------------------|
| <b>Anyagtörzs</b>        | <b>Táblatörzskönyv</b> |                  |
| Anyagszám                | Anyagszám              | 1-∞              |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Táblatörzskönyv</b> |                  |
| Költséghelykód           | Költséghelykód         |                  |
| <b>Technológiatörzs</b>  | <b>Táblatörzskönyv</b> |                  |
| Technológiakód           | Technológiakód         |                  |
| <b>Terméktörzs</b>       | <b>Táblatörzskönyv</b> |                  |
| Termékkód                | F_termékkód            |                  |
| Termékkód                | M_termékkód_1          |                  |
| Termékkód                | M_termékkód_2          |                  |
| <b>Táblatörzs</b>        | <b>Táblatörzskönyv</b> |                  |
| Táblakód                 | Táblakód               |                  |

A **táblatörzskönyvben** jelenik meg először a termelési év (**Termelésiév**), ami a mezőgazdasági termelés két időhorizontos anomáliáját hivatott lekezelné. A termelési év, mint ismeretes nem azonos a naptári évvel, mivel az, az elővetemény betakarításától az adott gazdasági évben termesztett növény betakarításáig tart. E definíció még kiegészítésre szorul, tekintettel arra, hogy nem határozza meg pontosan az évszámot. A rendszerben ezért megegyezés szerint, a növény betakarításának naptári évét tekintjük a termelési évének.

Egy táblában, egy termelési évben több növény is termesztendő. A táblamegosztás a számítógépes rendszerben nagyon egyszerűen kezelhető. Nem kell mást tenni, mint az adott termelési évben annyi sort nyitni a táblatörzskönyvben (**A tábla hasznosítása** cím

alatt), ahányféle növényt termelünk. Csak arra ügyeljünk, hogy a vetésterületek összege ne legyen nagyobb a tábla nettó területénél.

A táblatorzskönyv egy-egy sorában meg kell adni a főtermék kódját (**F\_termékkód**), mértékegységét (**FtermMértékegység**), fajtáját (**Anyagszám**), vetésterületét (**Vetésterület**), várható és tényleges hozamát (**F\_termékhozamterv**, **F\_termékhozam**) az ágazat kódját (**Költséghelykód**), az alkalmazott technológia kódját (**Technológiakód**), a melléktermékek azonosítóit, azok várható hozamait, stb. A táblatorzskönyv sorainak kitöltésével egyidejűleg elvégezhetjük a technológiai tervezést, aminek a részleteire később visszatérünk.

### 3.2.5. Műveletek és technológiák

#### Művelettörzs

A művelettörzs adott (nevesített) géptípusokkal vagy gépcsoportokkal (traktortípus + munkagép) elvégezhető műveletek halmaza (pl. mélyszántás MTZ 80+KÜHNE RE 34016 eke). A művelettörzsben megjelenő adatok a gépi munkák és az ezekkel összefüggésben kifizetett bérek elszámolhatóságának feltételeit teremtik meg, ezért előkészítésük megkülönböztetett figyelemmel és nagy precizitással történjék. A rendszerben ugyanis egy művelet csak akkor számolható el (terhelhető egy költségviselőre, irható egy szolgáltató javára, stb.), ha az a művelettörzsben szerepel, de a dolgozók bérelszámolásának, a költségek követhetőségének és az ágazatok közötti elszámolhatóságának is alapfeltétele a hibátlan művelettörzs.

#### 3.21. táblázat

#### A művelettörzs felépítése

| Név               | Típus            | Méret | Megjegyzés  |
|-------------------|------------------|-------|---|
| Műveletkód        | Szöveg           | 6     | Egyedi azonosító  |
| Műveletcsoportkód | Szám (egész)     | 2     | A Műveletcsoport-törzsben adott kód, amelyhez a művelet tartozik                              |
| Műveletnév        | Szöveg           | 50    | Erőgép + munkagép + műveletnév  |
| Műveletszorító    | Szám (egyszeres) | 4     | Átszámítás nha-ra, kha-ra, üzemórára, stb.  |
| Műveletkapacitás  | Szám (egyszeres) | 4     | A halmazhoz tartozó gépek vagy gépcsoportok teljesítőképessége összesen [ha/óra] vagy [t/óra] |
| Műveletköltség    | Szám (egyszeres) | 4     | Az előző évi tényadatokból utókalkulációval számított fajlagos költség [Ft/munkaegység]       |
| Erőgéptípus       | Szám (egész)     | 2     | Az erőgéptípus azonosítója az erőgép-típustörzsben  |
| Gyűjtőkód         | Szám (egész)     | 2     |   |
| Béregységkód      | Szám (egész)     | 2     | A mértékegységtörzsben adott kód a bérelszámoláshoz   |
| Teljesítménybér   | Szám (egyszeres) | 4     | [Ft / Béregység]  |
| Hajtóanyagnorma   | Szám (dupla)     | 8     | [l / gépi munkaegység]  |
| Létszámigény      | Szám (egész)     | 2     | A művelet létszámigénye [fő] (tervezési adat)   |
| Megjegyzés        | Szöveg           | 40    |   |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1       | Adattábla 2  | Kapcsolat típusa |
|-------------------|--------------|------------------|
| Erőgéptípus-törzs | Művelettörzs |                  |
| Típuskód          | Erőgéptípus  | 1-∞              |

|                             |                      |  |
|-----------------------------|----------------------|--|
| <b>Mértékegység-törzs</b>   | <b>Művelettörzs</b>  |  |
| Mértékegységkód             | Béregységkód         |  |
| <b>Műveletcsoport-törzs</b> | <b>Művelettörzs</b>  |  |
| Műveletcsoportkód           | Műveletcsoportkód    |  |
| <b>Művelettörzs</b>         | <b>Munkalaptétel</b> |  |
| Műveletkód                  | Műveletkód           |  |

A **Műveletkód** egy hatkarakteres egyedi azonosító, amellyel szembeni egyedüli kritérium az egyediség.

A **Műveletcsoportkód** integrálja a különböző gépcsoportokkal végezhető azonos műveleteket. Ennek a kódnak a használata kötelező, vagyis a műveleteket kötelező műveletcsoportokba sorolni. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy minden műveletet a műveletcsoport-törzs egy rekordjához kell rendelni (több az egyhez kapcsolattal), ennek következménye pedig, hogy a következő pontban ismertetett műveletcsoport-törzs előkészítése és felvitele időben megelőzi a művelettörzs feltöltését.

A **Műveletnév** 50 karakter hosszú szöveges leírás. A művelet neve mellett célszerű utalni az erő- és munkagép típusára is.

Már utaltunk rá, hogy az irányítási rendszerben az elvégzett gépi munkák a természetes egységek mellett, normálhektár átszámítási tényezők alkalmazásával, normálhektárban is elszámolhatók. A **Műveletszorzó** (átszámítási tényező) a művelet nha-ra, kha-ra, üzem-órára, stb. átszámítását teszi lehetővé. A **Műveletszorzó**-t a művelettörzsben az I. területi kategóriára vonatkozóan kell megadni (Mezőgazdasági és élelmezésügyi értesítő. XXXIII. évfolyam, 29. szám). Az átszámítási tényező területi kategóriájától való függését a program automatikusan kezeli, feltéve, hogy a tábla területi kategóriáját a táblatörzsben megadtuk.

Ha a művelet az említett értesítőben nem található meg, akkor az átszámítási tényezőt magunk is meghatározhatjuk, ehhez csak az üzemanyag-fogyasztást és a megművelt területet kell megmérni. Egy nha gépi munka egy hektár sík, közepkötött talaj középmedyszántásával egyenértékű, ami 9,5 liter (8 kg) gázolaj felhasználást jelent, de azt is mondhatjuk, az a gépi munka, amely 9,5 liter gázolajat igényel egy nha-nak felel meg. Ha tehát valamilyen műveletet végzünk ismert területű táblán, és közben mérjük a felhasznált gázolaj mennyiségét, akkor egyszerűen kiszámíthatjuk az átszámítási tényezőt:

$$\text{Átszámítási tényező} = \frac{\text{Fogyasztás [l]}}{9,5 \times \text{Terület}}$$

A **Műveletkapacitás** mező értéke a gép/gépcsoport által egységnyi idő alatt elvégezhető munka. A **Műveletkapacitás** mező kitöltése feltételezi az egyedi gép/gépcsoport teljesítőképességének ismeretét. A mezőgazdasági gépi munkáknál többnyire területteljesítményről [ha/h], illetve tömegteljesítményről (t/h, kg/sec) beszélünk. Egyéb teljesítmény-mértékegységek használata csak ritkán, speciális okokból fordul elő. Ha nem állnak rendelkezésre megbízható adatok, akkor a következő eljárás alkalmazását ajánljuk.

A vizsgált gép üzemszerű működése során 100 méteres mérőszakaszon

- meg kell mérni több helyen a gép "gyakorlati" munkaszélességét (amely többnyire eltér a gép szerkezeti munkaszélességétől) és ezekből átlagos munkaszélességet kell számítani;
- meg kell mérni a 100 méteres mérőszakasz megműveléséhez szükséges időt másod-

percben.

A mérőszakasz kiválasztásánál törekedni kell arra, hogy az tükrözze a terület átlagos jellemzőit. Fontos e mellett a vizsgált berendezés helyes beállítása is.

A kapott eredmények alapján a gép technikai teljesítménye ( $W$ ) az alábbiak szerint határozható meg:

$$W = 36 \frac{B}{t} \quad [\text{ha/h}]$$

ahol:

$B$  a gép mért átlagos munkaszélessége [m],

$t$  a 100 méteres mérőszakasz megtételéhez szükséges időtartam [s].

Az így kapott teljesítményérték a "prospektusadatok"-nál lényegesen megbízhatóbb, hiszen egy sor helyi tényezőt (talajviszonyok, terményjellemzők stb.) is figyelembe vesz.

A technikai teljesítmény a valós körülmények között az időveszteségek (állásidő, fordulási idő stb.) miatt hosszútávon nem realizálható. Ezért az átlagosan elérhető műszakórára vetített teljesítmény meghatározására egy korrekciós tényezőt, a "szántóföldi hatásfok" tényezőt ( $\eta$ ) használhatjuk, melynek értéke 0,55 és 0,85 között vehető fel.

A megadott intervallumon belül az alsó határérték közelében (rosszabb hatásfok) kell a szántóföldi hatásfoktényező értékét megadni abban az esetben, ha:

- az üzemi táblaméretetek relatíve kicsinyek;
- a táblák alakja többnyire szabálytalan;
- kedvezőtlenek a gépi munkához a domborzati adottságok;
- a műszaki kiszolgálás színvonala alacsony;
- kedvezőtlenek a gazdaság szervezési adottságai;
- a gépek többségének üzembiztonsága gyenge.

A "szántóföldi hatásfok" tényező ismeretében az előzőekben bemutatottak szerint meghatározott technikai teljesítményből a műszakórára vetített teljesítmény az alábbiak szerint határozható meg:

$$W_0 = W \eta.$$

ahol:

$W_0$  a műszakórára vetített teljesítmény,

$W$  a technikai teljesítmény [ha/h],

$\eta$  a szántóföldi hatásfok.

Az így kapott eredményt már viszonylag megnyugtató módon figyelembe lehet venni az egyes gépek, gépcsoportok várható műszakóra-teljesítményeként.

A **Műveletköltség** az előző évi tényadatokból utókalkulációval számított fajlagos önköltség, azaz egységnyi gépi munkára eső költség Ft/ha, Ft/tkm, Ft/mó, stb egységben. A műveleti költség számítása rendkívül munkaigényes. Ennek ellenére meghatározása nem kerülhető el, mivel a gépi munkák elszámolásának alapadata.

Az **Erőgéptípus** mező azonosítja a művelethez tartozó erőgéptípust. Az adatfelvitel során az **erőgéptípus-törzsbe** felvitt halmazból választható.

A **Béregységkód** a műveletvégzéssel összefüggő bérelszámolásra szolgáló mértékegység kód, ami órabér esetén műszakóra, teljesítménybér esetén pedig más gépimunka-egység lehet, pl.: ha, tkm, stb.

A **Teljesítménybér** mezőben a bértételt kell megadni, ami a **Béregységkód**-dal megadott egységre vetített (Ft/mó, Ft/ha, stb.) érték.

A **Hajtóanyagnorma** az egységnyi gépi munka elvégzése során elfogyasztható üzemanyag mennyiséget jelenti (l/ha, l/tkm, stb.).

### Műveletcsoport-törzs

A műveletcsoport különböző gépekkel vagy gépcsoportokkal elvégezhető azonos műveletek halmazának a neve (pl. Szántás 20-25 cm). A halmaz elemeit több gépcsoport (traktor-munkagép) alkotja. Az adott műveletcsoport-hoz tartozó nevesített műveletek az előző pontban ismertetett művelettörzsben találhatóak meg.

### 3.22. táblázat

#### A műveletcsoport-törzs felépítése

| Név               | Típus            | Méret | Megjegyzés   |
|-------------------|------------------|-------|--|
| Műveletcsoportkód | Szám (egész)     | 2     | Egyedi azonosító                                       |
| Műveletcsoportnév | Szöveg           | 50    |  |
| Segédüzemkód      | Szöveg           | 8     |  |
| Munkaegység       | Szám (egész)     | 2     | A mértékegységtörzsben adott kód a munka méréshez      |
| Műveletszorzó     | Szám (egyszeres) | 4     | Átszámítási tényező                                    |
| Műveletköltség    | Szám (egyszeres) | 4     |  |
| Műveletkapacitás  | Szám (egyszeres) | 4     | Az átlagos kapacitás                                   |
| Gépcsoportszám    | Szám (egész)     | 2     | Az egyidejűleg rendelkezésre álló gépkapcsolatok száma |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1                 | Adattábla 2                 | Kapcsolat típusa |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
| <b>Műveletcsoport-törzs</b> | <b>Művelettörzs</b>         |                  |
| Műveletcsoportkód           | Műveletcsoportkód           | 1-∞              |
| <b>Mértékegység-törzs</b>   | <b>Műveletcsoport-törzs</b> |                  |
| Mértékegységkód             | Munkaegység                 | 1-∞              |
|                             |                             |                  |
| <b>Műveletcsoport-törzs</b> | <b>Technológiatétel</b>     |                  |
| Műveletcsoportkód           | Műveletcsoportkód           | 1-∞              |

A **műveletcsoport-törzs** létrehozását (3.22. táblázat) leginkább az indokolja, hogy a programot nemcsak a költségek és a megtörtént események követésére, hanem tervezésre is alkalmassá kívánjuk tenni. A tervezés alapja a termelési technológia, amelyben a műveleteket műveletcsoportok képviselik, tekintettel arra, hogy a tervezés időszakában nehéz lenne megmondani, hogy az adott tevékenységet milyen gépcsoporttal szeretnénk elvégezni. Ugyanakkor az ilyen részletes tervezés nagyon sokféle technológiát eredményezne.

A **Műveletcsoportkód** és a **Műveletcsoportnév** a műveletcsoport azonosítói. A kód 0 és 32767 közötti értéket vehet fel. A műveletcsoport neve lehetőleg kifejező legyen.

A **Segédüzemkód** a segédüzem azonosítója a költséghely-törzsben.

A **Munkaegység** a műveletcsoportba tartozó műveletek mérésére szolgáló mennyiségi egység kódja a mértékegységtörzsben. Vegyük észre, hogy a művelettörzsben nem adunk

meg ilyen egységet. Ennek oka, hogy a programban a műveletcsoport-törzsben megadott egységet használjuk a csoporthoz tartozó műveletek mennyiségének kifejezésére is.

A **Műveletszorzó** definíciója azonos az előző pontban leírtakkal. A műveletcsoport-hoz tartozó műveletek műveleti szorzója általában azonos, de ettől a szabálytól el is térhetünk.

A Művelettörzs ismertetésekor leírtakhoz hasonlóan a **Műveletköltség** az előző évi tényadatokból utókalkulációval számítható fajlagos önköltség, amely a műveletcsoportba tartozó műveletek műveleti költségeinek az átlaga.

A **Műveletkapacitás** mező értéke egyenlő a műveletcsoportba tartozó műveletek átlagos kapacitásával.

A **Gépcsoportszám** az adott műveletcsoport végzésére egyidejűleg rendelkezésre álló gépkapcsolatok számát jelenti.

## Technológiatörzs

### 3.23. táblázat

#### A technológiatörzs felépítése

| Név            | Típus        | Méret | Megjegyzés                 |
|----------------|--------------|-------|----------------------------|
| Technológiakód | Szám (egész) | 2     | Egyedi azonosító           |
| Technológianév | Szöveg       | 50    |                            |
| Termékkód      | Szám (egész) | 2     | A Terméktörzsben adott kód |
| Elővetemény    | Szám (egész) | 2     | A Terméktörzsben adott kód |
| Melléktermék_1 | Szám (egész) | 2     | A Terméktörzsben adott kód |
| Melléktermék_2 | Szám (egész) | 2     | A Terméktörzsben adott kód |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1             | Adattábla 2             | Kapcsolat típusa |
|-------------------------|-------------------------|------------------|
| <b>Technológiatörzs</b> | <b>Táblatörzskönyv</b>  |                  |
| Technológiakód          | Technológiakód          | 1-∞              |
| <b>Technológiatörzs</b> | <b>Technológiatétel</b> |                  |
| Technológiakód          | Technológiakód          | 1-∞              |
| <b>Terméktörzs</b>      | <b>Technológiatörzs</b> |                  |
| Termékkód               | Termékkód               | 1-∞              |
| Termékkód               | Melléktermék_1          | 1-∞              |
| Termékkód               | Melléktermék_2          | 1-∞              |

A termesztett növények termelési technológiáinak leírásaira a programban adatkezelési okok miatt két adattáblát használunk. Ezek a **technológiatörzs** (3.23. táblázat) és a **technológiatétel** (3.24. táblázat) adattáblák, amelyek a képernyőn a egyidejűleg jelennek meg.

A technológiatörzs létrehozása az első lépés a számítógéppel támogatott tervezés irányában, amelynek tartalmaznia kell minden olyan adatot, ami tervezéshez szükséges. A technológiatörzs táblában adjuk meg a technológia kódját, nevét, a termékkódját és a melléktermékek azonosítóit.

A technológiatörzsben a **termékkód** a **terméktörzsben** azonosít egy növényt, ami azt jelenti, hogy a technológiát nem valamelyik búzafajtára, hanem általában az őszi búzafajták halmazára adjuk meg. (Emlékezzünk arra, hogy a termékkódok anyagcsoportokat képviselnek.) Természetesen, indokolt esetben, az őszi búzára megadhatunk több termelési technológiát is. A melléktermékek ugyancsak a **terméktörzsből** választhatók ki.

## Technológiatétel

A **technológiatétel** adattábla (3.24. táblázat) a **technológiatörzsben** (3.23. táblázat) a **Technológiakód**-dal azonosítható termelési technológia elemeinek halmaza. A **technológiatétel** egy rekordja egy művelet, pontosabban egy műveletcsoport gépmunka-, anyag- és időigényét írja le.

### 3.24. táblázat

#### A technológiatétel felépítése

| Név               | Típus            | Méret | Megjegyzés                                       |
|-------------------|------------------|-------|--|
| Sorszám           | Szám (egész)     | 2     |  |
| Technológiakód    | Szám (egész)     | 2     | A Technológiatörzsben adott kód                  |
| Műveletcsoportkód | Szám (egész)     | 2     | A műveletcsoport-törzsben adott kód              |
| Műveletigény      | Szám (egyszeres) | 4     | A fajlagos műveletigény me/ha                    |
| Anyagkód          | Szöveg           | 6     | Az Anyagtörzsben adott kód                       |
| Anyagnorma        | Szám (egyszeres) | 4     | A művelet során felhasznált anyag normája [t/ha] |
| Műveletkezdetje   | Szöveg           | 6     | A művelet kezdetének optimális időpontja         |
| Időtartam         | Szám (egész)     | 2     | A művelet elvégzésére rendelkezés-álló időtartam |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1                 | Adattábla 2             | Kapcsolat típusa |
|-----------------------------|-------------------------|------------------|
| <b>Technológiatörzs</b>     | <b>Technológiatétel</b> |                  |
| Technológiakód              | Technológiakód          | 1-∞              |
| <b>Anyagtörzs</b>           | <b>Technológiatétel</b> |                  |
| Anyagszám                   | Anyagkód                | 1-∞              |
| <b>Műveletcsoport-törzs</b> | <b>Technológiatétel</b> |                  |
| Műveletcsoportkód           | Műveletcsoportkód       | 1-∞              |

A technológiákban a korábban említett okok miatt nem műveleteket, hanem a **Műveletcsoportkód**-dal azonosított műveletcsoportokat adunk meg, amelyek a különböző gépcsoportokkal elvégezhető azonos műveletek halmazát jelentik.

A **Műveletigény** alatt az 1 ha területre vetített fajlagos munkaigényt értjük. Ha a művelet mérésére szolgáló mértékegység a hektár, akkor a fajlagos műveletigény értéke 1 ha/ha. A műveletek mérésére azonban más egységeket, műszakórát, tömegegységet, stb. is használhatunk. Elképzelhető például, hogy egy műveletet műszakórában mérünk, és 0,4 műszakóra szükséges egy hektár terület megműveléséhez, ekkor a fajlagos műveletigény 0,4 mó/ha.

Az **Anyagkód** a művelet során a táblára kijuttatott anyagot (műtrágya, növényvédő-szer, stb.) azonosítja. (Megjegyezzük a gépek működtetésére felhasznált üzemanyagok nem tartoznak ebbe a körbe.) Az anyagokat az anyagtörzsből lehet kiválasztani, vagyis a technológiában csak olyan anyag szerepelhet, amelyet az anyagtörzsbe már felvettünk. Ez biztosíték arra, hogy a kiválasztott anyag nagy valószínűséggel elérhető. Megjegyezzük a termelési technológiák összeállításának időpontjában nem tudhatjuk, hogy a kiválasztott anyag a tervezés (a táblákra történő adaptáció) időszakában elérhető lesz-e vagy sem. Például az azonos hatású növényvédő-szerekből a kereskedelem széles választékot kínál, és nem tudjuk, hogy az adott pillanatban melyik áll majd rendelkezésre. Mit tegyünk ilyenkor? A válasz nagyon egyszerű, írjuk be a legnagyobb valószínűséggel elérhető anyagot, amit később, a tervezés időpontjában korrigálhatunk. Sőt, arra is van lehetőségünk, hogy a különböző táblákra különböző növényvédő-szereket tervezzünk.

Az **Anyagnorma** az anyagkóddal azonosított anyag egységnyi területre eső felhasználásának mértékét írja elő t/ha, l/ha stb. egységben.

A program feltételezi, hogy az anyagfelhasználás mindig valamilyen művelettel egyidejűleg merül fel, és egy művelethez csak egy anyag rendelhető. Előfordulhat azonban, hogy egy művelet során többféle anyagot is használunk. Ezt az ellentmondást úgy tudjuk feloldani, hogy egy költségvonzat nélküli művelethez rendeljük a második, harmadik stb. anyagot. Ehhez a műveletcsoport-törzsben fel kell venni egy Anyagfelhasználás nevű műveletcsoportot, amelynek a műveleti szorzója, kapacitása és költsége nulla.

A **Műveletkezdet**e és az **Időtartam** mezők a technológia által igényelt optimális kezdeti időpontot és a művelet elvégzésére rendelkezésre álló időtartamot jelentik. A mezőgazdaságban, az egyes műveletek elvégzésére, általában jól meghatározható időtartamok állnak rendelkezésre. Szokás "biológiailag legkedvezőbb" vagy "agrotechnikailag optimális" időtartamokról beszélni, amelyek során az adott munka végzésének körülményei (az igények, feltételek és lehetőségek oldaláról) a legkedvezőbbek. Ezen időintervallumok elsősorban az élő anyag (növény, állat) ökológiai igényeitől függenek, ismeretük nélkülözhetetlen a mezőgazdasági termelést folytatók számára.

Meghatározásukhoz saját tapasztalatokat, különféle irodalmi forrásokat, technológiai recepteket (pl. FM MI ajánlásait) vehetünk alapul. Az így nyerhető adatok, mint "országos átlag" jó alapot szolgáltatnak a helyi adaptációkhoz, melynek során az alábbi korrekciós szempontokat érdemes figyelembe venni:

- a) helyi meteorológiai viszonyok;
- b) az alkalmazott berendezések időjárás-érzékenysége;
- c) a helyileg alkalmazott (vagy alkalmazható) szervezési elvek (pl. többműszakos. termelés lehetősége).

A technológiák, pontosabban a technológiákat megtestesítő műveletsorok összeállításakor kérdés lehet, hogy a technológia mennyire legyen részletes. A kérdést úgy is megfogalmazhatjuk, hogy mi a jobb megoldás:

- (1) csak az alpműveleteket tartalmazó műveletsort adni, és azt a táblára történő adaptáció során bővíteni, vagy
- (2) minden lehetséges műveletre kiterjedő technológiát összeállítani, és azt a táblánkénti tervezéskor megszüntetni.

A program mindkét megoldást támogatja. Az adatbázis feltöltésekor szerzett gyakorlati tapasztalatok azonban a második változat előnyeit igazolják. Itt is érvényesül az, az általános megállapítás, hogy a sokból könnyebb kevesebbet csinálni, mint fordítva.

## Munkaidőtörzs

### 3.25. táblázat

#### A munkaidőtörzs felépítése

| Név       | Típus        | Méret | Megjegyzés   |
|-----------|--------------|-------|--|
| Hónap     | Szám (egész) | 2     | Egyedi azonosító (1-12)  |
| Dekádidő1 | Szám (egész) | 2     | Munkavégzésre rendelkezésre álló idő az első dekádban [óra]    |
| Dekádidő2 | Szám (egész) | 2     | Munkavégzésre rendelkezésre álló idő a második dekádban [óra]  |
| Dekádidő3 | Szám (egész) | 2     | Munkavégzésre rendelkezésre álló idő a harmadik dekádban [óra] |

A **munkaidőtörzs** az év különböző időszakai munkavégzésre rendelkezésre álló időtartamokat foglalja táblázatba (3.25. táblázat).



A hosszabb megfigyelések és a róluk készített feljegyzések segíthetnek abban, hogy megbízható pontossággal meghatározzuk az adott időintervallumban munkavégzésre várhatóan rendelkezésre álló időtartamot.

A következő táblázat olyan adatokat közöl, amelyek megmutatják a szántóföldi munkák végzésére alkalmas napok számát dekádonkénti megoszlásban. A táblázat adatai átszámíthatók műszakórákra is.

| Hónap      | 1.dekád | 2. dekád | 3. dekád | Összesen |
|------------|---------|----------|----------|----------|
| Január     | 3       | 4        | 5        | 12       |
| Február    | 4       | 4        | 4        | 12       |
| Március    | 7       | 7        | 7        | 21       |
| Április    | 7       | 7        | 7        | 21       |
| Május      | 8       | 8        | 8        | 24       |
| Június     | 7       | 7        | 7        | 21       |
| Július     | 8       | 8        | 8        | 24       |
| Augusztus  | 8       | 8        | 8        | 24       |
| Szeptember | 8       | 8        | 8        | 24       |
| Október    | 7       | 7        | 7        | 21       |
| November   | 7       | 7        | 6        | 20       |
| December   | 7       | 7        | 6        | 20       |

### 3.2.6. Technikai adatok

#### Költséghely-törzs

Főkönyvi szám a költséghelyek és költségviselők azonosításához (3.26. táblázat).

#### 3.26. táblázat

#### A költséghely-törzs felépítése

| Név            | Típus  | Méret | Megjegyzés       |
|----------------|--------|-------|------------------|
| Költséghelykód | Szöveg | 8     | Egyedi azonosító |
| Költséghelynév | Szöveg | 50    |                  |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1              | Adattábla 2            | Kapcsolat típusa |
|--------------------------|------------------------|------------------|
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Erőgéptörzs</b>     |                  |
| Költséghelykód           | Költséghelykód         | 1-∞              |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Munkalaptétel</b>   |                  |
| Költséghelykód           | Költségviselő kód      |                  |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Pótkocsitörzs</b>   |                  |
| Költséghelykód           | Költséghelykód         |                  |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Táblatörzskönyv</b> |                  |
| Költséghelykód           | Költséghelykód         |                  |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Dolgozótörzs</b>    |                  |
| Költséghelykód           | Költséghelykód         |                  |
| <b>Költséghely-törzs</b> | <b>Terméktörzs</b>     |                  |
| Költséghelykód           | Ágazatkód              |                  |

#### Üzemtörzs

Az önelszámoló-egységeket azonosító adattábla. Célja az önelszámoló egységek adatainak megkülönböztetése és szétválaszthatósága (3.27. táblázat).

### 3.27. táblázat

#### A üzemtörzs felépítése

| Név     | Típus  | Méret | Megjegyzés                 |
|---------|--------|-------|----------------------------|
| Üzemkód | Szöveg | 2     | Egyedi azonosító           |
| Üzemnév | Szöveg | 50    | Az önelszámoló-egység neve |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1      | Adattábla 2          | Kapcsolat típusa |
|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Üzemtörzs</b> | <b>Erőgéptörzs</b>   |                  |
| Üzemkód          | Üzemkód              | 1-∞              |
| <b>Üzemtörzs</b> | <b>Munkalaptétel</b> |                  |
| Üzemkód          | Üzemkód              | 1-∞              |
| <b>Üzemtörzs</b> | <b>Pótkocsitörzs</b> |                  |
| Üzemkód          | Üzemkód              | 1-∞              |
| <b>Üzemtörzs</b> | <b>Táblatörzs</b>    |                  |
| Üzemkód          | Üzemkód              | 1-∞              |

#### Ágazattörzs

A növénytermesztési ágazatokat leíró adattábla. Célja az adott ágazathoz tartozó adatok ágazatonkénti lekérdezésének biztosítása (3.28. táblázat).

### 3.28. táblázat

#### A ágazattörzs felépítése

| Név       | Típus  | Méret | Megjegyzés       |
|-----------|--------|-------|------------------|
| Ágazatkód | Szöveg | 6     | Egyedi azonosító |
| Ágazatnév | Szöveg | 50    |                  |

#### Mértékegység-törzs

A rendszerben alkalmazott mértékegységek leírása és konverziójára szolgáló adattábla (3.29. táblázat).

### 3.29. táblázat

#### A mértékegység-törzs felépítése

| Név                  | Típus            | Méret | Megjegyzés                                      |
|----------------------|------------------|-------|---|
| Mértékegységkód      | Szám (egész)     | 2     | Egyedi azonosító                                |
| Mértékegységjel      | Szöveg           | 7     | A mértékegység szokásos jelölése                |
| Mértékegységsszorító | Szám (egyszeres) | 4     | A standard egységre történő átszámítás szorzója |
| Standardkód          | Szám (egyszeres) | 4     | A standard egység azonosítója                   |
| Megjegyzés           | Szöveg           | 50    |   |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1               | Adattábla 2                 | Kapcsolat típusa |
|---------------------------|-----------------------------|------------------|
| <b>Mértékegység-törzs</b> | <b>Műveletcsoport-törzs</b> |                  |
| Mértékegységkód           | Munkaegység                 | 1-∞              |
| <b>Mértékegység-törzs</b> | <b>Művelettörzs</b>         |                  |
| Mértékegységkód           | Béregységkód                |                  |
| <b>Mértékegység-törzs</b> | <b>Anyagtörzs</b>           |                  |
| Mértékegységkód           | Mértékegységkód             |                  |

### 3.3. A napi adatok rendszerezése és előkészítése

#### 3.3.1. Napi adatok

A napi adatok felvitele alatt értjük a növénytermeléssel kapcsolatos tevékenységeket leíró adatok rögzítését. A tevékenységek vagy műveletek (talajmunkák, trágyázás, növényvédelem, betakarítás, szállítás, stb.) főként, de nem feltétlen gépi munkák.

| Dátum        | Munkaszám | Költségviselő | Temelési egység      | Megfigyelési egység | Művelet | Munkaegység | Bérekód | Teljesítmény | Üzemóra | Ledolgozott óra |
|--------------|-----------|---------------|----------------------|---------------------|---------|-------------|---------|--------------|---------|-----------------|
| 05. júl. 14. | 2009      | 71121         | Helianthus Kft.      | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 1       | 8               |
| 05. júl. 15. | 2019      | 71171         | Helianthus Kft.      | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 8       | 8               |
| 05. júl. 16. | 2017      | 71171         | Helianthus Kft.      | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 5       | 8               |
| 05. júl. 17. | 2076      | 751170        | Március 21. Mg Szöv. | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 8       | 8               |
| 05. júl. 19. | 2018      | 71171         | Helianthus Kft.      | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 8       | 8               |
| 05. júl. 20. | 2018      | 71171         | Helianthus Kft.      | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 5       | 8               |
| 05. júl. 21. |           | 63311         | Helianthus Kft.      | 40                  | 5001    | óra         | 3       | 0            | 0       | 8               |

| Anyag megnevezés | Anyag-felhasználás | Költségviselő |
|------------------|--------------------|---------------|
| Primextra geld   | 7                  | 71171         |
| *                | 0                  |               |

| Üzemanyag megnevezés | Üzemanyag ár [Ft/l] | Üzemanyag-felhasználás | Költségviselő |
|----------------------|---------------------|------------------------|---------------|
| gázolaj              | 240                 | 60                     | 71171         |
| *                    | 0                   | 0                      | 0             |

3.3. ábra. A napi adatok rögzítése a munkalap űrlapon

Ezek legfontosabb jellemzői a következők:

Ismert az elvégzésük időpontja és időtartama. Tudjuk, hogy a tevékenység melyik termelési évet terheli, továbbá melyik hónapban és napon végeztük.

Ismert a tevékenységet végző, egyedileg is azonosítható dolgozó és gép (eszköz). A dolgozó és a gép azonosítását a korábban ismertetett törzsadatok (dolgozótörzs, erőgéptörzs) segítik.

A művelettörzsből ismertek a tevékenységet jellemző paraméterek, a művelet kódja, neve, kapacitása, mértékegysége, költsége, hajtóanyagigénye, tudjuk milyen erőgéptípust igényel, továbbá azt is, hogy a dolgozónak mennyi bért kell fizetni egységnyi munka elvégzéséért.

Ismernünk a művelet során felhasznált anyagokat és azok mennyiségét, sőt az anyagtörzsből az anyagok árát is.

Végül tudjuk, hogy a tevékenységet melyik táblán és melyik növénytermelési ágazat érdekében végeztük.

A felsorolt jellemzőket a **Munkalap** (3.30. táblázat), a **Munkalaptétel** (3.31. táblázat) és a **Munkalapanyag** (3.32. táblázat) adattáblák foglalják össze, rögzítésüket pedig a **Munkalap** (3.3. ábra), illetve a **Menetlevél** űrlapok segítik.

#### Munkalap

A napi adatok alapbizonylata (forrása) a dolgozó, vagy a közvetlen munkahelyi vezető által vezetett munkalap és menetlevél, amelyen minden olyan eseményt (munkavégzést,

javítást, anyagfelhasználást stb.) rögzíteni kell, ami a növénytermelés költségeit befolyásolja. A cél a ráfordítások követhetőségének és gyors elszámolhatóságának a biztosítása.

Tekintettel arra, hogy a munkalap formátumáról és tartalmáról a felhasználó dönthet, célszerű a számítógép képernyőjén megjelenő űrlaphoz (3.3. ábra) hasonló bizonylatot szerkeszteni. A hasonlóság lényegesen növelheti az adatfelvitel sebességét, és csökkentheti a hibázás lehetőségét. A menetlevél formátuma és tartalma adott, amit a menetlevél űrlap tervezésekor messzemenően figyelembe vettünk.

A munkalap adattábla mezői többé-kevésbé egyértelműek, amelyek között kötelező és opcionális adatok találhatóak. A kötelező mezők a képernyő felső részén (3.3. ábra): a **Termelésiév**, a **Munkalapszám**, az **Megfigyelésiegység**, a **Dátum** és a **Dolgozó kód**. Ez azt jelenti, hogy minden munkavégzés során feltételezzük, hogy egyértelműen meg tudjuk mondani, hogy a munka melyik termelési évet terheli, melyik géppel, mikor és ki végezte. Gépi munkák esetén ezeknek az adatoknak a megadása nem jelenthet problémát. A kézi munkák és a külső szolgáltatások rögzítése, pontosabban ezek kezelése azonban némi gondolkodást igényel.

A kézi munkák esetén a gondot az jelentheti, hogy milyen egyedi számot adjunk meg, a szolgáltatások esetén pedig a munkát végző dolgozó sem ismert. Ezeket az anomáliákat úgy oldhatjuk fel, hogy a gépi erőforrások közé (Erőgéptípus-törzs és Erőgéptörzs) felveszünk olyan fiktív, de **Megfigyelésiegység** -gel azonosítható erőforrásokat, amelyeknek nincs költsége. Ezek elnevezése csupán fantázia és egyéni ízlés kérdése, pl.: kézi munkák egyedi száma, és külső szolgáltatások egyedi száma. A külső szolgáltatások kezelésére a Dolgozó törzsben egy fiktív **Dolgozó kód**-dal azonosítható rekordnak is szerepelnie kell, amelyben a dolgozó neve külső szolgáltató. Természetesen ennek a fiktív dolgozónak nulla az órabére, nincs TAJ száma, FEOR száma stb.

### 3.30. táblázat

#### A Munkalap adattábla felépítése

| Név          | Típus        | Méret | Megjegyzés       |
|--------------|--------------|-------|------------------|
| Munkalapszám | Szöveg       | 6     | Egyedi azonosító |
| Termelésiév  | Szám (egész) | 2     |                  |
| Dolgozó kód  | Szám (egész) | 2     |                  |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1     | Adattábla 2          | Kapcsolat típusa |
|-----------------|----------------------|------------------|
| <b>Munkalap</b> | <b>Munkalapanyag</b> |                  |
| Munkalapszám    | Munkalapszám         | 1-∞              |
| <b>Munkalap</b> | <b>Munkalaptétel</b> |                  |
| Munkalapszám    | Munkalapszám         | 1-∞              |

#### **Munkalaptétel**

A 3.3. ábrán látható képernyő alsó felén (a segédúrlapon) sorolhatjuk fel azokat a műveleteket, amelyeket az előzőleg (a képernyő felső részén) megadott géppel, dolgozóval és időpontban végzünk. A műveletek végzésével kapcsolatos információkat a **Munkalaptétel** adattábla (3.31. táblázat) rekordjai, illetve azok mezői testesítik meg. Ezeket a képernyőn, azaz a segédúrlapon látható sorrendben ismertetjük.

A **Művelet** megnevezése mező kitöltése egy rekord kiválasztását jelenti művelettörzsből. Természetesen csak olyan műveletet választhatunk, amelyik az előzőleg megadott és **Megfigyelésiegység** számmal azonosított erőgéppel elvégezhető. Ebben úgy segít a program, hogy a választólistában csak megfelelő, az adott géptípushoz rendelt műveletek

jelennek meg. (Emlékezzünk arra, hogy a művelettörzsben minden művelethez tartozik egy erőgéptípus)

A műveletválasztást követően automatikusan megjelenik a **művelet mértékegysége**, és megadhatjuk az ehhez tartozó mérőszámot, a **gépi munka mennyiségét**. Ügyeljünk a mérőszám és a mértékegység összhangjára.

A rendszerben a gépi munkát kimutathatjuk természetes egységben, normálhektárban és értékben. A számítások menete a következő:

Természetes egységben = [Munkalaptétel]! [Munka]

Normálhektárban = [Munkalaptétel]! [Munka] \* [Művelettörzs]! [Műveleti szorzó]

Forint értékben = [Munkalaptétel]! [Munka] \* [Művelettörzs]! [Műveletköltség]

A norma szerinti tüzelőanyag fogyasztása számítás alapja is az elvégzett munka. Az felhasználható tüzelőanyag a művelet és a munkamennyiség függvénye:

Felhasználható tüzelőanyag = [Munkalaptétel]! [Munka] \* [Művelettörzs]! [Üzemanyagnorma] \* [területi szorzó]

Gépjárművek esetén a vonatkozó rendelet szerint történik az elszámolás.

Az üzemóra mező kitöltése nem kötelező, csak akkor szükséges, ha a munkavégzést üzem-órában is nyilván akarjuk tartani.

### 3.31. táblázat

#### A Munkalaptétel adattábla felépítése

| Név               | Típus            | Méret | Megjegyzés  |
|-------------------|------------------|-------|---|
| Munkalapszám      | Szöveg           | 6     | A munkalap száma, amelyhez a tétel tartozik                                   |
| Dátum             | Szám (egész)     | 2     | A munkavégzés dátuma  |
| Megfigyelésegység | Szám (egész)     | 2     |   |
| Költségviselő     | Szöveg           | 7     | Az költséghely törzsben adott kód a műveletet igénybevevő hely azonosításához |
| Munkaszám         | Szám (egész)     |       | A tábla vagy táblarész azonosítója  |
| Műveletkód        | Szám (egész)     | 2     | A Művelet-törzsben adott kód a művelet azonosításához                         |
| Bérkód            | Szöveg           | 1     | 0-(órabér) vagy 1-(teljesítménybér)   |
| Ledolgozottóra    | Szám (egyszeres) | 4     | A munkában töltött idő a bérelszámoláshoz                                     |
| Teljesítmény      | Szám (egyszeres) | 4     |   |
| Üzemóra           | Szám (egyszeres) | 4     |   |
| Javitóóra         | Szám (egyszeres) | 4     |   |
| Bértétel          | Szám (egyszeres) | 4     | A   |
| Műveletszorzó     | Szám (egyszeres) | 4     | A művelet korrekciós tényezője  |
| Egységkód         | Szöveg           | 1     | Az önelszámoló egység azonosítója   |

#### Kapcsolatok

| Adattábla 1          | Adattábla 2          | Kapcsolat típusa |
|----------------------|----------------------|------------------|
| <b>Munkalap</b>      | <b>Munkalaptétel</b> |                  |
| Munkalapszám         | Munkalapszám         | 1-∞              |
| <b>Munkalaptétel</b> | <b>Munkalapanyag</b> |                  |
| Költségviselő        | Költségviselő        | 1-∞              |

A következő oszlop a **bérkód**, amelynek a megadása a bérelszámolásban segíti a programot. A 0 kód azt jelenti, hogy a dolgozót a személyi órabére alapján kell elszámolni, azaz a bére a **munkaóra** és a dolgozótörzsben megadott személyi órabér szorzata. Az 1 kód szintén órabért jelent, de nem személyi órabért, hanem a művelethez rendelt órabért. Ekkor a dolgozó bére a **Ledolgozottóra** és a művelettörzsben a művelethez rendelt órabér

szorzata. Végül a 2 kód jelenti a teljesítménybért, amikor a ha-ban, t-ban stb. adott gépi munka mennyiségét szorozzuk a művelettörzsben megadott **Teljesítménybér** mező tartalmával.

A bérelszámolás képletei:

Órabér esetén:

$$\text{Munkabér} = [\text{Munkalaptétel}]! [\text{Ledolgozottóra}] * [\text{Dolgozótörzs}]! [\text{Órabér}]$$

Kategória órabér esetén:

$$\text{Munkabér} = [\text{Munkalaptétel}]! [\text{Ledolgozottóra}] * [\text{Művelettörzs}]! [\text{Teljesítménybér}]$$

Teljesítménybér esetén:

$$\text{Munkabér} = [\text{Munkalaptétel}]! [\text{Teljesítmény}] * [\text{Művelettörzs}]! [\text{Teljesítménybér}]$$

A **Ledolgozottóra** mező az órabéres bérelszámolás egyik alapadata, amelyből a program automatikusan számítja a **Bértétel** mezőt.

A további mezők, a **Munkaszám**, a **Költségviselő** és az **Egységkód** a műveleti, a bér és az anyag költségek felosztását segítik. Ezeket a mezőket is listákból választhatjuk. A táblakód listán csak a művelésbevonat táblák jelennek meg.

A **Munkaszám** választás után a program automatikusan felajánl egy költségviselő kódot. Ha az adott termelési évben egy táblán többféle kultúrát is termelünk, akkor ez, a kultúrák közül elsőként megtaláltnak a költséghely-kódja. A felajánlott kódot természetesen a valóságnak megfelelően módosítani lehet.

Az **Egységkód** annak az önelszámoló egységnek az azonosítója, ahova a tábla tartozik.

A bevett szokásoktól eltérően, a programban az elvégzett művelet rögzítésével egyidejűleg visszük be a felhasznált anyagokat. Ez logikusnak is látszik, hiszen az anyagok felhasználása, kijuttatása, stb. mindig valamilyen művelettel egyidejűleg történik. Az egyidejű könyvelés többletmunkát jelent, de azzal az előnnyel jár, hogy az anyagköltség azt a táblát, azt az ágazatot terheli, ahova azt ténylegesen felhasználták.

### 3.32. táblázat

#### A Munkalapanyag tábla felépítése

| Név               | Típus            | Méret | Megjegyzés   |
|-------------------|------------------|-------|--|
| Munkalapszám      | Szöveg           | 6     | A munkalap száma, amelyhez a tétel tartozik                                  |
| Költségviselő     | Szöveg           | 7     | Az költséghely törzsben adott kód az anyagot igénybevevő hely azonosításához |
| Dátum             | Dátum/Idő        | 8     | A felhasználás időpontja   |
| Anyagkód          | Szám (hosszú)    | 4     | A felhasznált anyag azonosítója  |
| Anyagfelhasználás | Szám (egyszeres) | 4     | A felhasznált anyag mennyisége   |

Az anyagfelhasználás könyvelése az anyag kiválasztásával kezdődik (**Az anyag megnevezése** oszlop). A művelethez hasonlóan az anyagot is listából választhatjuk ki. A lista az anyag törzsben található anyagneveket jeleníti meg.

Az anyag kiválasztása után automatikusan jelenik meg az **anyag mértékegysége**. Az **Anyagfelhasználást** ezzel konform mérőszámmal kell megadni. Az anyagköltség számítása:

$$\text{Anyagköltség Ft} = [\text{Munkalapanyag}]! [\text{Anyagfelhasználás}] * [\text{Anyagtörzs}]! [\text{Anyagár}]$$

A leírtaktól kicsit eltérő gondolkodást igényelnek az előzőleg már említett külső szolgáltatások. A külső szolgáltatások kezelhetősége megkívánja, hogy a szolgáltatás (mint költségtényező) szerepeljen a műveletek között. A szolgáltatás annyiban különbözik az egyéb műveletektől, hogy nincs bérvonzata. Ha a szolgáltatás anyagfelhasználással is jár, akkor a felhasznált anyagot ugyanúgy kell könyvelni, mint más műveletek esetén. Itt probléma csak akkor jelentkezik, ha a szolgáltatás anyagköltsége nem választható el a szolgáltatás költségétől. Ilyenkor a felhasznált anyag ára nulla.

## 4. A TERÜLETALAPÚ- ÉS A VIDÉKFEJLESZTÉSI TÁMOGATÁSOK IGÉNYLÉSÉT TÁMOGATÓ MODUL

Az uniós csatlakozást követően olyan új, főleg a támogatásokkal kapcsolatos információ-igények is felmerültek, amelyek kisebb módosításokkal az előző fejezetekben ismertetett rendszerből kiolvashatók, ezért 2005-ben megvizsgáltuk az egyszerűsített területalapú támogatások elnyeréséhez kötelezően előírt adatszolgáltatást megalapozó információk gyűjtésének lehetőségét. Ismeretes, hogy az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alapból finanszírozott egyszerűsített területalapú támogatás, illetve az Agrár- és Vidékfejlesztési Operatív Programban és a Nemzeti Vidékfejlesztési Tervben foglalt vidékfejlesztési támogatások igénybevételenek feltétele az egyes nemzeti és európai uniós jogszabályokban előírt minimális gazdálkodási és környezetvédelmi követelmények betartása. A mezőgazdasági termelők ezért a helyes gazdálkodási gyakorlatra vonatkozó előírások teljesítésének ellenőrzése érdekében a mezőgazdasági parcellán végzett tevékenységükről a vonatkozó rendelet szerint gazdálkodási naplót kötelesek vezetni. E napló másolatát minden évben kötelesek megküldeni az FVM Agrár-vidékfejlesztési és – környezetgazdálkodási Főosztálynak.

A gazdálkodási napló parcellákra, gépekre, gazdasági épületekre és az állatállományra vonatkozó alapadatokat, a tevékenységgel összefüggő növényvédelmi megfigyelésekre, a talaj- és növényvizsgálatokra vonatkozó adatokat, és a parcellák művelésére vonatkozó adatokat tartalmaz. A felsorolt információk jelentős részét képező művelési adatok a napi tranzakciókat leíró munkalapok rögzítésével egyidejűleg, a gazdálkodási naplótól függetlenül is bekerülnek a rendszerbe. Ebből adódóan kézenfekvőnek látszott, hogy a gazdálkodási napló vezetését integráljuk az információk a rendszerbe. Ez a fejlesztés számos probléma megoldását igényelte. Többek között gondot jelentett, hogy a táblák és a parcellák nem azonos művelési egységek. Egy tábla több parcellát is magában foglalhat, de az is előfordulhat, hogy egy parcella két, esetleg több táblához tartozik.

### 4.1. A gazdálkodási napló felépítése és tartalma

A gazdálkodási napló, a fedlappal együtt 15 űrlapot tartalmaz [31]. Ezek közül az első hat (GN01-GN06 jelzéssel) alapadatokat tartalmaz, amelyek a földhasznosításra, a parcellákra, az állatállományra (szarvasmarha, sertés és egyéb állatfajok), az erő és munkagépekre, valamint a gazdasági és egyéb épületekre vonatkoznak. Ezek az adatok akár törzsadatoknak is tekinthetők, amelyek az év folyamán keveset változnak, és többé-kevésbé a gazdálkodók egyéb nyilvántartásaiban megtalálhatók.

A további űrlapok: „Adatlap növényvédelmi megfigyeléshez”, „Talaj, illetve növényvizsgálati adatlap”, és a „Parcella művelési adatok (szántóra, gyümölcsösre, szőlőre, gyepre, halastóra, nádasra)” (GN07-GN14 jelzéssel) kitöltése, pontosabban parcellánkénti bontásban való vezetése azonban a gazdálkodási folyamatok szinte naprakész követését igényli. Az űrlapokon ugyanis nemcsak az események megtörténtét kell közölni, hanem azok időpontját, az alkalmazott eszközöket és anyagokat, az utóbbiak mennyiségét, a munkavégzés mértékét, stb. is meg kell adni.

Az utolsó, GN15 jelű űrlap a „Gazdálkodással kapcsolatos dokumentumok jegyzéke” tartalomjegyzékszerűen összesíti a benyújtott űrlapokat.

A legnagyobb terhet és nehézséget a leírtak alapján a GN07-GN14 űrlapok parcellánkénti vezetése jelent. Ezeket a dokumentumokat utólag, akár emlékezetből, akár más célból vezetett nyilvántartásokból lelkiismeretesen kitölteni szinte lehetetlen. Ez a felismerés motiválta azt a kezdeményezést, hogy az általunk fejlesztett „Növénytermesztési informá-



ciós és tervezési rendszert” tegyük alkalmassá a bemutatott adatok gyűjtésére, lekérdezésére és a vonatkozó rendeletben előírt formátumban való nyomtatására. A kezdeményezés létjogosultságához, tekintettel arra, hogy az űrlapok információigénye és az információrendszer adatbázisa nagymértékben átfedi egymást, nem férhetett kétség. A kérdés csupán az volt, hogy a fejlesztéshez mennyire kell a meglévő rendszer működését megbolygatni, illetve módosítani.

## 4.2. A gazdálkodási napló integrálása az információs rendszerbe

| Dátum        | Munkaszám | Költségviselő | Termelési egység    | Megfigyelési egység | Művelet | Munkaegység | Bérekód | Teljesítmény | Üzemóra | Ledolgozott óra |
|--------------|-----------|---------------|---------------------|---------------------|---------|-------------|---------|--------------|---------|-----------------|
| 05. júl. 14. | 2009      | 71121         | Helianthus Klt.     | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 1       | 8               |
| 05. júl. 15. | 2019      | 71171         | Helianthus Klt.     | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 8       | 8               |
| 05. júl. 16. | 2017      | 71171         | Helianthus Klt.     | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 5       | 8               |
| 05. júl. 17. | 2076      | 751170        | Márcus 21. Mg Szöv. | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 8       | 8               |
| 05. júl. 19. | 2018      | 71171         | Helianthus Klt.     | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 8       | 8               |
| 05. júl. 20. | 2018      | 71171         | Helianthus Klt.     | 40                  | 4401    | ha          | 3       | 0            | 5       | 8               |
| 05. júl. 21. |           | 63311         | Helianthus Klt.     | 40                  | 5001    | óra         | 3       | 0            | 0       | 8               |

4.1. ábra. A napi adatok beviteli űrlapja

A kézzel vezetett munkalapokról a 3. fejezetben részletesen bemutatott adatbázisba bevitt ún. napi adatok, a munkalap beviteli űrlapon (4.1. ábra) láthatóak. Az adatok három csoportba sorolhatók. Művelési és bér adatok, valamint a termeléshez használt anyagok, illetve üzemanyagok. Az adatokat költségviselőkhöz és munkaszámokhoz rendeljük. A munkaszámok táblák, vagy osztott táblák esetén táblarészek azonosítói. A munkaszámok a vetéstervezés elkészülte után a 4.2. ábrán bemutatott tábla-törzskönyv űrlapon adhatók meg, amelyekre később, mint azonosítókra hivatkozhatunk.

A 4.2. ábra szerint a **2017** munkaszám az **A-03** jelű tábla 52 ha területű részletét azonosítja, amelyen tavaszi árpat termelünk. A 4.1. ábrán a **Művelet és bérköltség felosztás** ablakban, az aláhúzott sorban erre a munkaszámra hivatkoztunk, amikor a területen a 40-es számú géppel (ez egy New Holland gabonakombájn) a 4401 számú műveletet (gabona betakarítás) elvégeztük. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy a **2017**-es munkaszámhoz hozzárendeltük a művelési, bér és anyagköltségeket.

Könnyen belátható, ha ez a munkaszám egyértelműen azonosítja a parcellát, akkor a gazdálkodási napló ismertetésénél említett GN-09 jelű, „Parcella művelési adatok” című űrlap adatait nagyon könnyen le lehet kérdezni. Ehhez nem kell mást tenni, mint a 4.3. ábrán látható „Parcellánkénti adatok” című táblázat soraihoz hozzárendelni a munkaszámokat. Ezt a táblázat utolsó oszlopában meg is tettük, ahol a megjelölt sorban a **J56LH-2-00** blokkban a **45.** sorszámú parcellához hozzárendeltük a korábban említett **2017** munkaszámot, ami az **A-03** jelű táblán az 52 ha területű tavaszi árpat azonosítja.

Táblatorzs-könyv és tervezés

A tábla kódja és neve: **A-03** Önelszámoló egység: **Helianthus Kft.**

Megjegyzés:

Aranykorona [AK]: **0,00** Termőhelyi kategória: **0,00**  
 Bruttó terület [ha]: **0,00** Nitrogén ellátottság: **0,00**  
 Nettó terület [ha]: **0,00** Foszfor ellátottság: **0,00**  
 Területi kategória: **1** Kálium ellátottság: **0,00**

**A tábla hasznosítása:**

| Munka szám | Term. éve | Terméktípus  | Mért. egys. | Költség-helykód | Terméktípus | Vetés-terület | Termelési technológia | Főtelemk tervezett |
|------------|-----------|--------------|-------------|-----------------|-------------|---------------|-----------------------|--------------------|
| 2017       | 2005      | Tavaszi árpa | t           | 71171           |             | 52,00         |                       |                    |
| 2901       | 2005      | Napraforgó   | t           | 7181            |             | 52,00         |                       |                    |
| 2622       | 2005      | Repce        | t           | 718641          |             | 0,00          |                       |                    |
| *          | 0         |              |             |                 |             | 0,00          |                       |                    |

Rekord: 1 összesen 3

Technológiai tervezés Új tábla Mégsem Törles Bezárás

Rekord: 4 összesen 56

4.2. ábra. A táblatorzskönyv beviteli űrlapja

Parcellánkénti adatok

| Sorszám | Blokkazonosító | SAPS szám | KAT szám | AKG szám | Egységesített parcella sorszám | Terület [ha] | Hasznosítási irány kódja | Használati kód | Szerződés lejárata | Hasznosítási kód | Munkaszám |
|---------|----------------|-----------|----------|----------|--------------------------------|--------------|--------------------------|----------------|--------------------|------------------|-----------|
| 31      | J35DH-O-00     | 0         | 0        | 0        | 31                             | 31,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB06            | 2044      |
| 32      | J3YDH-K-00     | 0         | 0        | 0        | 32                             | 4,00         | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2003      |
| 33      | J3YDH-K-00     | 0         | 0        | 0        | 33                             | 51,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2003      |
| 34      | J41MP-3-00     | 0         | 0        | 0        | 34                             | 2,80         | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 35      | J41MP-3-00     | 0         | 0        | 0        | 35                             | 1,60         | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 36      | J41MP-3-00     | 0         | 0        | 0        | 36                             | 2,00         | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 37      | J441P-K-00     | 0         | 0        | 0        | 37                             | 17,50        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 38      | J441P-K-00     | 0         | 0        | 0        | 38                             | 24,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 39      | J4DEP-8-00     | 0         | 0        | 0        | 39                             | 10,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 40      | J4DEP-8-00     | 0         | 0        | 0        | 40                             | 17,50        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 41      | J4DEP-8-00     | 0         | 0        | 0        | 41                             | 11,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 42      | J4J1P-Y-00     | 0         | 0        | 0        | 42                             | 14,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2007      |
| 43      | J4y7P-M-00     | 0         | 0        | 0        | 43                             | 26,00        | 1                        | SZ             |                    | IPA08            | 2023      |
| 44      | J52UP-C-00     | 0         | 0        | 0        | 44                             | 34,41        | 1                        | SZ             |                    | IPA08            | 2024      |
| 45      | J56LH-2-00     | 0         | 0        | 0        | 45                             | 52,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB04            | 2017      |
| 47      | J6KDH-8-00     | 0         | 0        | 0        | 47                             | 71,00        | 1                        | SZ             |                    | IPA17            | 2037      |
| 48      | J6TLH-P-00     | 0         | 0        | 0        | 48                             | 118,39       | 1                        | SZ             |                    | GAB04            | 2018      |
| 49      | J6TLH-P-00     | 0         | 0        | 0        | 49                             | 65,00        | 1                        | SZ             |                    | IPA05            | 2027      |
| 50      | J6X1P-F-00     | 0         | 0        | 0        | 50                             | 78,00        | 1                        | SZ             |                    | CUK01            | 2034      |
| 51      | J75DH-V-00     | 0         | 0        | 0        | 51                             | 122,00       | 1                        | SZ             |                    | IPA17            | 2040      |
| 52      | J7DLH-A-00     | 0         | 0        | 0        | 52                             | 13,00        | 1                        | SZ             |                    | HUV01            | 2030      |
| 53      | J7DLH-A-00     | 0         | 0        | 0        | 53                             | 10,00        | 1                        | SZ             |                    | HUV01            | 2030      |
| 54      | J7RDH-H-00     | 0         | 0        | 0        | 54                             | 80,00        | 1                        | SZ             |                    | IPA17            | 2038      |
| 55      | J7RDH-H-00     | 0         | 0        | 0        | 55                             | 26,00        | 1                        | SZ             |                    | IPA17            | 2038      |
| 56      | J7X6H-F-00     | 0         | 0        | 0        | 56                             | 90,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2002      |
| 57      | J7YDH-P-00     | 0         | 0        | 0        | 57                             | 30,00        | 1                        | SZ             |                    | HUV01            | 2029      |
| 58      | J8CDH-4-00     | 0         | 0        | 0        | 58                             | 20,98        | 1                        | SZ             |                    | GAB04            | 2018      |
| 60      | J8CDH-4-00     | 0         | 0        | 0        | 60                             | 75,00        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2011      |
| 61      | J8Q6H-9-00     | 0         | 0        | 0        | 61                             | 164,65       | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2009      |
| 62      | J8Q6H-9-00     | 0         | 0        | 0        | 62                             | 16,57        | 1                        | SZ             |                    | GAB01            | 2009      |
| 63      | J0YDJ-H-00     | 0         | 0        | 0        | 63                             | 94,00        | 1                        | SZ             |                    | CUK01            | 2033      |

Rekord: 41 összesen 61

4.3. ábra. A parcella adatok

Ha a gazdálkodási napló GN09 jelű táblázatának a kitöltéséhez azt is tudni akarjuk, hogy a **45.** sorszámú parcellán milyen műveleteket, milyen gépekkel végeztünk, mennyi anyagot használtunk fel, akkor azt lekérdezhetjük, és megjeleníthetjük az *4.4. ábrán* látható űrlapon, ami éppen a szóban forgó **45.** sorszámú parcellán végzett műveleteket mutatja időrendi sorrendben.

Látszólag a problémát ezzel meg is oldottuk, de csak látszólag, mivel a táblák, a táblákon belüli művelési egységek és parcellák sokszor egymástól független területi egységek. Előfordul, hogy egy táblán belül több parcella található, mert a táblának több tulajdonosa van, és a parcellák határai nincsenek kijelölve. Szélsőséges esetben még az is megeshet, hogy egy parcella két, esetleg három táblához tartozik.

**Parcella művelési adatok**

Blokkazonosító: J56LH-2-00 | Egységesített parcella sorszám: 45 | Munkaszám: 2017 | Hasznosítási irány: szántó

KAT19 támogatás  | KAT20 támogatás  | AKG támogatás  | SAPS támogatás  | KNT támogatás  | Előző évi parcella azonosító: 0

Elővetemény neve: Borsó | Főnövény neve: Tavaszri árpa | Másodvetemény neve:

Elővetemény fajtaja:  | Főnövény fajtaja:  | Másodvetemény fajtaja:

Elővetemény hozama [t/ha]: 0 | Főnövény hozama [t/ha]: 0 | Másodvetemény hozama [t/ha]: 0

Nitrogén tervezett [kg/ha]: 0 | Foszfór tervezett [kg/ha]: 0 | Kálium tervezett [kg/ha]: 0

**Művelési adatok**

| Ideje         | Művelet megnevezése          | Erőgép neve, típusa | Munkagép neve, típusa | Kijuttatott anyag | Kijuttatott anyag mennyiség | Betakarított termék | Betakarított termék mennyiség | Terület [ha] |
|---------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|
| 2005. 04. 29. | Gyűrűshengerzés (Gütlér)     | JD 4650             | gyűrűshenger          |                   |                             |                     |                               | 1            |
| 2005. 05. 02. | Felkipermetezés szántóföldön | MTZ 80              | NOVOR 600             |                   |                             |                     |                               | 1            |
| 2005. 05. 03. | Felkipermetezés szántóföldön | MTZ 80              | NOVOR 600             |                   |                             |                     |                               | 4            |
| 2005. 05. 26. | Felkipermetezés szántóföldön | NEW HOLLAN VONTATÓ  | NOVOR 600             |                   |                             |                     |                               | 2            |
| 2005. 05. 26. | Felkipermetezés szántóföldön | JD 20-66            | NOVOR 600             | Betanal           | 8                           |                     |                               | 2            |
| 2005. 07. 16. | Gabona aratás kombájnval     | NEW HOLLAN KOMBÁJN  |                       |                   |                             | Tavaszi árpa        |                               |              |
| 2005. 07. 16. | Gabona aratás kombájnval     | NEW HOLLAN KOMBÁJN  |                       |                   |                             | Tavaszi árpa        |                               |              |
| 2005. 07. 16. | Gabona aratás kombájnval     | NEW HOLLAN KOMBÁJN  |                       |                   |                             | Tavaszi árpa        |                               |              |
| 2005. 07. 16. | Gabona aratás kombájnval     | NEW HOLLAN KOMBÁJN  |                       |                   |                             | Tavaszi árpa        |                               | 5            |
| 2005. 07. 16. | Gabona aratás kombájnval     | NEW HOLLAN KOMBÁJN  |                       |                   |                             | Tavaszi árpa        |                               |              |

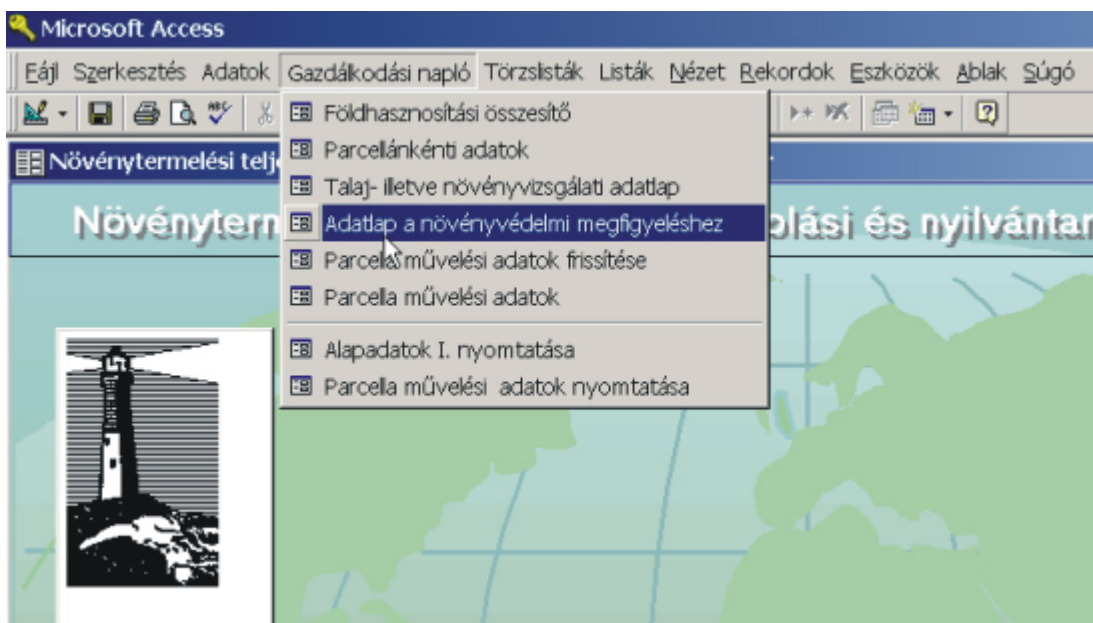
Rekord: 17 | összesen: 23

Törölés | Bezárás

Rekord: 5 | összesen: 5

4.4. ábra. A parcella művelési adatok

Talán nem szorul magyarázatra, hogy ezek a furcsaságok a gazdálkodási napló vezetésekor milyen problémákat okoznak. Nehézséget az jelenti, hogy amikor valamilyen műveletet végzünk egy ilyen több parcellát integráló táblán, az adott pillanatban nem tudhatjuk, hogy melyik parcellát műveljük. A megoldás ilyenkor műveletek, anyagok, stb. területarányos megosztása, amit a program automatikus elvégz.



4.5. ábra. A Gazdálkodási napló menü pontjai

Távlatilag azonban, tekintettel arra, hogy a területalapú támogatások reményeink szerint még hosszú ideig megmaradnak, célszerű lenne elgondolkodni azon, miként lehetne a jelzett anomáliákat megszüntetni.

A gazdálkodási napló egyéb űrlapjainak a kitöltését, vezetését és kinyomtatását a 4.5. ábrán olvasható menüpontok teszik lehetővé.

Összefoglalva, a gazdálkodási napló számítógépes vezetése elsősorban ott jelent előnyt és érzékelhető munkamegtakarítást, ahol a gazdálkodási folyamatok eseményeit és azok költségeit egyéb okok miatt (pl. bérelszámolás, ágazati költségek számítása, gépi költségek elemzés stb.) a gazdálkodási naplótól függetlenül is rögzítik. Ilyenkor csupán egy létező adatbázisból kell a gazdálkodási napló űrlapjain kért adatokat lekérdezni. Nagyobb területen és sok parcellán gazdálkodó vállalkozások, az adminisztrációs terhek növekedése miatt, előbb vagy utóbb kénytelenek lesznek valamilyen számítógépes rendszert bevezetni.

## 5. TERMELÉSI TECHNOLOGIÁK TÁBLÁNKÉNTI TERVEZÉSE

A termelés alapvető célja, hogy az adott szántóterületen közvetlenül vagy közvetve (állattartás, a feldolgozás útján) a legnagyobb jövedelmet érjük el. E mellett a vetésszerkezet kialakításakor számos egyéb körülményt kell mérlegelni. Ilyenek a talajtermékenység fenntartása, a helyes növényi sorrend, értékesítés biztonsága és nem utolsósorban a rendelkezésre álló erőforrások és a termelés oldaláról jelentkező erőforrásigények összhangjának a megteremtése. A mérlegelés alapját a különböző döntés előkészítő számítások jelentik, amelyek a számítástechnika fejlődésének és terjedésének köszönhetően a korábbiaknál lényegesen gyorsabbá és egyre pontosabbá tehetők.

A fejlesztett programrendszer egyedülálló tulajdonsága, hogy a költségek követésén túlmenően alkalmas a növénytermelésben (táblánként és ágazatonként) elvégzendő gépi munkák, és a műveletekkel egyidejűleg jelentkező anyagszükségletek idősoros tervezésére, valamint ezek költségeinek meghatározására is.

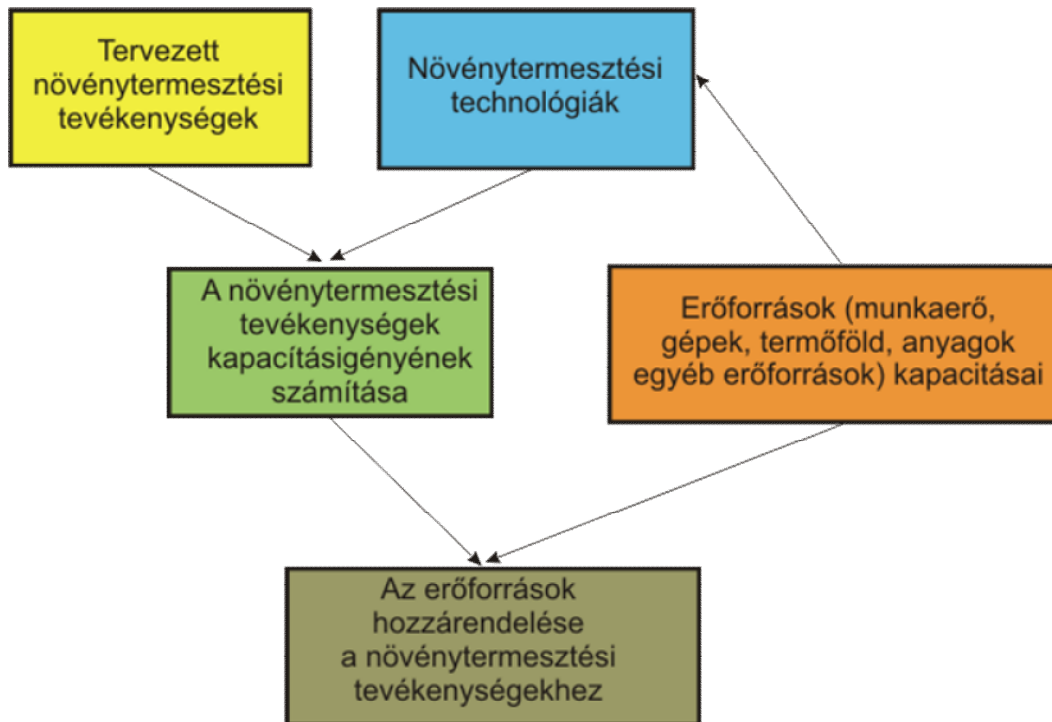
### 5.1. A tervezési módszerekről

A tervezési folyamatban többféle módszer és segédeszköz alkalmazható. Ezek közül egyesek kifejezetten a vállalati, illetve a mezőgazdasági vállalati tervezés céljaira készültek, míg mások általánosabb elemző, adatfeldolgozó vagy modellező eljárások. A módszerek jellemzője, hogy a tervezési folyamat időben egymást követő fázisaiban előforduló, egymásra épülő részfeladatok megoldására alkalmazhatóak. A tervezési módszerek a kérdésfeltevés sokféle lehetőségéből adódóan többféle szempont szerint csoportosíthatók, amelyek közül a fontosabbak a következők [8]:

- a tervezési módszer alkalmazási területének kiterjedtsége, átfogó jellege szerint: alap- és kiegészítő módszerek,
- az alkalmazott eljárások számításigényessége szerint: logikai kalkulációs vagy matematikai módszerek,
- a szélső értékek (maximum vagy minimum) megállapítására irányuló törekvés szerint: egzakt vagy heurisztikus módszerek,
- az időtényező figyelembevétele alapján: statikus vagy dinamikus módszerek,
- a kockázat, bizonytalanság és az ezzel kapcsolatos valószínűségek figyelembevétele alapján: determinisztikus vagy sztochasztikus módszerek.

A tervezésben leggyakrabban alkalmazott és legismertebb módszerek: a mérlegmódszer, a programtervezés, a lineáris programozás, a függvényelemzés, a beruházás kalkuláció, a hálótervezés és a szimuláció.

**A kutatásban kifejlesztett és az itt ismertetett kétlépcsős eljárás** (5.1. ábra) a felsorolt módszerek sokszínűségét gyarapítja. Feltételezve, hogy a termelés szerkezetére vonatkozóan már korábban döntéseket hoztunk, azaz tudjuk, hogy a külső és belső feltételeknek megfelelően, az egyes táblákon milyen kultúrákat és mekkora területen kívánunk termelni. Ezenkívül ismertek az egyes kultúrák termesztési technológiái, illetve azok az erőforrások, amelyek a termesztéshez szükségesek, továbbá feltételezzük, hogy a termelés pénzügyi feltételei adottak.



**5.1. ábra:** A tervezési módszer elvi vázlata

A módszer abban segít, hogy az adott külső és belső feltételek figyelembevételével egy meghatározott időszakra (pl. gazdasági évre vagy naptári évre) rendelkezésünkre álló erőforrásokat és a termelés igényeit úgy rendeljük egymáshoz, hogy az egyes termelőtevékenységeket (műveleteket) el tudjuk végezni, ugyanakkor a rendelkezésre álló vagy az adott időszakban keletkező (termelhető, beszerezhető) erőforrások kapacitását ne lépjük túl. Leegyszerűsítve egy olyan, időben dinamikusan változó mérleget kell készíteni, amelynek az egyik oldalán a termelés igényei, a másik oldalán pedig az erőforrások kapacitásai állnak. A látszólag egyszerűnek tűnő számítást az teszi bonyolulttá, hogy nem csak egy vagy néhány, hanem több erőforrás együttes elosztására, egyidejű figyelembevételére van szükség, ugyanakkor az egyes erőforrások felhasználása más erőforrás(ok)tól is függ.

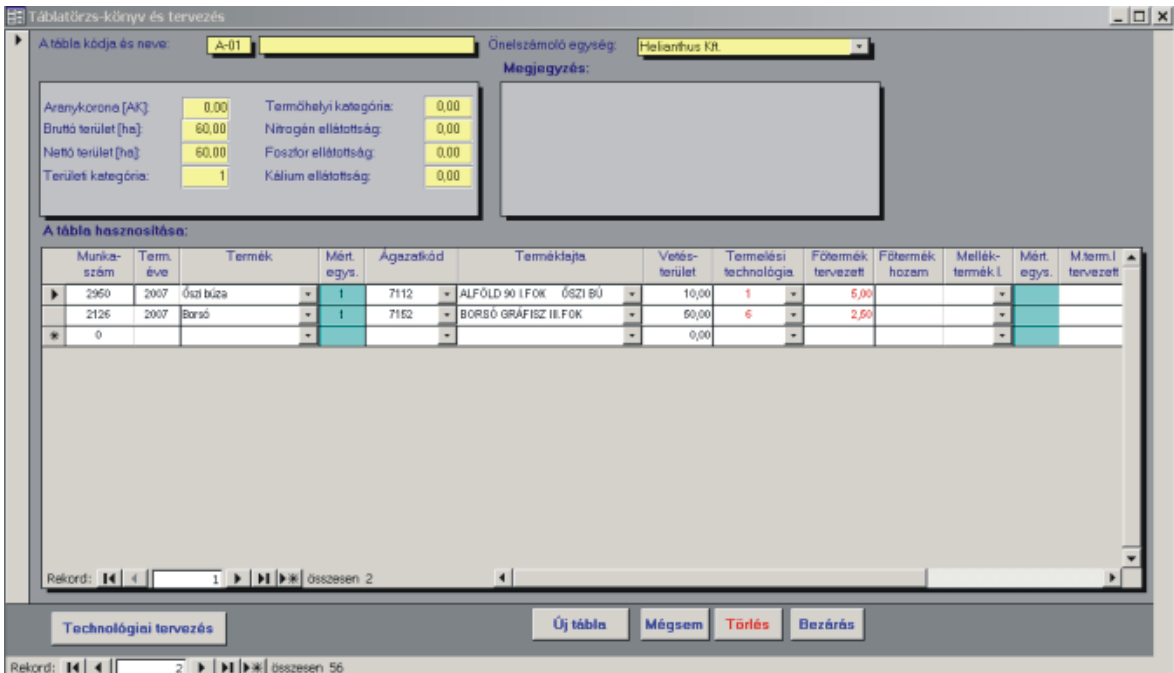
## **5.2. A tervezési rendszer megvalósítása**

Az előző részben említett kétlépcsős tervezési eljárás a „Növénytermesztési információs és tervezési rendszer” elnevezésű, saját fejlesztésű számítógép program egyik moduljaként valósult meg. A növénytermesztés költségfelhasználásának (élőmunka-, gép-, anyagköltségek) követésére és a növénytermesztési folyamatok tervezésre egyaránt alkalmas szoftver felépítését az előző fejezetekben részleteztük, csupán a tervezést segítő modulok, illetve ezek adatigényét kielégítő adatfájlok ismertetésére szorítkozunk.

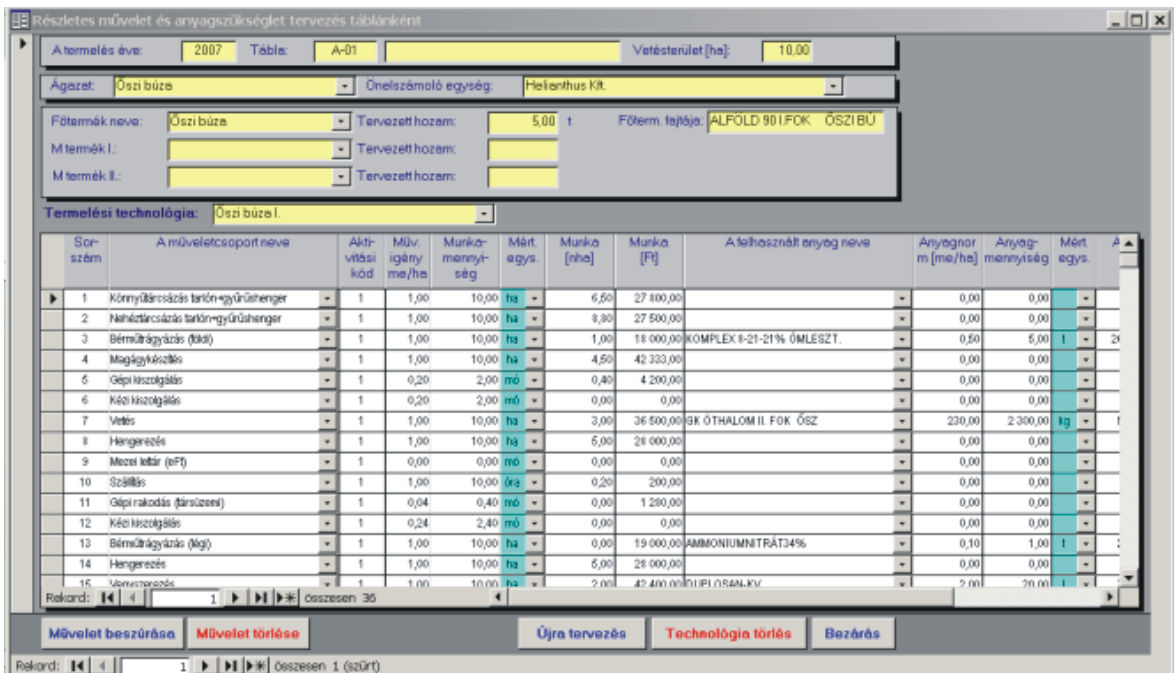
Ez a kísérlet az első lépés abban az irányban, hogy a mezőgazdaság felzárkózzon az iparhoz, ahol a hasonló feladatok ellátására alkalmas az integrált termelésirányítási rendszerek már évek óta működnek. Valósággá válhat az, az álom, hogy a mezőgazdasági mérnök, az iparban tevékenykedő társaihoz hasonlóan, a számítógép képernyője előtt ülve, papír és íróeszköz nélkül tervezze meg a következő termelési év teendőit és mérlegelje, hogy ezek realizálásához a rendelkezik-e a szükséges erőforrásokkal.

A tervezés alapadatai 3.2.5. pontokban bemutatott műveletcsoport-törzs, technológiatörzs és technológiatétel adattáblákban található, ezért a tervezés sikere és pontossága ezeknek az adattábláknak a valóságtartalmától függ.

A tervezés első lépése az adott táblán természetű növény(ek) beírása a program részét képező táblatörzskönyvbe. A 5.2. ábrán megjelenített A-01 jelű táblán például 2007-ben őszi búzát és borsót kívánunk termesztetni 10, illetve 50 ha területen. Amint az látható a képernyőn megadhatjuk, pontosabban kiválaszthatjuk a növény fajtáját, és még egyéb, a növény termesztésével kapcsolatos hasznos információt is.



5.2. ábra: A tervezési adatok beírása a táblatörzskönyvbe



5.3. ábra: A részletes művelet és anyagszükséglet tervezés

A „Technológiai tervezés” gombra kattintva (5.2. ábra) megjelenik a részletes tervezést végrehajtó modul képernyője (5.3. ábra). A törzsadat-állományban tárolt termelési technológia kiválasztása után a technológia automatikusan adaptálódik a táblatörzsben megadott területre. A képernyőn időrendi sorrendben jelennek meg műveletek, a művelet során elvégzendő munka mennyiség természetes egységben (ha, óra, műszakóra, stb.), normálhektárban és pénzben. A program műveletekhez rendeli a szükséges anyagokat, azok mennyiségét és költségét, továbbá a műveletcsoport törzsben tárolt információk alapján kiszámítja a művelet várható időtartamát is. Az adaptált technológiát természetesen módosíthatjuk, azaz eltérhetünk a technológiatörzsben megadott műveletektől és azok sorrendjétől. Műveleteket törölhetünk és új műveleteket szúrhatunk a műveletsorba.

A tervezés során a tervező modul a **Tábla\_tehnológiatétel**, a **Táblatörzskönyv**, a **Műveletcsoport-törzs** és az **Anyagtörzs** adattáblákból beolvasott adatokat felhasználva a következő számításokat végzi el:

Tábla\_tehnológiatétel![Munkamennyiség] =  
 =Technológiatétel![Műveletigény] \* Táblatörzskönyv![Vetésterület]

Tábla\_tehnológiatétel![Munkanha] =  
 =Tábla\_tehnológiatétel![Munkamennyiség] \* Műveletcsoport-törzs! [Műveletszó]

Tábla\_tehnológiatétel![MunkanFt] =  
 =Tábla\_tehnológiatétel![Munkamennyiség] \* Műveletcsoport-törzs! [Műveletköltség]

Tábla\_tehnológiatétel![Anyagmennyiség] =  
 =Technológiatétel![Anyagnorma] \* Táblatörzskönyv![Vetésterület]

Tábla\_tehnológiatétel![AnyagFt] =  
 =Tábla\_tehnológiatétel![Anyagmennyiség] \* Anyagtörzs![Anyagár]

Tábla\_tehnológiatétel![Időtartam] =  
 =Tábla\_tehnológiatétel![Munkamennyiség] / Műveletcsoport-törzs! [Műveletkapacitás] /  
 / Műveletcsoport-törzs! [Gépcsoportszám] / 8

A tervezés gyorsítása, és kényelmessé tétele érdekében a táblázat harmadik sorában szerepel a 0,1 értékű **Aktivitási kód** nevű mező. A mező értékének változtatásával a művelet-sor elemét tetszés szerint ki- és bekapcsolhatjuk. Az aktivitási kód alapértéke 1, azaz feltételezzük, hogy minden műveletet, amely a technológiatörzsben szerepel, el kell végezni. Ha az aktivitási kódnak 0 értéket adunk, akkor az azt jelenti, hogy a műveletet az adott táblán nem kell elvégezni.

A technológiatörzsben előírt műveletcsoportokat és anyagokat kicserélhetjük a műveletcsoport-törzsbe és az anyagtörzsbe felvett alternatív műveletekre és anyagokra. Csere esetén természetesen a program kezelőjének kell a fajlagos műveletigényt vagy anyagigényt megadnia.

A **Művelet beszúrás** és **Művelet törlése** parancsgombokat használva (5.3. ábra), lehetőség van a műveletsor bővítésére és szűkítésére is. A beszúrás vagy törlés előtt a **Sorszám** oszlopban álljunk a beszúrandó vagy törlendő sorra, majd kattintsunk a megfelelő parancsgombra, ami megjeleníti „**Művelet beszúrása és törlése**” című űrlapot. „**A beszúrandó sorszama**” vagy a „**A törlendő sorszama**” címke mögötti adatbeviteli mezőben a kiválasztott sorszám jelenik meg, amit módosíthatunk. Ezután kattintsunk a **Tovább** parancsgombra. A megjelenő párbeszédpanel a szándékunk megerősítést kéri, ha igennel válaszolunk, akkor megtörténik a művelet végrehajtása, a nem válasz a művelet megszakítását eredményezi. A **Mégsem** gombra kattintva, már korábban is megszakíthatjuk a beszúrás vagy a törlést. A műveletsorból törölt műveleteket csak az **Újra tervezés** parancssal állíthatjuk vissza, a beszúrt műveletek esetében pedig a tervezőnek kell a szükséges fajlagos



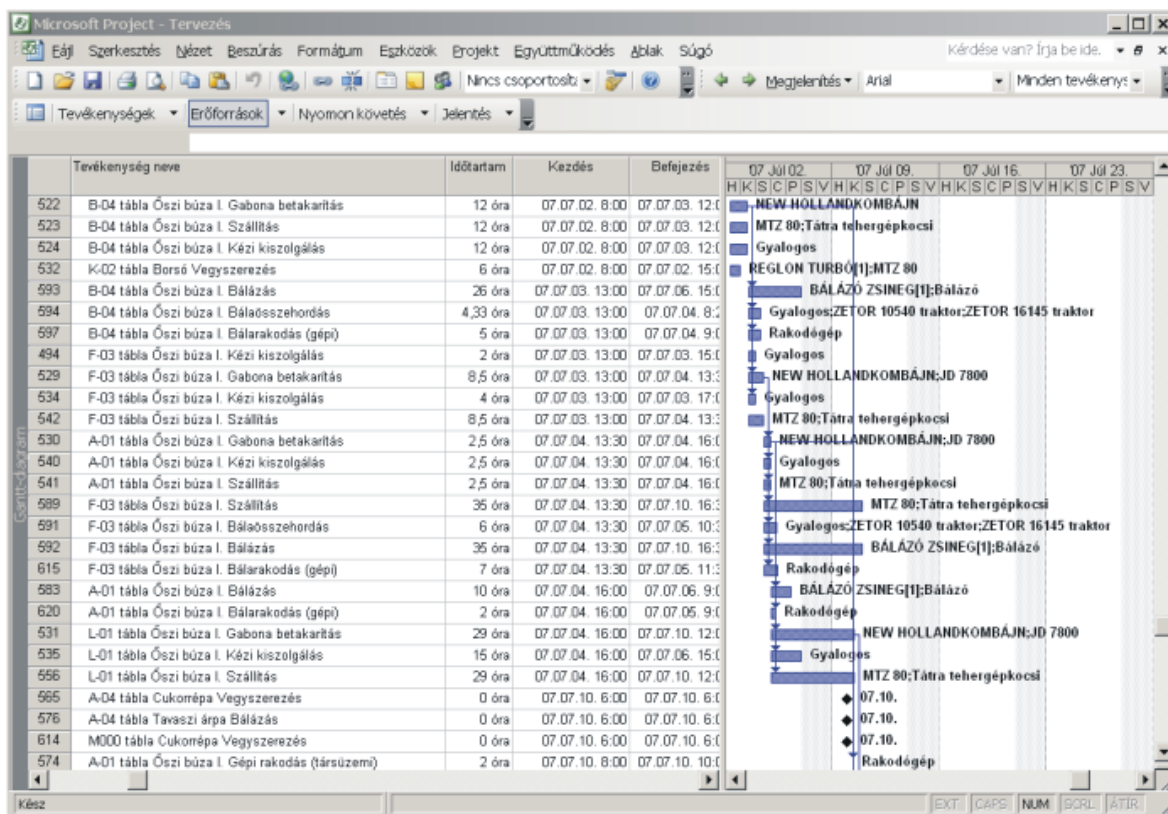
értékeket (műveletigény és anyagigény) megadni. Ezért célszerűbbnek látszik, hogy a technológiatörzs összeállításakor adjunk nagyobb választékot, és tervezéskor az aktivitási kód megválogztatásával kapcsoljuk ki a felesleges tevékenységeket.

A képernyőn látható, táblára adaptált technológiát törölhetjük a **Törölés** parancsgombbal, illetve az **Újra tervezés** paranccsal visszatérhetünk az alaptechnológiához. **Fontos:** ha a táblatörzskönyvben olyan kultúrát akarunk törölni, amelyhez termelési technológiát terveztünk, akkor a törlés előtt a termelési technológiát töröljük.

A tervezést a **Bezárás** paranccsal fejezhetjük be, ami visszatérést jelent a táblatörzskönyv űrlaphoz (5.2. ábra). Ha azonban kiválasztott táblán többféle kultúrát termelünk, akkor ezek technológiai tervezése előtt nem kell bezárni a részletes művelet- és anyagszükséglet tervezés űrlapot. Elegendő a rekordléptetővel megkeresni a kultúrát leíró rekordot, és ezt követően a leírt módon elvégezni a tervezést.

A tervezés végrehajtása (ami alap esetben a termelési technológia kiválasztását jelenti) után az űrlap bezárásával egyidejűleg a táblatörzskönyv űrlapon (5.2. ábra) a táblahasznosítás táblázat megfelelő sorában (rekordjában) a **Termelési technológia, Főtermék tervezett, Melléktermék I.,** stb. mezők automatikusan kitöltődnek.

Miután a tervezést valamennyi táblán és valamennyi növényre elvégeztük, a tervezés eredményét (elvégzendő műveletek, anyagszükséglet, gépi munkaigény, stb.) lekérdezhajuk és kinyomtathatjuk táblánként és ágazatonként.



5.4. ábra: A terv megjelenítése a finomtervezés után az MS Projectben

A tervezés második fázisában a tervünket a programunkhoz kapcsolható MS Project segítségével finomíthatjuk. Ismeretes az MS Project olyan módszerek és eszközök összessége, amelyek lehetővé teszik különböző szervezetek célorientált irányítását, a folyamatok tervezését, a bekövetkező események várható hatásainak előzetes felmérését, valamint a szükséges intézkedések megtételéhez szükséges információkat szolgáltatnak.

Az MS Project használatához először a „Növénytermesztési információs és tervezési rendszer”-ben elkészített tervből ún. táblakészítő lekérdezéssel létrehozuk az adattáblákat, amelyek mezői kiindulási adatként szolgálnak a további finomtervezéshez. Az adattáblák mezőit az MS Project-be importáljuk, ezek egyrészt a műveleteket, másrészt az erőforrásokat jellemző adatok.

A finomtervezéskor először az MS Projectben az erőforrás lapon beállítjuk az erőforrások jellemzőit (típus, maximális mennyiség, alapdíj, stb.), majd a tevékenységekhez rendeljük a munka típusú gépi erőforrásokat és dolgozókat. (Az anyag típusú erőforrások automatikusan a tevékenységekhez rendelődnek, ezért ezekkel nem kell foglalkozni.) A finomtervezés második lépése a műveleteket reprezentáló tevékenységek összekötése, amihez nem elegendő a projekttervezésben való jártasság, hanem a növénytermesztési technológiák kellő mélységű ismeretét is feltételezi. A tevékenységek összekötésekor az elsődleges szempont, hogy a tevékenységek az agrotechnikai szempontból kívánatos időpontig befejeződjenek, miközben arra törekszünk, hogy az erőforrásaink túlterhelését elkerüljük, ugyanakkor a kapacitásukat a lehető legnagyobb mértékben kihasználjuk. A terv egy részletét (a tevékenység listát és a Gant diagramot), a finomtervezés befejezése utáni állapotban, a 5.4. ábra szemlélteti. A program természetesen számos előre definiált tevékenység-, erőforrás-, és erőforrás hozzárendelés jelentést tartalmaz, amelyek igény szerint átszerkeszthetők és kinyomtathatók.

Vegyük észre, hogy a teljes gazdasági évet felölelő projektünk rövidebb időszakokra bontott, többé-kevésbé független alprojektekből épül fel. Például az őszi búza vetése és az ezt megelőző magágy-előkészítés műveletei egy összefüggő alprojektet alkotnak, amely projekttervezési szempontból teljesen független az őszi búza betakarítás műveletsorától. Ez a felismerés lényegesen könnyíti a több ezer műveletet tartalmazó teljes projekt szerkesztését, áttekintését és dokumentálását.

Eddig a projekt indítása előtt elvégzendő feladatokra, projekttervezésre koncentráltunk, azaz a projekt részleteinek kidolgozására és közzétételére. Nem szóltunk arról a lehetőségről, amelynek előnyei csak a projekt indítását követően jelentkeznek. Ez a lehetőség nem más, mint számítógéppel segített projektirányítás, vagyis a végrehajtás nyomon követése. A nyomon követés a projekt állapotainak és állapotváltozásainak rögzítését jelenti, vagyis ki végzi és mivel az adott műveletet, mikor készül el és mekkora költséggel, stb. A projekt teljesítésének nyomon követése és az eredeti tervekkel való összevetése segít megválaszolni a következő kérdéseket:

A tervezett időben kezdődnek és fejeződnek-e be a tevékenységek? Ha nem, akkor ez milyen hatással lesz a projekt befejezési dátumára?

Az erőforrások a tervezettnél több vagy kevesebb időt fordítanak-e a tevékenységek végrehajtására?

Egyes tevékenységek tervezettnél magasabb ráfordításai megnövelik-e a projekt teljes költségét?

## ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar mezőgazdaság a változások korát éri. Az átalakulás eredményeként az elmúlt 16 évben megváltoztak a tulajdonviszonyok, ezzel párhuzamosan a termelésből nagymértékű tőke kivonás történt, beszűkültek az exportpiacok, csökkent a szántóterület nagysága és az állatlétszám, tovább nyílt az agrárrolló stb., azaz a mezőgazdasági termelés, ezen belül a növénytermesztés közgazdasági feltételrendszere romlott. A termelési költségek növekedése és az értékesítési bevételek csökkenése miatt a szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások és gazdák csak az eddigieknél hatékonyabb gazdálkodással, szervezéssel maradhatnak versenyképesek. A hatékonyságnövelés egyik fontos eszköze az információk, a ráfordítások és a hozamok pontos ismerete. A tanulmányban bemutatott növénytermesztési információs és tervezési rendszer ehhez kíván segítséget nyújtani.

A kutatásban kifejlesztett és a tanulmányban bemutatott rendszer adatbázisának megtervezéséhez tanulmányoztuk a munkafolyamatokkal összefüggő információk körét és rendszerezhetőségét. A rendelkezésünkre álló szakirodalmi, elméleti ismeretek birtokában, a gyakorlati igényeket is figyelembe véve, megterveztük és feltöltöttük a rendszer adatbázisát. Kifejlesztettük az adatbázis feltöltését, az adatok felvitelét, karbantartását és elemzését támogató moduláris felépítésű számítógép program kódját, és az elkészített modulokat az adonyi Március 21. Mezőgazdasági Szövetkezetben teszteltük. A programot a szövetkezet szakembereinek és operátorainak bevonásával az elmúlt évben már rendeltetésszerűen használtuk.

A szoftver moduljai alkalmasak: táblákon történt események időrendi sorrendjének a lekérdezésére; a műveletek költségeinek elszámolására; statisztikák (adott traktor, személy, hol, mennyit dolgozott) elkészítésére; a kijuttatott, kimosódott és betakarított tápanyagokból számítható tápanyagmérleg kimutatására; a bérelszámolásra stb.

Az uniós csatlakozást követően a területalapú támogatásokkal, illetve a gazdálkodási napló vezetésével kapcsolatban új információigények merültek fel. Ezeknek az információk jelentős részét képezik művelési adatok, amelyek a napi tranzakciókat leíró munkalapok rögzítésével egyidejűleg, a gazdálkodási naplótól függetlenül is bekerülnek a rendszerbe. Ebből adódóan kézenfekvőnek látszott, hogy a gazdálkodási napló vezetését integráljuk az információs rendszerbe.

A kifejlesztett szoftver legfontosabb eleme a tervező modul, amelynek az ereje abban rejlik, hogy a különböző tervváltozatok viszonylag kevés manuális munkával, nagyon gyorsan előállíthatók, így a tervezőnek az időt rabló számolás helyett több ideje marad a tervváltozatok elemzésére, a legjobb változatok kiválasztására.

A termelésirányító rendszer bevezetése során szerzett tapasztalatok kedvezőek, ami reményeink szerint azt is jelenti, hogy a kutató-fejlesztő munka elérte célját. Olyan szakmai együttműködés valósult meg, amelynek kézzelfogható eredményei már a bevezetési fázisban is érzékelhetők. Hisszük, hogy hosszabb távon a rendszer hozzásegíti a használókat a hatékonyabb és eredményesebb termelésirányításhoz, annak minden kedvező hozadékaival egyetemben.

Gödöllő, 2007. február 10.

Dr. Benkő János  
egyetemi tanár

## IRODALOM

1. **Benkő J.:** Segédüzemági teljesítmény és üzemanyag-elszámolási rendszer mezőgazdasági vállalatok részére. (IBM PC/XT, AT kompatibilis számítógépekre), Gödöllő, 1989.
2. **Benkő J.:** Növénytermelés irányítási rendszer (NIR). (MS ACCESS alatt fejlesztett termelésirányító és tervező szoftver személyi számítógépekre), Gödöllő, 2000.
3. **Benkő J.:** A növénytermelés ráfordításainak optimalizálása. OMFB fejlesztési tanulmány, (zárójelentés) Gödöllő, 2000. (altémavezető)
4. **Benkő J.:** A térinformatika alkalmazása a növénytermesztési információs rendszerekben. MTA Agrár Műszaki Bizottsága Kutatási Tanácskozása, Gödöllő, 2005. január 18-19.
5. **Benkő J.:** Szoftver a területalapú és a vidékfejlesztési támogatások igényléséhez. Mezőgazdasági Technika, XLVII. évf. szeptember. 2006.
6. **Benkő J.:** A termény betakarítás és szállítás modellezése az Arena szimulátorral. Logisztikai évkönyv 2006 (Szerk.: Szegedi Z.), Magyar Logisztikai Egyesület, Budapest, 2006. 125-133 p.
7. **Benkő J.- Husti I.:** A mezőgazdasági logisztika sajátos feladatai: a növénytermelési ráfordítások racionális tervezése és nyomon követése. Logisztikai évkönyv 2001 (Szerk.: Knoll I.), Magyar Közlekedési Kiadó, Budapest, 2001. 11-18 p.
8. **Buzás Gy.-Nemessályi Zs.-Székely Cs.:** Mezőgazdasági üzemtan I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 2000.
9. **Chatfield, C. S.-Johnson, T. D.:** Project 2002 lépésről lépésre. Szak Kiadó, 2003.
10. **Csáki Cs.-Mészáros S.:** Operációkutatási módszerek a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1981.
11. **Detrekői Á.- Szabó Gy.:** Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995.
12. **Eisbruber, L. M -Lee G. E:** A Systems Approach to Studying the Growth of the Farm Firm. In: Systems Analysis in Agricultural Management. Wiley, Sydney, 1971.
13. **Esztó Z -Halassy B.-Kruppa P.-Kruppa P.-né- Mészáros T.-né-Tollár L:** Számítógépes információs rendszerek tervezési és módszertani eszközei. KSH Nemzetközi Számítástechnikai Oktató és Tájékoztató Központ, Budapest, 1978
14. **Hensch Á.:** Mezőgazdasági üzemtan. Vitéz A. Gazdasági Szakkönyvkereskedés, Kassa, 1906.
15. **Husti I.:** A mezőgazdasági gépesítés ökonómiája és menedzsmentje. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest, 1999.
16. **Kenessey Z.:** A növénytermelés és a mezőgazdasági termelési függvény Magyarországon. Statisztikai Szemle, 7. sz., 1967.
17. **Király E.-Szenteleki K.-Tóth J.:** A növénytermelési technológiák automatizált tervezése. Gazdálkodás, 10. sz., 1978
18. **Kissné Borszéki E.:** Gépszükséglet és géphasználat tervezése hálós program alapján. Mezőgazdasági Gépesítési Tanulmányok 12. sz. XXII. évf., Gödöllő. 1975.
19. **Kissné Borszéki E.:** Hálótervezési módszer alkalmazása a mezőgazdasági vállalati tervezésben. Kertészeti Egyetem kiadványa, Budapest. 1976.

- 20. Kuhas, P. és munkatársai:** Matematikai módszerek a mezőgazdasági vállalatok tervezésében és vezetésében. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 1971.
- 21. Láng G (szerk.):** A növénytermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1970
- 22. Magda S. (szerk):** A növénytermesztés szervezése és ökonómiája. Szaktudás Kiadóház, Budapest, 2003.
- 23. Meredith, J. R. - Mantel, S. J.:** Project management. A Managerial Approach. John Wiley & Sons Inc. New York, 1989.
- 24. Papp O.:** Projektmenedzsment a gyakorlatban. LSI Oktatóközpont, Budapest 2002.
- 25. Parker, C. - Case, T.:** Management Information Systems. Strategy and Action. McGraw-Hill Inc. New York, 1993.
- 26. Pfau E.-Széles Gy.:** Mezőgazdasági üzemtan II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 2002.
- 27. Reichenbach B.:** Mezőgazdasági üzemberendezése és szervezése I. kötet. A mezőgazdasági termelés alapkellékei és ezek üzemszervezési vonatkozásai. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest 1930.
- 28. Reichenbach B.:** Mezőgazdasági üzemtan. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest 1930.
- 29. Vörös M.-Weidl L.:** Számítógépes információ rendszerek szervezésének folyamata. KSH Nemzetközi Számítástechnikai Oktató és Tájékoztató Központ, Budapest, 1975.
- 30. Zitás I.:** Gyártási folyamatok számítógépes tervezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980.
- 31.** A földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter 16/2005. (III.8.) FVM rendelete az egyszerűsített területalapú támogatások és vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő „Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot”, illetve a „Helyes Gazdálkodási Gyakorlat” feltételrendszerének meghatározásáról szóló 4/2004. (I. 13.) rendelet módosításáról. Földművelésügyi és vidékfejlesztési értesítő, 2005. 5. szám
- 32.** Mezőgazdasági és élelmiszerügyi értesítő. XXXIII. évfolyam, 29. szám
- 33.** Microsoft Access relációs adatbázis-kezelő rendszer Windows környezetben. Felhasználói kézikönyv. Microsoft Corporation. 1997.
- 34.** Microsoft Access relációs adatbázis-kezelő rendszer Windows környezetben. Alkalmazásfejlesztés. Microsoft Corporation. 1997.
- 35.** R/3 System Production Planning for Process Industries. SAP AG Walldorf, 1997.