

ÉPÍTÉSSZERVEZÉSI PROGRAMRENDSZER

Számítógépes programokat az építésszervezés tervezésében két nagy területen alkalmazunk: a hálóterv készítésében és az építőanyag-keverőtelepek elhelyezésének gazdasági vizsgálatában, gazdaságos szállítási útvonalak kijelölésében.

A hálós tervezési módszer kialakulása az UVATERV-nél

Az építésszervezésben 1968 óta alkalmazunk hálós tervezést és programozást, korábban a feladatok időbeni ütemezését vonalas (ún. Gantt-diagrammal), majd a grafikus szelvényütemtervel (ciklogrammal) készítettük, a tevékenységeket időtengelyen ábrázoltuk. A bonyolult műveletek közötti technológiai, logikai kapcsolatok kifejezésére ezek alkalmatlanok voltak.

Az új szervezési módszer, a hálótechnika abból az alap gondolatból indul ki, hogy a tevékenységek különböző, a folyamatban egymással kapcsolatban álló rész-tevékenységekre bonthatók. Ezeket a kapcsolatokat függőségük módja, fajtája szerint egy logikai hálóval grafikusán ábrázolni lehet. A hálón belül feltárt kapcsolatok logikai, de technológiai kapcsolatokat is kifejeznek; a logikai sorrend egyben technológiai sorrendet is ad, de ennél többet is jelent. A lehetséges technológiai sorrendek közül a legkedvezőbbet választja ki, vagyis ez a logikai sorrend minőségi különbséget jelent.

Milyen előnyöket kínál az új szervezési módszer a hagyományos ütemtervel szemben?

- kiemeli a folyamatok közötti függőségi viszonyt és ezzel mintegy „kikényszeríti” a minden viszonylatban végiggondolt tervezést, egyúttal megkönnyíti a nagyon gyakran előforduló átdolgozási munkát is;
- a folyamatok közül a végső határidő tartása érdekében fontossági sorrendet ad, a megkülönböztetést eredményként szolgáltatja (kritikus út);
- alapszefüggései, a logikai sémák függetlenek a konkrét naptári beosztástól, az eredeti hálóterv az időbeli csúszások esetén is felhasználható;
- több szervezési változat elkészítését és összehasonlítását lehetővé teszi, kevésbé munkaigényes;
- a hálóterven alapuló programozás eredménye, az ütemterv vonalas és ciklogram formában is előállítható, így az alsó- és középszintű vezetők részére az általuk megszokott és érthető formában adható ki.

A hálótervezés adta előnyökhöz azonban csak számítógép alkalmazásával lehetett eljutni. A tervezési gyakorlatban jelentkező szervezési feladatok bonyolult-

sága, összetettsége miatt a kézi feldolgozás már lehetetlenné vált.

1968–1977 között a SZÚV az UTORG és az ÉGSZI számítóközpontjában ottani programok alapján, majd ezeket adaptálva 1977-től már saját számítóközpontunkban készültek a hálótervek. A különféle programok alkalmazásának sok előnye volt: megismertük alkalmazásuk korlátait és azokat a lehetőségeket is, ameddig általuk az adott szakterületen a műszaki tervezésben eljuthatunk.

Az UVATERV számítóközpontjának létrejötte minőségi változást jelentett munkánkban: lehetővé tette a szakterület speciális igényeinek leginkább megfelelő CPM és MPM típusú programok készítését. Addigi hálótervezési tapasztalataink birtokában a programkészítéshez olyan mérnöki megfogalmazást tudunk adni, amely a korábbinál lényegesen jobb eredményt adott. A tervezésben ma használt hálótervezési programjainkat már az UVATERV számítóközpontja készítette. 1976-ban készült el az MPM, 1977-ben a CPM programunk, a CalComp rajzológéppé üzembe állításával pedig a teljes programrendszer kiépítése lehetővé vált. 1981-től a hálóterv számítógépi eredményadataiból közvetlen kapcsolással, sokszorosítható formában készül a vonalas ütemterv és a ciklogram.

Az UVATERV hálótervezési programrendszere

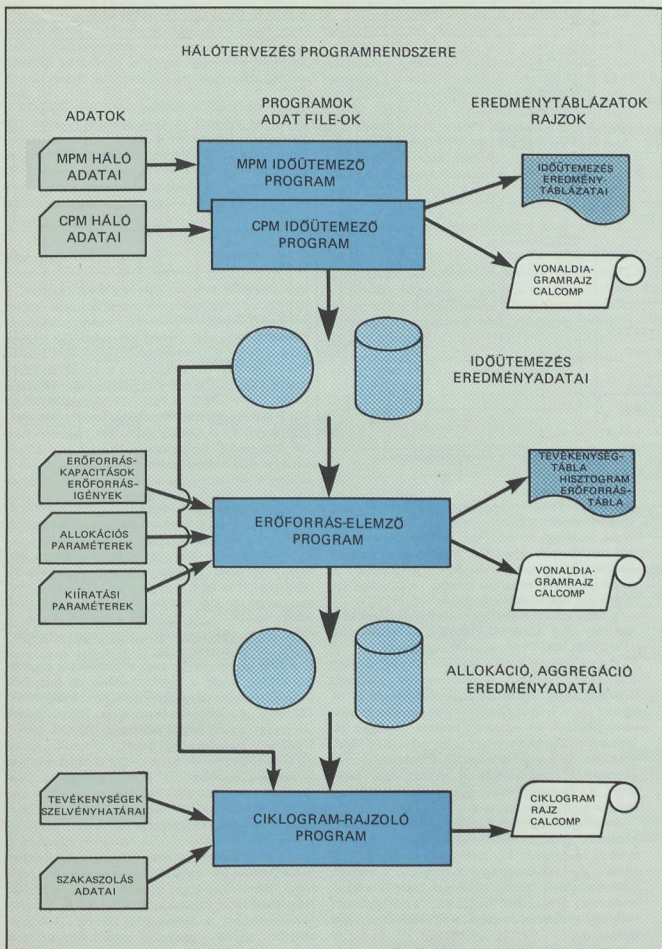
A hálótervezés programrendszere a CPM időütemező, az MPM időütemező, erőforrás-elemző és ciklogramrajzoló programokból áll (1. ábra).

A CPM időütemező program

A programot a korábban megismert CPM hálómódellek továbbfejlesztésével dolgoztuk ki. A CPM (vagyis a kritikus út módszere) esetében a számítások a tevékenységre irányulnak. Tevékenységen térben vagy időben összefüggő, egyértelműen meghatározható feladatot értünk, amely lehet előkészítés vagy kivitelezés; idő, erőforrás és költség tartozhat hozzá.

A hálódiaagram a folyamatokat jelölő tevékenységekből és a tevékenységek kiinduló végpontjait jelölő eseményekből tevődik össze. Jellemző tevékenysége a látszattevékenység, amelynek szerepe és jelentősége igen nagy a CPM hálótechnikában, annak ellenére, hogy nincs idő-, erőforrás- és költségigénye. Fő szerepe, hogy a hálóban a kapcsolatokat, összefüggéseket logikussá tegye. A háló ábrázolásakor a tevékenységeket

HÁLÓTERVEZÉS PROGRAMRENDSZERE



1980-ban jelentős feladatunk volt az M3 és az M26 autópálya Emőd–Miskolc, illetve Emőd–Pólgár közötti szakasza előkészítésének hálóterve; a kivitelezés megindításáig valamilyen szükséges folyamatot feltártunk és a szervezett előkészítéshez hatékony segítséget adtunk.

1981-ben már az új beruházási rendeletek alapján készítettük el a csongrádi vasúti Tisza-híd célháló- és alaphálótérveit. A célháló a számítógépi eredmények alapján időléptékben szerkesztett logikai háló, amely szemléletesen mutatja be az elvégzendő feladatok, tevékenységek sorrendjét, kapcsolatát – felelősként rendezve a fontos eseményeket (2. ábra).

MPM időtetező program

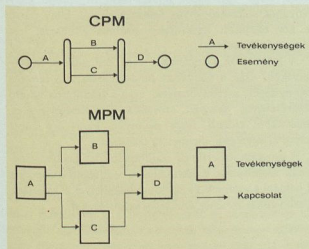
A „potenciáljárás”, az MPM szintén tevékenységekhez kötődő hálómódel, de ábrázolása eltér a CPM-étől. Az eljárások matematikai alapjául szolgáló gráfmelelet szerint a CPM-nél az esemény jele csúcs, a tevékenység, illetve a logikai kapcsolatát irányított él; az MPM hálómódelnél viszont a csúccsal nem az eseményt, hanem a tevékenységet jelölik, és a nyílak csupán függőségi, kapcsolódási viszonyt fejeznek ki (3. ábra).

Az MPM hálódiaagram tehát a folyamatokat jelölő tevékenységek (tevékenységcsomók) és a tevékenységek közötti kapcsolatok, összefüggések hálózatából áll. A logikai hálótérven a tevékenységeket téglalap alakú dominók, az összefüggéseket a kapcsolatok jellegét és irányát mutató nyílak ábrázolják.

Az MPM hálótérvezési technikánál bevezetett új elem, a kapcsolatok időértéke, illetve a kapcsolatok távolsága újabb összefüggéseket, variációkat hoz létre a folyamatok összhangjában és az időbeosztásban. Az MPM hálótérven a tevékenységdominók között az ábrázolt kapcsolatokról vizuálisan is érzékelhetők az összefüggések. A háló gépi számításának menete megegyezik a CPM-nél ismertetettekkel.

MPM típusú programmal kivitelezési hálótérveket, illetve azok aktualizálását készítjük jelenleg, a program

3. ábra. Hálóléptető-elemek (CPM, MPM)



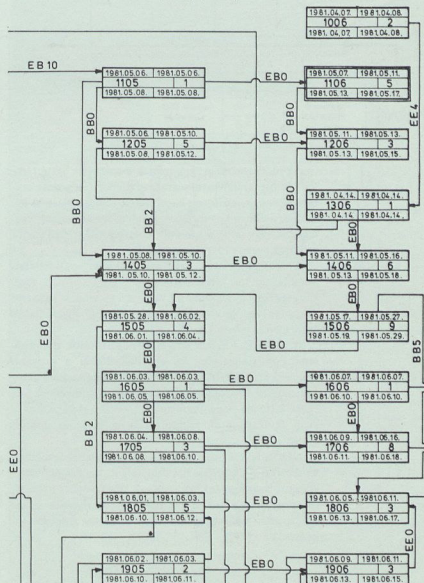
és a benne lévő kapcsolatok e tervezési fázisnak jól megfelelnek.

Legjelentősebbek az M3 és M1 autópályák épülő szakaszaikhoz, a Ferihegyi repülőtér II. sz. leszállópályája építéséhez, valamint az elsőrendű közutak városi átkeletési, illetve elkerülő szakaszaikhoz készített MPM hálótérvek voltak (4. ábra). Új típusú feladatunk volt az 1. sz. főút 26–40. km-sz. közötti szakaszának burkolatmegerősítéséhez készült MPM háló 1981-ben, amely a rendkívül rövid idő alatti, bonyolult építési feladat szervezett, határidőn belüli kivitelezését tette lehetővé.

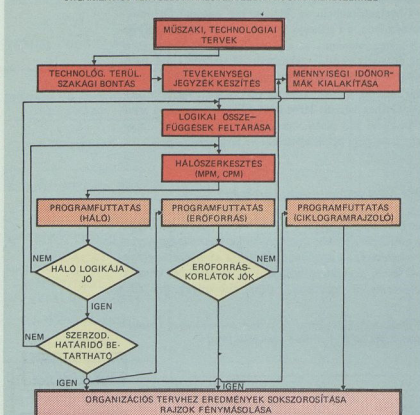
CPM, MPM erőforrás-elemző program

Az időtetező után a hálótérvezés következő lépése az erőforrás-elemzés; hatékonyabban használható ugyanis a hálóterv, ha az időnormákon túl az erőforrásigényeket és erőforrás-kapacitásokat is figyelembe vesszük. (Erőforrás pl.: munkaerő, pénz, építőanyag, gép stb.)

4. ábra. Az M3 autópálya 33,7–86,0 km-szelvények közötti szakaszának MPM beruházási ténylegája (részlet)



ORGANIZÁCIÓS TERVEZÉS A HÁLÓTERVEZÉSI PROGRAMRENDSZERREL



5. ábra.

Az időütemező programoknak a mágneses háttértárolón őrzött eredményei és az adatlapon megadott erőforrásigények, erőforrás-kapacitások felhasználásával készül az erőforrás-elemzés. A programtól kérhetünk aggregációt vagy döntési táblával vezérelve különböző szintű erőforrás- vagy időkorlátos allokációt.

A döntési táblával a tevékenységek ütemezési feltételkombinációiból választhatunk. Az aggregáció (a tevékenységeket a legkorábbi vagy a legkésőbbi kezdésre ütemezve) az időegységre eső erőforrás-felhasználások összegezését jelenti.

Az allokáció a tevékenységek, erőforrások ütemezésének optimalizálása. Az optimalizálásnál a program a következő feltételeket veszi figyelembe: a háló tevékenységeihez tartozó időértékek, erőforrásigények, az egész hálóra rendelkezésre álló erőforrás-kapacitások és a tevékenységek rangsorolását befolyásoló döntési táblák.

Négyfajta eredménytáblázatot kérhetünk: tevékenység-táblázatot, vonalas ütemtervrajzot, erőforrás-hisztoqramot és erőforrás-táblázatot. A kiíratási paraméterektől függően ezek a táblázatok a tevékenységek és az erőforrások különböző kiválasztásával és rendezésével kérhetők.

Ciklogramrajzoló program

A hálón belül az egyes építési tevékenységek időbeli elhelyezését az időütemező és az erőforrás-elemző programok meghatározzák. Az utak és egyéb vonalás jellegű létesítmények építésszervezési terveinel a kivitelezők szívesen használják a ciklogramot, ezen ugyanis jól szemléltethető az egyes építési tevékenységek térbeli és időbeni elhelyezkedése. A vízszintes tengely a vonalszakasznak, a függőleges tengely az időnek felel meg, így jól látható egy-egy tevékenység helye, sőt építésének iránya is.

A ciklogramrajzoló program az előzőleg lefuttatott MPM vagy CPM programok eredményadatait automatikusan átvéve egy épülő vonalás létesítmény különböző munkatevékenységeinek időbeni és vonalás ütemezését rajzolja fel.

A gazdaságos szállítás programja

A gazdaságos szállítás feltételeinek megteremtéséhez kidolgozott programok a keverőtelepek legmegfelelőbb elhelyezésének számításához készültek, és kivétel nélkül manuálisan szinte meg sem oldható számításokat végeznek.

Költségelem-számító program

Ez a program az építőipari költség-számítási normákat alapadatként felhasználva, az adatlapokon megadott alapadatokból, illetve keverékszálítási költségekből meghatározza a költségelemeket. Ezek a költségelemek a pályaszerkezeti rétegek egységárai, amelyek a vizsgált keverőtelepek figyelembevételével az út megadott szakaszára vonatkoznak. Ezzel az „Optimális keverőtelep elhelyezése” című programhoz szükséges költségmátrix-elemeket határoztuk meg.

A keverőtelep elhelyezését számító program

Ez a program a szállítási feladat módszerével meghatározza, hogy egy adott létesítmény megépítése mely bányából származó anyag felhasználásával, hány darab és hol telepített keverőtelep üzembe állításával lesz a leg gazdaságosabb.

A számítások elvégzéséhez meg kell adni a feladó helyeken, azaz a bányában rendelkezésre álló termékmennyiséget, a felvevőhelyek, azaz a számításba vehető keverőtelepek igényeit, továbbá a költségelemek, amelyekből kiderül, hogy mennyibe kerül egy adott helyre az egységnyi mennyiség szállítása.

A program más jellegű szállítási feladat gazdaságosságának számítására is használható, segítségével végeztük el például a villamos- és autóbusz-telephelyek leg gazdaságosabb elhelyezéséhez szükséges számításokat.