

Küzmös György—Rózsa Pálné

HÁLÓTERVEZÉSI RENDSZEREK ÉS PROGRAMOK ALKALMAZÁSA A METRÓTERVEZÉSBEN

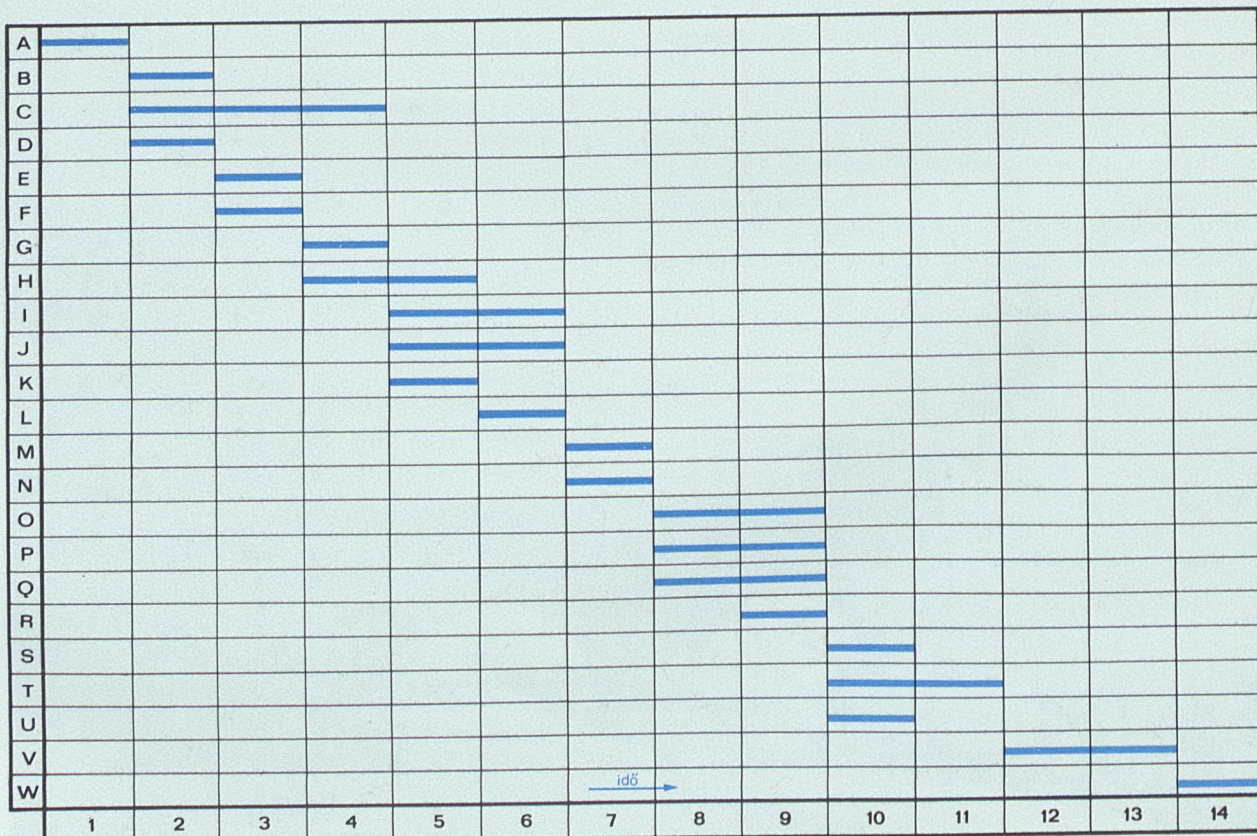
A hálós irányítási rendszerek alkalmazása a vállalati tervek, feladatok végrehajtásához szükséges idő, pénz és munkaerő optimális felhasználására ösztönöz. Az UVATERV tervezői és a Számítóközpontja alig több mint tíz év alatt jelentős fejlődést értek el a hálótervezés területén.

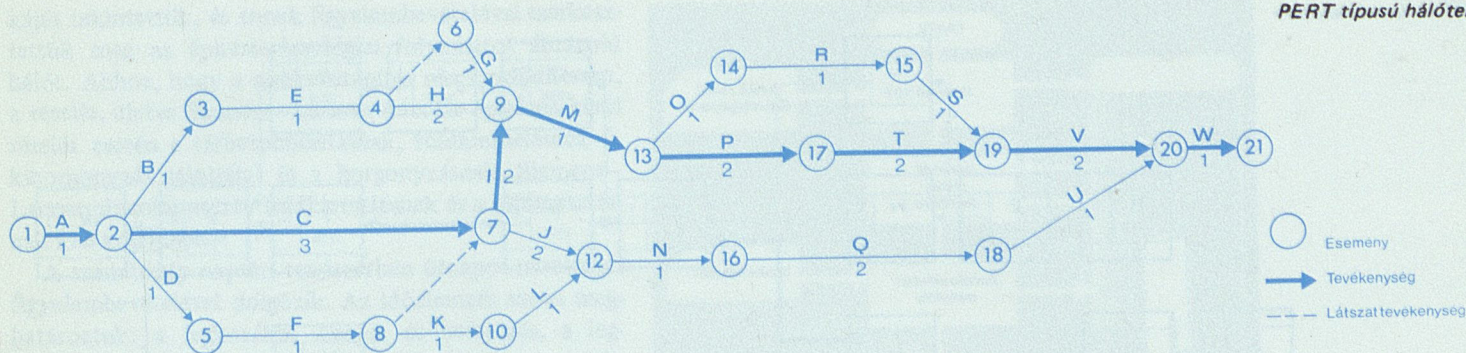
Hálótervezési rendszerek és programok

A hálótervezési eljárás az úgynevezett Gantt-diagramból (vonalas ütemtervből) ered. A Gantt-diagramokat kb. 1900 óta használják. Az egyidejűség és a nagyméretű rendszertervek megjelenése azonban hamarosan felszínre hozta a vonalas ütemtervek néhány alapvető gyengeségét. A módszer gyengéi közé tartozik pl., hogy a vonalas ütemterv alkalmatlan a sávok által reprezentált tevékenységek között fennálló kölcsönös összefüggések kimutatására, az időskálához illesztett ütemtervkötöttsége megakadályozza, hogy könnyen visszatükröződjene a tervekben bekövetkező csúszások vagy változások.

A Gantt-diagramok hiányosságainak megszüntetésére két úton indult a fejlődés, az egyik a CPM, a tevékeny-

ségre összpontosító nyíldiagramos háló, a másik a PERT, az eseményekre összpontosító háló. A két módszer végül is a PERT hálótípus kialakulásához vezetett, ahol a nyilak a tevékenységeket, a csomópontok az eseményeket tüntetik fel. Ennél az egyszerű és teljesen egyértelmű alakzatnál a sík mindkét dimenziója kihasználható, ellentétben a vonalas ütemterveknek azzal a konvenciójával, hogy a munkákat vonalas alakzatban — azaz egy dimenzióban — ábrázolják. Van azonban ennek az ábrázolási formának is néhány fogyatéka. Ábrázolástechnikai problémákba ütközünk, ha elvetjük a tevékenységek szigorú egymásutániságának követelményét (a technológiai folyamatok legtöbbször megengedett az átfedés). A hálóban a függőségi kapcsolatok módosítását kizárólag a háló strukturális módosításával tudjuk elérni. Ezeket a problémákat kiküszöböli az MPM típusú hálószerkesztési eljárás. A hálón a csomópontok („dominók”) a tevékenységeket, a nyilak a köztük levő kapcsolatokat jelölik. Mivel az ábrákon mind a négy ábrázolási mód ugyanazt az ütemtervet ábrázolja, csak befejezés—kezdés kapcsolatok szerepelnek nulla időtartammal. A kapcsolat időtartama lehet nullától különböző; a pozitív a késlel-





tetést, a negatív a legkésőbbi követés megkötését jelenti. A kapcsolat ezenkívül adhat összefüggést a tevékenységek kezdet-kezdeté, kezdet-vége és vég-vége között. A kettős kapcsolattal a fix követést lehet megkötni. Az MPM eljárás tehát többféle logikai kapcsolat feltüntetésére és számításbavételére alkalmas, mint a klasszikus hálótervezési módszerek.

Az MPM típusú hálótervek hátránya, hogy kevésbé szemléletesek, mint a CPM, PERT ábrázolás. Az utóbbi időben a két módszert a feladat jellegétől függően felváltva alkalmazzák.

A hálóterveket alapvetően három területen használják: logikai, idő- és kapacitástervezés. A különböző számítógépekre az első időben hálótípusonként, feladatonként készültek különböző programok. A legújabb programrendszerek több hálótípust is kezelnek. Először a CPM, PERT tevékenység- és eseményütemezést kezelte egy program, mint pl. az ICL SYSTEM 4 PERT programja, és az MPM típusú háló is ugyanazzal a programrendszerrel futtathatók, mint pl. az IBM legújabb rendszerei.

Az UVATERV külső számítóközpontokban futtatta hálóterveihez a CPM, PERT, MPM időütemező és erőforrás-allokáló programokat.

A vállalati számítóközpont megalakulása után a tervezők igényeinek megfelelően a következő hálótervezési programok készültek: PERT és MPM időütemezés, PERT és MPM erőforrás-elemzés. A programokat folyamatosan fejlesztjük. A grafikus ütemtervet CALCOMP rajzolóberendezés készíti.

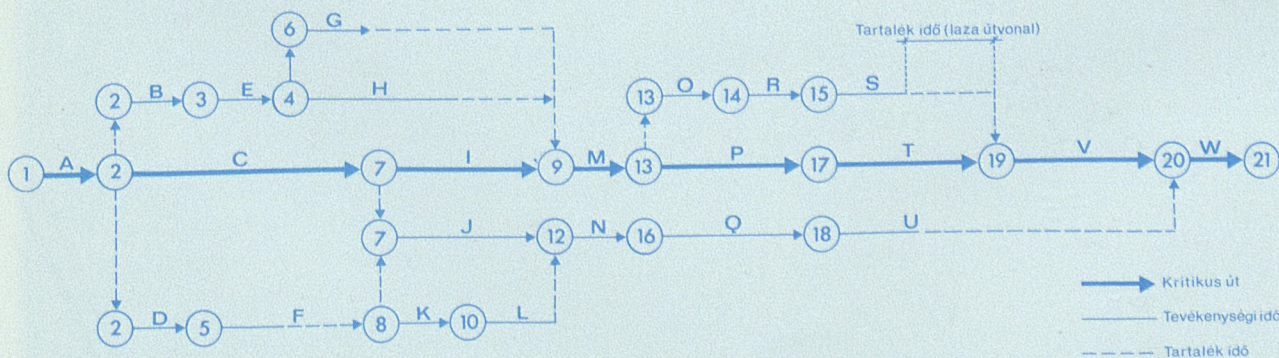
Az időütemező és erőforrás-allokáló programok tetzés szerinti rendezésben táblázatokat készítenek naptári vagy abszolút rendszerben a tevékenységek legkorábbi, legkésőbbi kezdéséről, befejezéséről, a tartalékidőkről, és sornymatón elkészítik a sávos ütemtervek rajzait is. Az erőforrás-allokáló programok az erőforrás felhasználásáról táblázatokat és hisztogramokat készítenek.

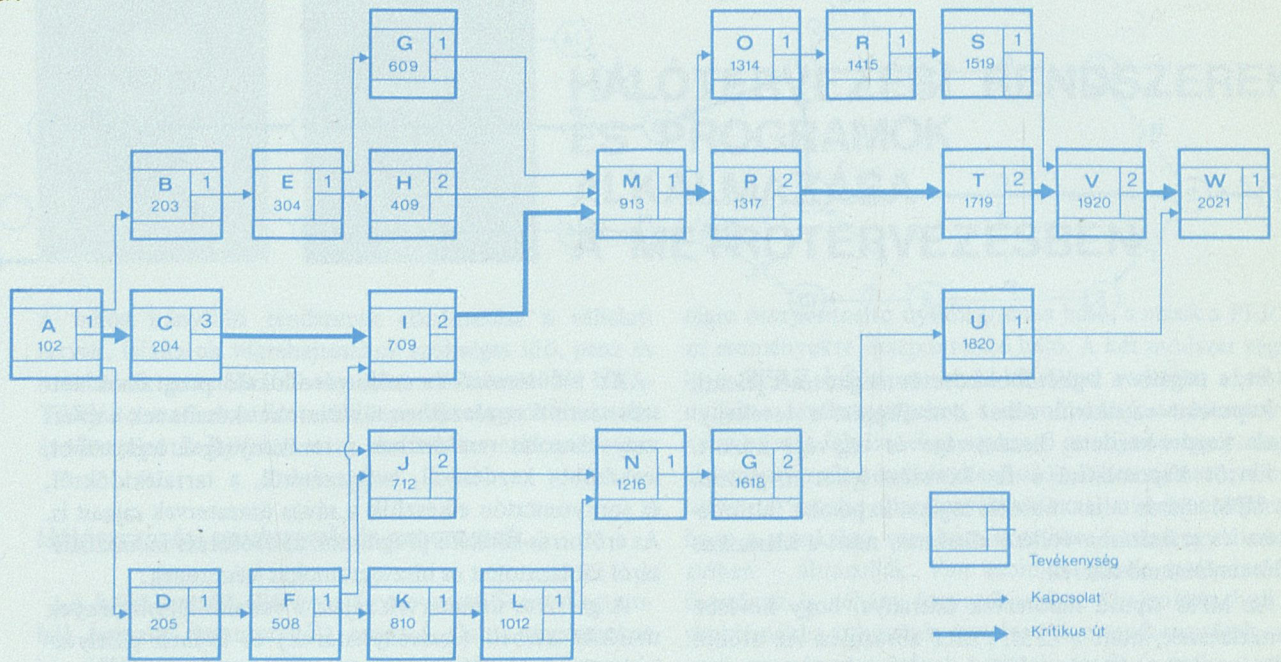
A grafikus ütemtervek rajzai a vonalas létesítmények munkáit térbeli (szelvényhatárok) és időbeli elhelyezkedésében szemléletes formában mutatják be.

A vállalatunknál készült programok rendelkeznek az azal az eddig egyik külső számítóközpontban sem tapasztalható lehetőséggel, hogy tevékenységenként külön-külön lehet szüneteket megadni. Ezzel a lehetőséggel nagyszerűen ütemezhetők azok a munkák, amelyeknél szezonalitást kell figyelembe venni.

A hálótervezési programok alkalmazása a metrótervezésben

A metró organizációs tervezéseinek számos esetben alkalmaztunk hálótervezést és időelemzést számítógép segítségével, mint a Nagyvárad téri vizsgálóbázis végső kialakítása; az észak-déli metróvonal II/A szakasz belső beépítésének általános organizációja; az észak-déli metróvonal II/B szakasz Nyugati pályaudvari állomása és felszíni kapcsolatai belső beépítésének organizációs terve; a dél-buda-rákospalotai 4. metróvonal mélyvezetésű szakasza organizációjának hálóterves feldolgozása (tanulmány); a 3. metróvonal III. szakasz Dózsa György úti állomása építésének hálóterves feldolgozása (tanulmány).





A felsorolt munkák közül a „3. metróvonal III. szakasz Dózsa György úti állomás építésének hálóterves feldolgozása” című tanulmányt ismertetjük.

Az állomás oldalfalrai réseléssel, az állomáshoz tartozó vonali szakaszok Siemens–Larssen dúcolású technológiával épülnek. Siemens–Larssen dúcolású vonalszakaszok a metróépítés hazai történetében először a 3. metróvonalon készülnek.

A 3. metróvonal Dózsa György úti állomásának építésszervezését PERT/MPM típusú hálótervvel dolgoztuk fel, a program időelemzését számítógéppel végeztük. A számítógépes időtervezés lehetővé tette a tartalék-

idők pontos feltárását és a kritikus útvonal meghatározását.

A hálóterv PERT típusú, az adatokat az UVATERV R–20 számítógépére MPM programnak megfelelő adatlapokon adtuk meg. A Dózsa György úti állomás és vonalszakaszok építési egységei: állomási főtámasz, állomás vonali szellőző, állomás előtti vonalszakasz, állomás utáni vonalszakasz.

A hálóterv a réselés, illetve Siemens–Larssen dúcolás, mint meghatározó tevékenység alapján épült fel. A réseléssel épülő szerkezeteknél építésszervezési alapulvnek a réselési géplánc folyamatos, megszakítás nélküli mun-

| U V A T E R V SZÁMITÁSGÉPESÍTÉS TERVSZAM:40611/III/M-B | | | M P M H A L Ó T E R V : M P M | | | N A P I - D A T U M : K E S Z U L T : 1 9 7 9 . 0 6 . 2 8 1 9 7 8 . 0 6 . 0 9 | | | | | | |
|---|-------------|------------|---------------------------------------|--|--|---|-----------------------|------------------------|---------------------------------|--------|-----|----|
| 3 METROVONAL III. SZAKASZ DOZSA GYÖRGY UTI ÁLLOMÁS ÉPÍTÉSÉNEK ÖRÖG TERVE | | | | | | T E R V K E Z D E T E : 7 8 0 6 1 7 | | | T E R V V E G E : 8 2 1 2 3 0 | | | |
| IDŐ-RENDSZER: NAPTAR | | | | | | TERV KEZDETE: 780617 TERV VEGE: 821230 | | | | | | |
| KULCS SZAM | S FELELOS F | MUNKA NEMF | A TEVEKENYSÉG LEIRASA | | | TARTAM | LEGKORABBI KEZD. BEF. | LEGKESORBTI KEZD. DEF. | TELJ. SZAB. SZUB TARTALEK KRIT. | | | |
| 46 | | | FOLDKIEMELES A KIHORGONYZAS SZINTJEIG | | | 15 | 801013 | 801031 | 810406 | 810424 | 121 | 0 |
| 85 | | | SZIGETFELES I UTEM | | | 20 | 801020 | 801117 | 810827 | 810923 | 216 | 0 |
| 86 | | | SZIGETFELES VEDOBETON | | | 20 | 801020 | 801117 | 810827 | 810923 | 216 | 0 |
| 112 | | | ALLOMAS UTANI SZAKASZ FOLDKIEMELES | | | 50 | 801020 | 801231 | 810113 | 810323 | 57 | 0 |
| 114 | | | KITAMASZTAS KESZITES | | | 50 | 801020 | 801231 | 810113 | 810323 | 57 | 0 |
| 47 | | | RESFALAK PIKK VAKOLASA | | | 15 | 801103 | 801124 | 810506 | 810526 | 126 | 0 |
| 49 | | | FIJGERENDA EPITES | | | 20 | 801103 | 801201 | 810428 | 810526 | 121 | 0 |
| 48 | | | HORGONYZAS | | | 10 | 801111 | 801124 | 810513 | 810526 | 126 | 5 |
| 87 | | | ALAPLEMEZ KESZITES | | | 30 | 801118 | 801231 | 810924 | 811104 | 216 | 0 |
| 94 | | | ALJZATRETON KESZITES | | | 40 | 801118 | 810115 | 810507 | 810701 | 117 | 0 |
| 50 | | | FOLDKIEMELES | | | 15 | 801202 | 801222 | 810527 | 810616 | 121 | 0 |
| 51 | | | RESFALAK PIKK VAKOLASA II | | | 20 | 801223 | 810122 | 810617 | 810714 | 121 | 0 |
| 52 | | | ALJZATRETON KESZITES | | | 20 | 801223 | 810122 | 810617 | 810714 | 121 | 0 |
| 88 | | | MONGOLT FODEMEPITES | | | 30 | 810102 | 810212 | 811105 | 811216 | 216 | 0 |
| 113 | | | ALJZATRETON KESZITES | | | 40 | 810102 | 810226 | 810324 | 810520 | 57 | 0 |
| 89 | | | FODEM SZIGETFELES | | | 20 | 810116 | 810212 | 820429 | 820526 | 328 | 24 |
| 97 | | | SZIGETFELES I UTEM | | | 20 | 810116 | 810212 | 810702 | 810729 | 117 | 0 |

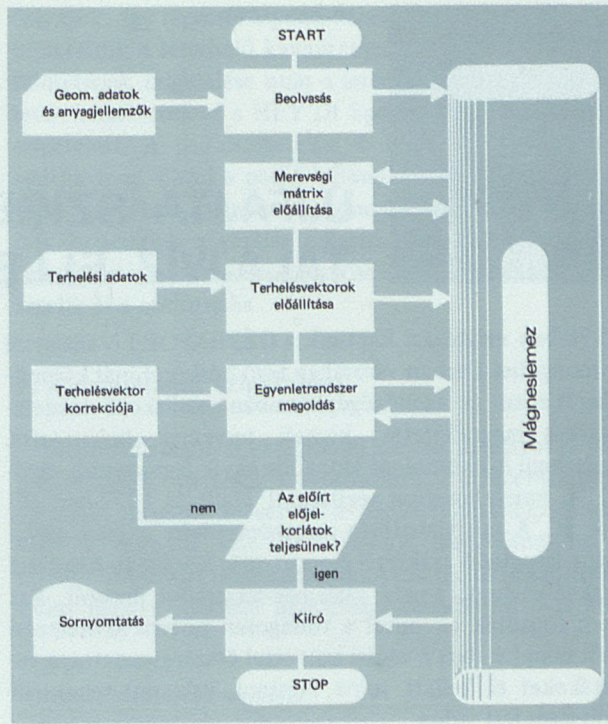
káját tekintettük, és ennek figyelembevételével szerkesztettük meg az építéstechnológiai folyamatot ábrázoló hálót. Ahhoz, hogy a szerkezetépítés megkezdődhessen, a réselés, illetve Siemens–Larsen dúcolás építésén kívül réselés esetén a térbetonbontásnak, földkiemelésnek (a kihorgonyzás szintjéig) és a horgonyzásnak, Siemens–Larsen dúcolás esetén földkiemelésnek és a kitémasztásnak kell készülnie.

A számítógép naptári rendszerben ötnapos munkahét figyelembevételével dolgozik. Az időelemzés során meghatároztuk: a legkorábbi kezdés és befejezés, a legkésőbbi kezdés és befejezés időpontját, a teljes tartalékidőt valamint a kritikus utat.

A számítógép a tevékenységekről sávos ütemtervet készített. A kritikus út állomásréselés–dúcolás–szerkezetépítés tevékenységsorból áll.

Az állomásépítéshez a réseléshez és a dúcoláshoz a számítógép külön-külön ütemtervet készített.

A tanulmány mintául szolgál az ilyen építési technológiával készülő állomásokhoz, a kivitelezés során segítséget ad az organizációs munkákhoz, lehetőséget ad az egyes technológiák műszaki-gazdasági összehasonlítására, elemzésére.



Gépi futtatás sávos ütemterve

Hálóterv

