

VASÚTTERVEZÉS ELEKTRONIKUS SZÁMÍTÓGÉPPEL

A kiugró minőségi változásokat általában a mennyiségi határok kimerülése szokta előidézni, így volt ez az UVA-TERV vasúttervezési gyakorlatában is. Az elmúlt huszonöt évben a közlekedési ágazat vasúttervezési igényét vállalatunk minden esetben ki tudta elégíteni, a Sfax–Tripoli közötti 500 km hosszú vasútvonal 1977-ben pályázat útján elnyert tervezési megbízása viszont olyan feladat elé állított bennünket, amit csak létszám-átcsoportosítással és munkánk hatékonyságának lényeges növelésével tudtunk megoldani.

A vasútvonal (mint általában minden nyomvonalas létesítmény) tervezése egy terephez igazodó vonal különböző szabványok és szabályzatok szerinti térbeli vezetése, amely három síkban történik: helyszínrájon, hossz- és kereszt-szelvényeken. A sokrétű tényezők következtében több változatot kell kidolgozni és kiértékelni ahhoz, hogy a nyomvonal a legkedvezőbb legyen, ehhez azonban a koncepcionális szellemi munka mellett sok rutin-számításra és rajzolásra van szükség. A fejlődés útja a rutin jellegű számítási és rajzi munkák és a koncepcionális munka szétválasztása, továbbá a rutinmunka gépesítése a lehetőségek határáig. Ezt a Sfax–Tripoli közötti vasút tervezése során sikerült megoldani, sőt a kidolgozott számítógépprogramok, illetve azok rendszere egy teljes körű vasútvonal-tervezési rendszernek teremtették meg az alapját.

A gépi feldolgozás előkészítése

A líbiai–tunéziai 500 km-es vasútvonal tervezésének előkészítése egybeesett az R–20 számítógép üzembe helyezésével, így már számítani lehetett a saját gép nyújtotta előnyökre. Csak korlátozott mértékben számíthatunk azonban a rajzgépre, hiszen akkoriban csak külső központokban bérelt gépen tudtunk rajzoltatni, és az elérhető gépek teljesítménye meglehetősen alacsony volt. A feldolgozást tehát úgy kellett előkészítenünk, hogy lehetőleg írott és nem rajzolt formában készüljenek az egyes munkarészek, ehhez a megbízó is hozzájárult. Változatlanul követelmény maradt azonban, hogy a tervdokumentáció arab, francia és angol felirattal lássuk el, ezért azokat a programokat, amelyek eredményei a tervdokumentáció részei lettek, úgy terveztük, hogy e három nyelven előrenyomtatott fejléccé leperorellóra szolgáltatassanak eredményt. Ezek az apró szervezési eljárások a tervdokumentáció összeállításában jelentős egyszerűsítéseket tettek lehetővé.

A rendkívül nagy mennyiségű geodéziai adat hibátlan és gyors feldolgozása előfeltétele volt a vonaltervezési feladatok végrehajtásának. Ezért a terepi felmérésekhez

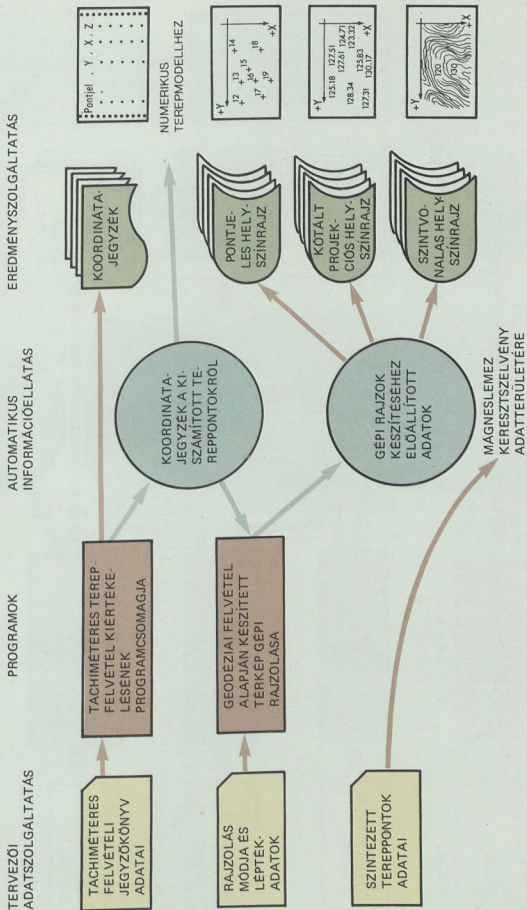
speciális, kétpéldányos jegyzőkönyvet szerkesztettünk, amely egyben a gépi számítás bizonylata lett; a helyszínen (Budapesttől több ezer km távolságban) ki lehetett tölteni, és egyik példányát biztonságosan haza lehetett küldeni a gépi feldolgozóshoz.

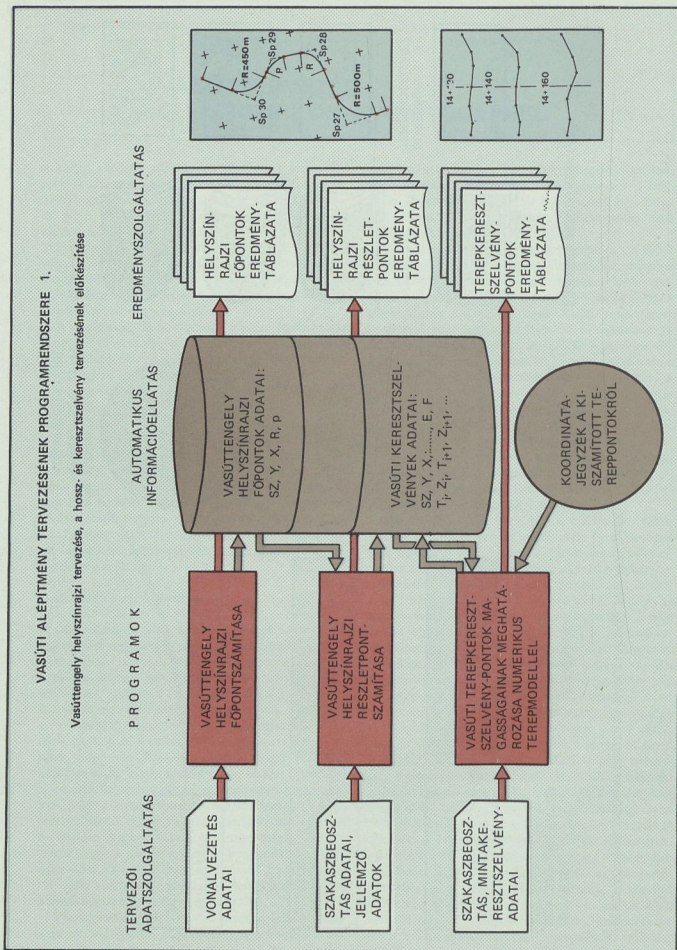
A rendkívül rövid idő miatt és az előbbiekben vázolt körülmények mellett a gépi feldolgozáshoz szükséges programokat csak azért lehetett elkészíteni, mert a geodéziai programokat a saját számítógép üzembe helyezésének idejére már átírtuk az R–20 számítógépre – gépórabérelt igénybevételével –, és ugyancsak átírtuk az R–20 gépre az UTE SZ programok számítási részeit, amelyek minden vonalas létesítményt tervező programrendszer alapját képezik. Bár a számítórészek jórészt rendelkezésre álltak, mégis tetemes programozói munkát kellett végezni a fenti követelményeknek megfelelő input és output kialakítása érdekében.

A programokat rendszerre kapcsoltuk össze. Mivel az úttervező programokhoz képest egyszerűbb adatstruktúrákkal kellett dolgoznunk, az automatikus információellátás módszerét itt módunkban állt kedvezőbb körülmények között kipróbálni.

Számítanunk kellett arra, hogy a vasúttengely vonalvezetése az építési terv készítése során is módosulhat még, ezért nem volt elegendő a terepet kereszt-szelvény-szerűen felvenni, azután kizárólag ezekkel a terepkérszt-szelvényekkel számolni, hanem gondoskodni kellett olyan számítási módszer alkalmazásáról, amely az egyszer felvett terpadatok és a vonalvezetés adatai alapján újra és újra elő tudja állítani az elmozgatott tengelyhez tartozó terepkérszt-szelvényeket. Programozástechnikailag is igen jelentős volt, hogy a digitális terepadatok nem ismert eljárású módunkban állt kísérleteket végezni, mivel itt hosszú, összefüggő tervezési szakasz állt egyszerre rendelkezésünkre. A digitális vagy numerikus terepadomlét néven ismert eljárás lényege, hogy a terepet valamilyen, a terpadottságok által meghatározott léptékű, szabályos vagy szabálytalan hálózat pontjaiban méri fel, majd a helyszínrájjal ismert és magasságilag meghatározni kívánt pont (tengelypont, kereszt-szelvénypont) magasságát egy olyan felületen keresik, amelyet az ismert (felmért) pontokból képeztek. A kísérletek eredményeként azt tapasztaltuk, hogy a módszer pontosságát nem annyira a közelítésre alkalmazott felület befolyásolta, mint az ismeretlen magasságú pont „környezetébe” tartozó, a közelítő felület számításában részt vevő pontok kiválasztása. A sik felülettel végzett közelítés gazdaságos programfutási időket eredményezett, így ezt a modellezési módszert választottuk.

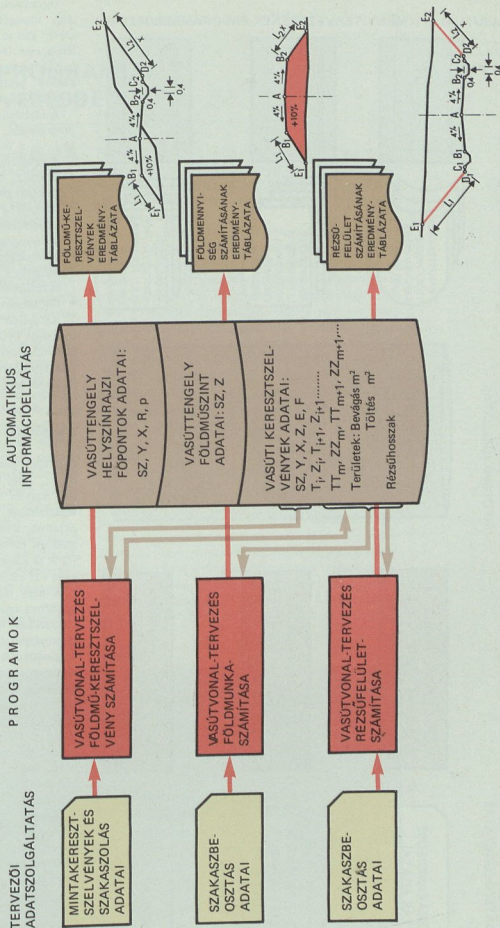
TEREPADATOK MEGHATÁROZÁSA VASÚTI VONALTERVEZÉSHEZ



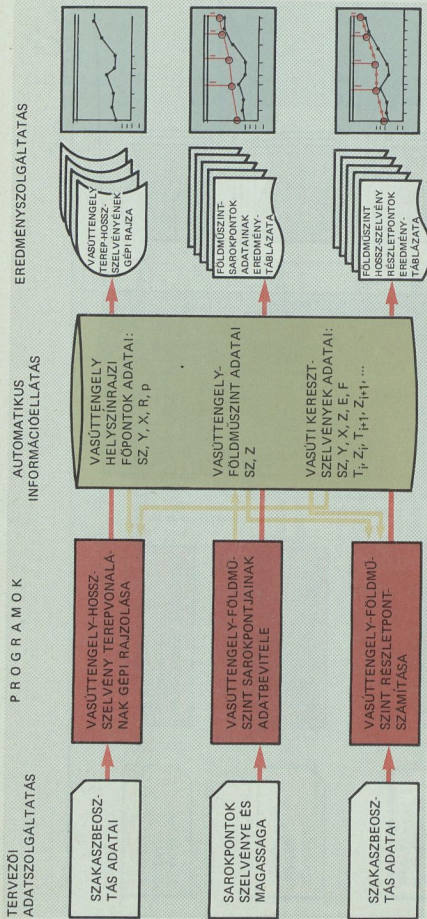


VASÚTI ALÉPÍTMÉNY TERVEZÉSÉNEK PROGRAMRENDSZERE 3

Vasútvonaltervezés földmű-keresztmetszely, földmunka és rézsűfelület számítása



VASÚTI ALÉPTÍMÉNY TERVEZÉSÉNEK PROGRAMRENDSZERE



Ugyancsak ennél a munkánál próbáltuk ki első ízben nagy tömegben a gépi keresztelvény-számítás módszerét. Bár az egyéb vonaltervezési feladatokhoz képest lényegesen leegyszerűsített körülmények között végeztük a számításokat, az itt nyert tapasztalatokat később például az útkeresztelvények számításánál is hasznosíthatjuk.

A feldolgozáshoz használt geodéziai és vonaltervezési programokat, ezek kapcsolatait, input- és outputját az 1., 2., 3. és 4. ábra mutatja.

A programrendszer a következő feladatokat végzi el:

- számítja, kiértékeli a geodéziai felvételeket, és alap térképet szolgáltat a tervezéshez;
- számítja a tervező által grafikusán meghatározott helyszínrajzi és hossz-szelvény-adatokat, ezeket eredményjegyzéken rögzíti;
- a helyszínrajzi, hossz-szelvény- és terepadatokból kiszámítja a keresztelvények kontúr vonalát, területét és részűsségét;
- földtömeget számít.

Az építési tervet megelőző tervfázisok során jelentős segítséget nyújtott a vonalvezetés értékelésében a vasúti menetdiagram-számító program, amely a tervezett pályán egy adott vasúti szerelvény futását számolja a vonat mozgását leíró differenciálegyenlet megoldásával.

A feldolgozás menete

Rendkívül pontos és összehangolt munkára volt szükség ahhoz, hogy a gépi feldolgozáshoz rendelkezésünkre álló nagyon rövid idő alatt valamennyi számítást elvégezhessünk. A számítógépes tervezési módszereket oktattuk, konzultációkat tartottunk, ahol a különleges tervezési esetek részletkérdéseit is megbeszeltük. A tervezők és a Számítógépszint között egy összekötő koordinálta a munkát.

A nagy mennyiségű feldolgozást nem tudtuk teljes egészében saját számítógépünkön elvégezni, ezért egyes szakaszokat bérlet gépidőben, a mi programjainkkal és programüzemeltetésünkkel az ÉGSZI R-20-as gépein dolgoztattunk fel.

Fejlesztési tervek

Az UVATERV a hazai vasútervezéseknek nem profilgazdája, bár számos belföldi vasútervezési munkánk is van. Bővíteni szeretnénk viszont exporttervezéseink körét, ezért az újabb számítástechnikai lehetőségek felhasználásával a programrendszer továbbfejlesztését tervezzük.

A meglévő programok outputját átalakítjuk, hogy a hazai és az exportmunkákhoz egyaránt alkalmas legyen. Az automatikus adatkapcsolatot kiegészítjük a gépi rajzoláshoz szükséges adatokkal, a rendszert rajzoló programokkal bővítjük. Az inputokat úgy alakítjuk át, hogy a katalógusszerűen tárolt adatokkal is tudjanak a programok dolgozni. A meglévő programok mellé újabb, a vasúti tervezéshez célszerűen és az eddigiekkel alternatív módon használható programot dolgozunk ki.