

PERSPEKTÍV KÉPEK SZERKESZTÉSE AZ ERDŐGAZDASÁGI UTAK TERVEZÉSÉBEN

CSINCSA TIBOR

Az útépités erdészeti alkalmazását korunkban erőteljesen befolyásolja a természet és a környezet védelme, valamint az erdő üdülési célra való feltárása. Az útépités állandó hatású beavatkozás az erdő természetes állapotába. Ezt a beavatkozást az erdész szakma nem engedheti ki a kezéből az erdő elpusztításának veszélye nélkül, és azt csak az erdő biológiai szempontjainak megszemlénő szem előtt tartásával tervezheti meg és hajthatja végre.

Az erdei utak tervezése és építése nem a közutak tervezésének és építésének valami primitívebb módja, hanem az úttervezés és -építés általános ismereteinek az erdőgazdálkodás céljára történő alkalmazása. Ezért valamennyi eszközt és módszert nekünk is alkalmaznunk kell már a tervezésnél, amelyet a korszerű úttervezés is használ, hogy biztonságos és balesetmentes közlekedést biztosítani tudjunk úgy, hogy annak természetes környezetre gyakorolt hatását minimálisra csökkentsük, kezdve azon, hogy az út megjelenése a természetes környezetben nem spontán következmény, hanem előre megtervezett, tudatosan irányított tevékenység eredménye legyen.

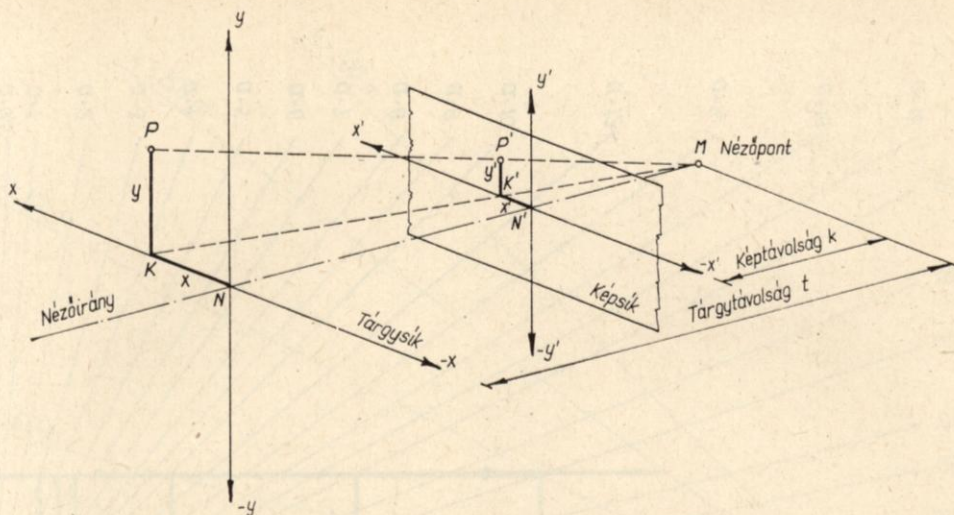
Az út vonala az úttervekben a helyszínrajzi és hossz-szelvényi adatokkal külön-külön van meghatározva, de a valóságban a térben jelenik meg. A jármű vezetője a vezetést befolyásoló cselekedeteit az út térbeni képe alapján hajtja végre. A forgalom biztonsága, a járművezető kényelme szempontjából az út térhatásának igen jelentős, mondhatni döntő szerepe van. Ezen túlmenően az esztétikai szempontok a terep alakulásához a lehetőségeikig alkalmazkodó, emellett lendületes vonalvezetést kívánnak.

Az út távlati képének ellenőrzéséhez gyakorlott tervező a helyszínrajzból és a hossz-szelvényből el tudja képzelni az út térbeli vonalának képét. Ez azonban még nagy tapasztalat mellett is nehéz feladat. Szükség lehet még az út képi megjelenítésére bemutatás, különböző megoldási lehetőségek indoklása, magyarázása és az út környezetének tervezése céljából is.

Az úttervek térbeli vonalvezetésének vizsgálatához különféle segédeszközök alakultak ki:

- *Gradiens modell*: az út makettszerű bemutatásával inkább az út képét madártávlatból vizsgálhatjuk, a gépkocsiveető szemszögéből való szemlélés nehézkes, ezért a kritikus részek elsikkadhatnak.
- *Perspektív képek gépi rajzolása*: nagy tervezőirodák elsőrendű főútvonalak számítógépes tervezésénél alkalmazzák.
- *Perspektív képek Ranke-féle szerkesztéssel*: a helyszínrajz és hossz-szelvény alapján történő szerkesztési mód, a perspektív torzulás törvényszerűségeinek figyelembevételével. Több kép szerkesztése nehézkes és munkaigényes.

Az egyszerűbb tervezési lehetőségek mellett sem kell lemondani a perspektív képek szerkesztéséből adódó ellenőrzési és egyéb lehetőségekről, mert meg-



1. ábra. A perspektív kép szerkesztésének elve

oldás kínálkozik a Ranke-féle szerkesztés munkaigényességének csökkentésére, nomogrammal.

Először nézzük a Ranke-féle képszerkesztés elvét, melyet az 1. ábra mutat be. A tárgysíkban levő x távolság x' képe a képsíkban két hasonló derékszögű háromszögből (M, N, K és M, N', K') számítható:

$$\frac{x'}{x} = \frac{k}{t} \qquad x' = x \frac{k}{t}$$

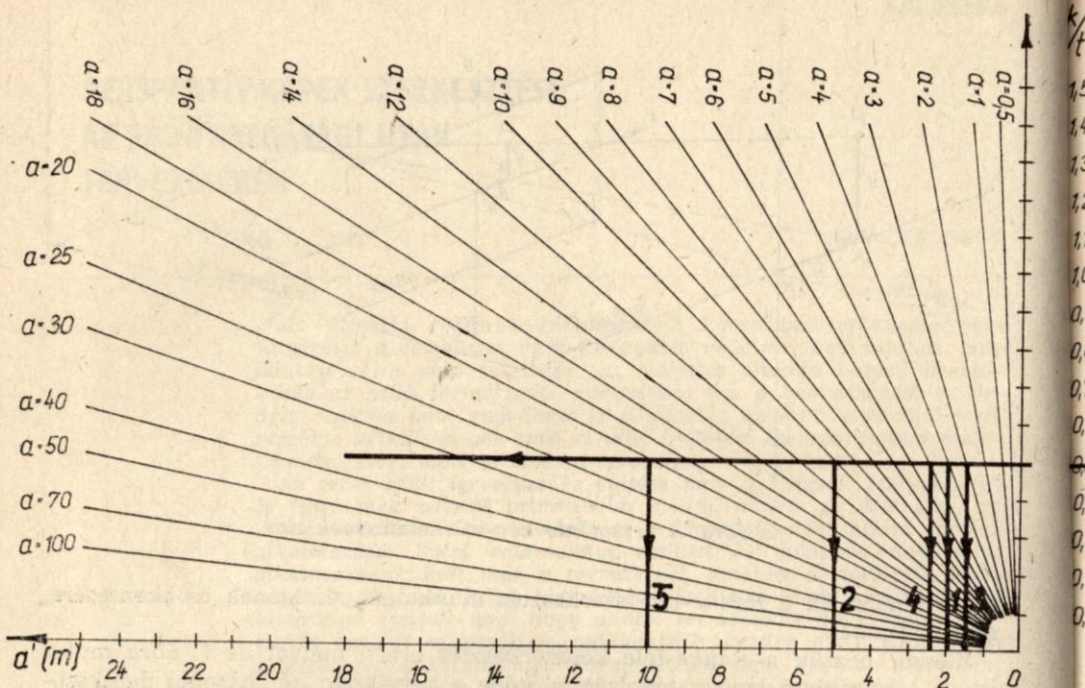
ahol a k a képtávolságot, a t a tárgy távolságot jelenti az 1. ábra szerinti értelmezésben. Hasonlóképpen levezethető:

$$\frac{y'}{y} = \frac{k}{t} \qquad y' = y \frac{k}{t}$$

Ily módon a tárgysíkban levő alakzat valamennyi jellemző pontjának x' és y' képsík rendezőit meghatározva, ha a pontokat ábrázoljuk és a megfelelőket összekötjük, az alakzat képét nyerjük. Az út távlati képének szerkesztésekor az x -koordináták a helyszínrajzi, az y -koordináták a hossz-szelvényi adatokból adódnak és az előzőekben ismertetett, perspektív torzulásokat kifejező összefüggésekkel számítjuk ezek x' és y' képi megfelelőit.

Az utak perspektív képének meghatározásakor a fenti elvek szerint járunk el úgy, hogy egy választott nézőpontból kb. 100–200 m képtávolságra felvett képsíkra vetítjük a nézőponttól távolodva növekvő tárgy távolságra levő alakzatot, vagyis az út kereszt-szelvényét.

Először az úttengely perspektív képét határozzuk meg, a különböző tárgysíkokban levő tengelypontok x' és y' képsíkrendezői alapján. A tengelyvonal ábrázolása után az egyes tengelypontokhoz tartozó kereszt-szelvények jellemző pontjait rakjuk fel, természetesen az egyes hosszakat a változó k/t arálynak megfelelő torzításban. Az egymás után következő kereszt-szelvények megfelelő pontjait összekötve, az útvonal perspektív képét kapjuk.

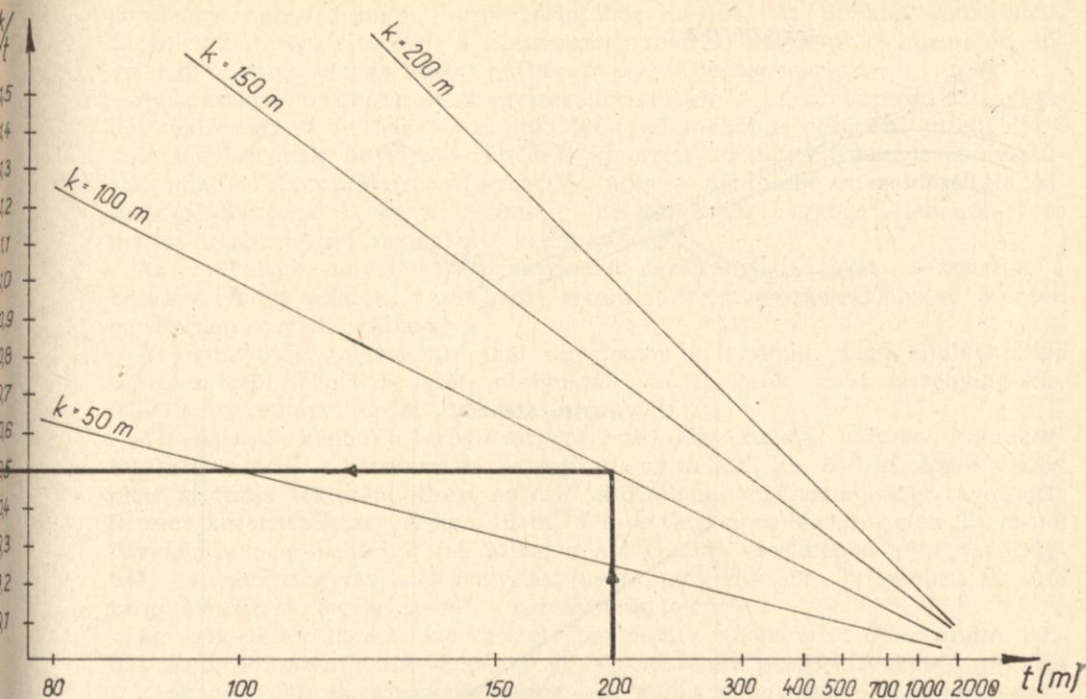


2. ábra. Nomogram a perspektív torzulás számításához

A perspektív torzulás számításának menetét meggyorsíthatjuk a 2. ábrán látható nomogrammal. A nomogram vízszintes tengelyének jobb oldalán a tárgy távolság (t), függőleges tengelyen a k/t hányados, míg a bal oldali, vízszintes tengelyen az a' -val jelzett, perspektív torzulásnak megfelelő értékek olvashatók le. A nomogramon azért szerepel a , illetve a' jelölés, mert mind az x , mind az y értékeknek megfelelő x' és y' értékek meghatározhatók ugyanazon a grafikonon, hiszen elvi különbséget nem jelent a nomogram használatában, hogy éppen vízszintes vagy függőleges koordinátával dolgozunk-e.

A nomogram használata egyszerű. A megfelelő tárgy távolságnál egy függőleges egyenessel metsszük a megfelelő képtávolsághoz tartozó ferde vonalat — esetünkben a $k = 100$ m-hez tartozót —, majd ezen metszéspontot a függőleges tengelyre vetítve, megkaptuk a vonatkozó k/t értéket. Tulajdonképpen, ha ezt a vízszintes egyenest meghosszabbítjuk a bal oldali ábrarészben is, egy adott tárgy távolsághoz tartozó minden x' és y' adatot megkaphatunk, ha vízszintes egyenesünk megfelelő ábravonallal való metszéspontját az a' -tal jelölt vízszintes tengelyre vetítjük.

A nomogramba berajzolt példánál a tárgy távolság $t = 200$ m, az ehhez tartozó $k/t = 0,5$. A vízszintes vetítősugár és az úttengelyhez tartozó rendezőértékeknek megfelelő ábravonalak metszéspontját a bal oldali ábrarészben a vízszintes tengelyre vetítjük, esetünkben $x = 4$ m és $y = 10$ m, s az $x' = 2$ m-re (1 jelű vonal), az $y' = 5$ m-re (2 jelű vonal) adódik az ábra alapján. Ugyanezen tárgy távolságnál a keresztszelvény adatainak perspektívikusan torzított értékeit is könnyedén megkaphatjuk. Burkolatszélesség legyen $B = 3$ m, akkor $B' = 1,5$ m (3 jelű vonal), koronaszélesség $K = 5$ m, akkor $K' = 2,5$ m



(4 jelű vonal). Hasonló módon megkaphatjuk, hogy pl. egy 20 m-es fa ugyan-ezen szelvényben mekkorának látszik a perspektív képen: $F = 20$ m, $F' = 10$ m (5 jelű vonal).

Az anyagárkok, depóniák keresztmetszeti adatai, a rézsűhosszak a tárgy távolsághoz tartozó keresztzelvényekből vehetők ki. A szerkesztést egyszerűsíti, hogy a rézsűhajlások nem szenvednek torzulást a perspektív képszerkesztés során.

Még gyorsabbá tehetjük a szerkesztést, ha a nomogram bal oldali vízszintes tengelyére a szerkesztett kép méretarányának megfelelő léptéket választunk, mert akkor nem kell leolvasni az eredményeket, hanem csak egyszerűen körzővel rögtön a szerkesztett képre visszük az adatokat.

A nomogram nagyon egyszerű, csak egyenesekből áll, ezért rövid idő alatt megrajzolható, s ezzel olyan hasznos segédeszközhöz jutunk, mellyel gyorsabba tehetjük a perspektív képszerkesztést. (Ahhoz, hogy a jobb oldali nomo-

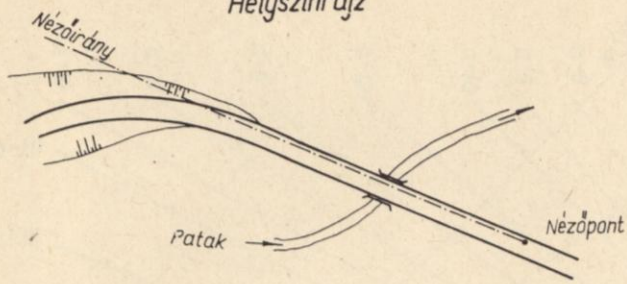
gramrészen is egyenest kapjunk, — léptékben kell felraknunk a vízszintes

tengelyre a skálát.)

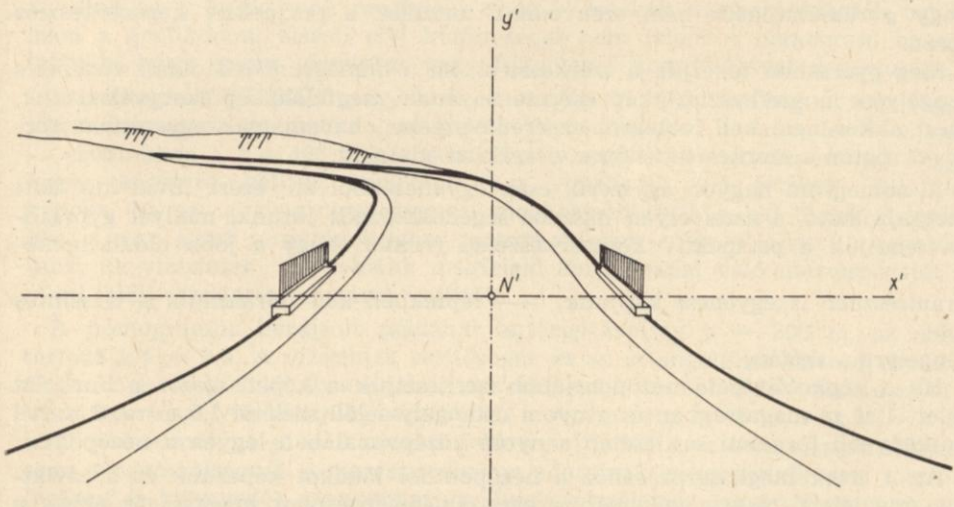
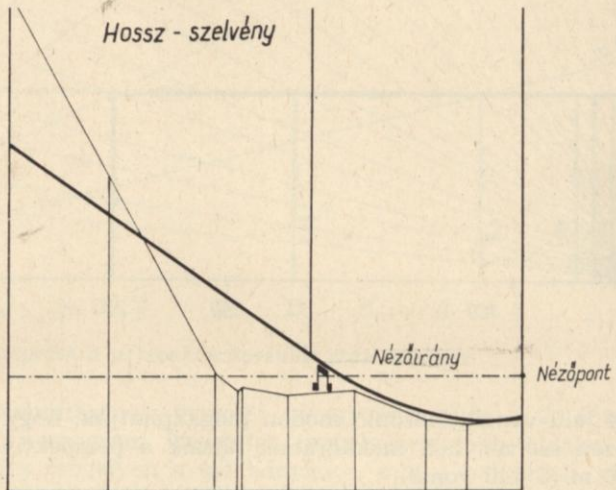
Ha a gépkocsivezető nézőpontjából szerkesztjük a képet, akkor a burkolat felett 1,20 m magasságban és a nyom úttengely felőli szélétől 1,5 m-re, 3 m-nél keskenyebb forgalmi sáv esetén a nyom középvonalában legyen a nézőpont.

Az a érték meghatározásához a nézőpontból látsíkot képezünk és a távlatban megjelenő, összes jellemző keresztzelvény-töréspont magasságát ehhez a látsíkhöz képest állítjuk elő. Az útvonal horizontális irányú eltéréseit a néző-

Helyszínrajz



Hossz - szelvény



3. ábra. A Pilisszentlászló—Lepence között perspektív képe a 19+660 szelvényben

pontból a nézési irányba húzott érintőhöz mérjük. Az útvonal szalagjának függőleges irányú eltéréseit a hossz-szelvényben a nézőponthoz húzott érintővel 1,20 m magasságban húzott párhuzamos egyeneshez mérjük.

Az x értékek meghatározása egyszerűbb esetben — ha pl. egyenes útszakaszból tekintünk az ív felé — az ívkitűzési adatokból a nézőpont úttengelytől való távolságának figyelembevételével könnyen adódik, egyébként az ívkitűzési adatok koordinátatranszformációja adja a pontosabb megoldást. Ha kisebb pontossággal is megelégszünk, a helyszínrajzról egyszerű leméréssel és pontos szerkesztéssel használható képet kapunk.

Az y értékek, mivel a gépkocsivezető nézőiránya általában vízszintes, a hossz-szelvényi adatok nézősíkhöz viszonyított magasságkülönbsége szintén egyszerűen meghatározható.

A képtávolság megválasztásánál figyelembe kell venni, hogy általában kis tervezési sebességgel és látótávolságokkal van dolgunk, ezért viszonylag kis, 50—100 m képtávolság felvétele a leghelyesebb.

A perspektív képből a térbeli tárgyra csak akkor tudunk helyesen következtetni, ha a néző a képet szem- és fejforgatás nélkül, kb. 30° középponti szög alatt át tudja tekinteni. Ezért az első ábrázolandó kereszttszelvény távolságát 5 m-es koronaszélesség esetén 10 m, 8 m-es koronaszélesség esetén 15 m-nél rövidebbre nem vehetjük fel. Mivel a k/t viszony értelmében a képtávolságnál rövidebb tárgytávolság nagyítást jelent, arányos ábra érdekében az első tárgytávolság ne legyen kisebb a képtávolság felénél.

Az ismertetett módon szerkesztett perspektív képre a 3. ábra mutat példát. Ez a Pilisszentlászló—Lepence út egy részének perspektív képét mutatja a gépkocsivezető szemszögéből nézve. Az ábrán a helyszínrajz és hossz-szelvény vázlata is látható a nézőpont és nézőirány feltüntetésével.

Ahhoz, hogy a tervezett út vonalvezetése és környezete a gépjárművezető érdekeit szolgálja, vagyis a biztonságos, balesetmentes közlekedést lehetővé tegye és a természetes környezetbe a lehető legjobban illeszkedjék, már a tervezés során igen körültekintő munkát kell végezni. Ezt a gondos, körültekintő tervezőmunkát segítheti szükség szerint a perspektív kép szerkesztésének eszköze is. A vonalvezetési hibák perspektív képszerkesztéssel egy csapásra nagyon plasztikusan előtűnnek. Ezenkívül lehetőséget kínál az út, s az ahhoz tartozó műtárgyak, bevágások, töltések, depóniák, út menti létesítmények környező tájhoz illeszkedő esztétikus kialakításának megtervezéséhez, ellenőrzéséhez.

Veszteségek az erdeifenyő értékfát termeszto erdogazdasagok az NSZK-ban. Az értékfatermesztéshez szükséges telepítési, ápolási és tisztítási költségek kapcsán hosszabb ideje vita folyik szakmai körökben, hogy egyáltalán gazdaságossá tehető-e ez a termesztési cél. A göttingeni üzemgazdaságtani intézet a kérdés tisztázása érdekében kilenc éven át vizsgált mintaszerűen kezelt, 1200 ha-os magán erdőgazdaságot, amelyben károk miatt korábban túlhatalmatok voltak. Megállapították, hogy az átlagosan III. fatermési osztályú erdeifenyvesek $2,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ bruttó hozadéka mellett már nem lehetett nyereséget kigazdálkodni. Az NSZK északnyugati részén főleg erdeifenyőtermeszto gazdaságokban, mindenütt hasonló a helyzet: a racionalizálási lehetőségek kimerültek. Ha a faárak nem emelkednek drasztikusan, az üzemek csak túlhatalmatal tudják fenntartani magukat. Nálunk Jérôme R. már korábban rámutatott arra, hogy a fenyvesek pénzügyi vágáskora alacsonyabb az értékfatermesztésben szokványosnál. A költségek szaporodását és az átlagnövedék csökkenését a műszakilag értékeesebb faválasztékok többlet árbevétele nem képes ellensúlyozni.

(AID Informationen, 1979. 8. — Ref.: Mányás Cs.)