

1. Feladat

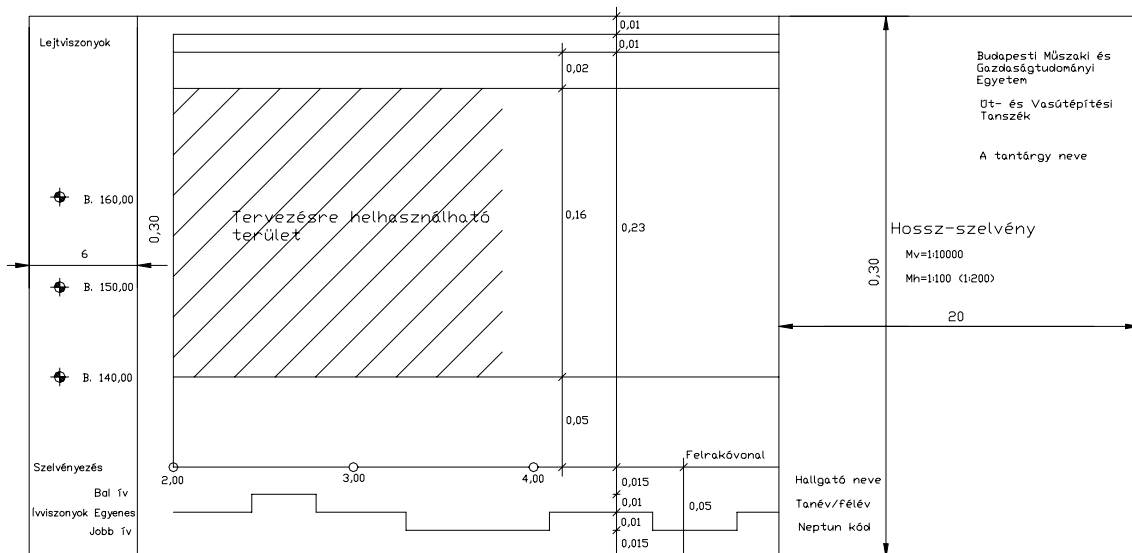
1.3. Munkarész

A próba hossz-szelvény

A helyszínrajz az út tengelyének felülnézetét adja meg. Azonban az úttengely –definíciója szerint- háromdimenziós térgörbe, ezért egyetlen nézetből nem kaphatunk minden tervezéshez kapcsolódó kérdéseinkre kielégítő választ. A hossz-szelvény az út tengelye mentén készített, függőleges metszet, melyet a kiegyenesített úttengelyen, mint „abcisszán” ábrázolunk.

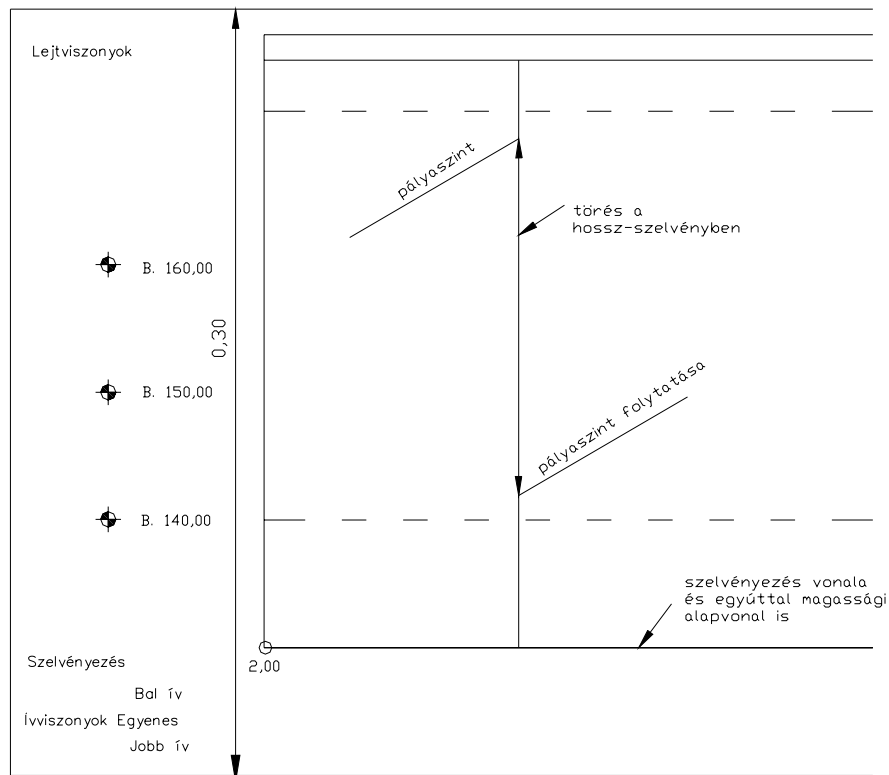
1.3.1. Az átnézeti hossz-szelvény

Az átnézeti hossz-szelvényt a „mm” papíron (pausz) az ábrán látható formában kell elkészíteni, az elrendezés szabványosított. A 30 cm magas formátumot az ábrának megfelelően kell beosztani. (Ne feledkezzünk meg a tervpecsét megrajzolásáról sem, olyan hosszú papírt vegyünk, amire a tervezendő szakasz és a pecséhez szükséges további A4-es méret ráfér!)



3.1. ábra

Ha a tervezendő szakaszunknak nagyobb a magasság különbsége, mint amekkora a rendelkezésre álló hely, akkor a hossz-szelvény egy „kilógó” szakaszát egy kerek (5 vagy 10 m-re) magassági értékkel el kell tolni a 3.2. ábrán látható módon. Az eltolás azt jelenti, hogy a hossz-szelvényezés felrakó vonalának magassága (ami a vonatkoztatási magasság) itt megváltozik.



3.2. ábra

A hossz-szelvény kerete után első lépésben a terepet rajzoljuk fel az út tengelyében. Ahol a terep változása a tengelyben lineáris ott ritkábban kell leolvasni a magasságokat. Ahol a linearitás megszűnik (hágópont, nyeregpont, mélypont, magaspont) ott a leolvasásokat sűrűbben kell elvégezni, annak érdekében, hogy a hossz-szelvényen a leolvasott két pontot összekötő egyenes a lehető legpontosabban ábrázolja ($\pm 1\text{m}$) a valódi terepet.

A szelvényszám fogja jelenteni az X koordinátát, a tereppont magassága pedig az Y koordinátát. A szelvényszám alakja megállapodás szerint például 6+252, jelentése: az adott szelvény a szelvényezés 0 pontjától 6 km-re és 252 m-re, azaz 6252m-re van. A szelvényezést az abszcissa vonalon km-enként null-körökkel és vonal alatt a kerek km-ek felírásával jelöljük (pl.: 6,0).

A tereppontok felrakásához a szelvényezés vonalát használjuk. Ennek magasságát (melyet kerek 10 m-es magasságra célszerű berajzolni) úgy kell megválasztani, hogy a tereppontok és maga a hossz-szelvény a 3.1. ábrán jelölt, a tervezésre felhasználható sávba kerüljön. A hossz-szelvény léptéke 1:200 vagy 1:100 (adott esetben 1:500).

A próba hossz-szelvény abban tér el a végleges átnézeti hossz-szelvénytől, hogy nem kell A4-es formátumúnak lennie, sőt célszerű azt akkorra papírra rajzolni amekkorán elfér a teljes hossz-szelvény, törések nélkül.

A végleges átnézeti hossz-szelvénynek, azonban már A4-es formátumúnak kell lennie.

Következő lépés a pályaszint megtervezése, amelyet mindkét változatra el kell készíteni.

A pályaszint vonalának tervezésénél a hossz-szelvényben alkalmazott minimális paraméterekre vonatkozó előírásokat betartásán felül, ügyelni kell arra, hogy:

- domború lekerekítő ív csak helyszínrajzi ívbe eshet,
- a vízelvezetés megvalósíthatósága érdekében a legkisebb esés (emelkedés) 0,2 %-nál ne legyen kisebb,
- a maximális emelkedő a tervezési sebességtől függ,

- a meredekségeket egy tized százalékra pontosan kell számolni (pl.: 3,1%),
- a töltés és bevágás ajánlott maximuma 6 m, vagyis ennyi lehet a terep és a pályaszint közötti maximális különbség, amit lehetőleg ne lépünk túl,
- a terepen haladó útpálya lehetőleg 0,8-1,0 m magas töltésben haladjon, A pálya kiemelésére azért van szükség, hogy a hófúvás veszélye, a vízátfolyás elkerülhető, valamint az útpálya alatti csapadékvíz-átvezetés megoldható legyen.

Súlyos elvi hibának számít, ha a homorú lekerekítésben a pályaszint a terepvonal alá esik, azaz bevágásba kerül. Itt ugyanis a vizet nem lehet semerre elvezetni, ami nem csak a burkolatra káros, hanem az úthasználók szempontjából is nagyon kellemetlen (télen itt válik leg hamarabb „jégpályává” az út). Hiba az is, ha a domború lekerekítés feltöltésre kerül, mivel felesleges földfelhasználás történik. Mindezek ésszerűtlenek, ugyanis a hegyet magasítani, illetve a völgyet mélyíteni értelmetlen.

1.3.2. A vízszintes és a magassági vonalvezetés összehangolása

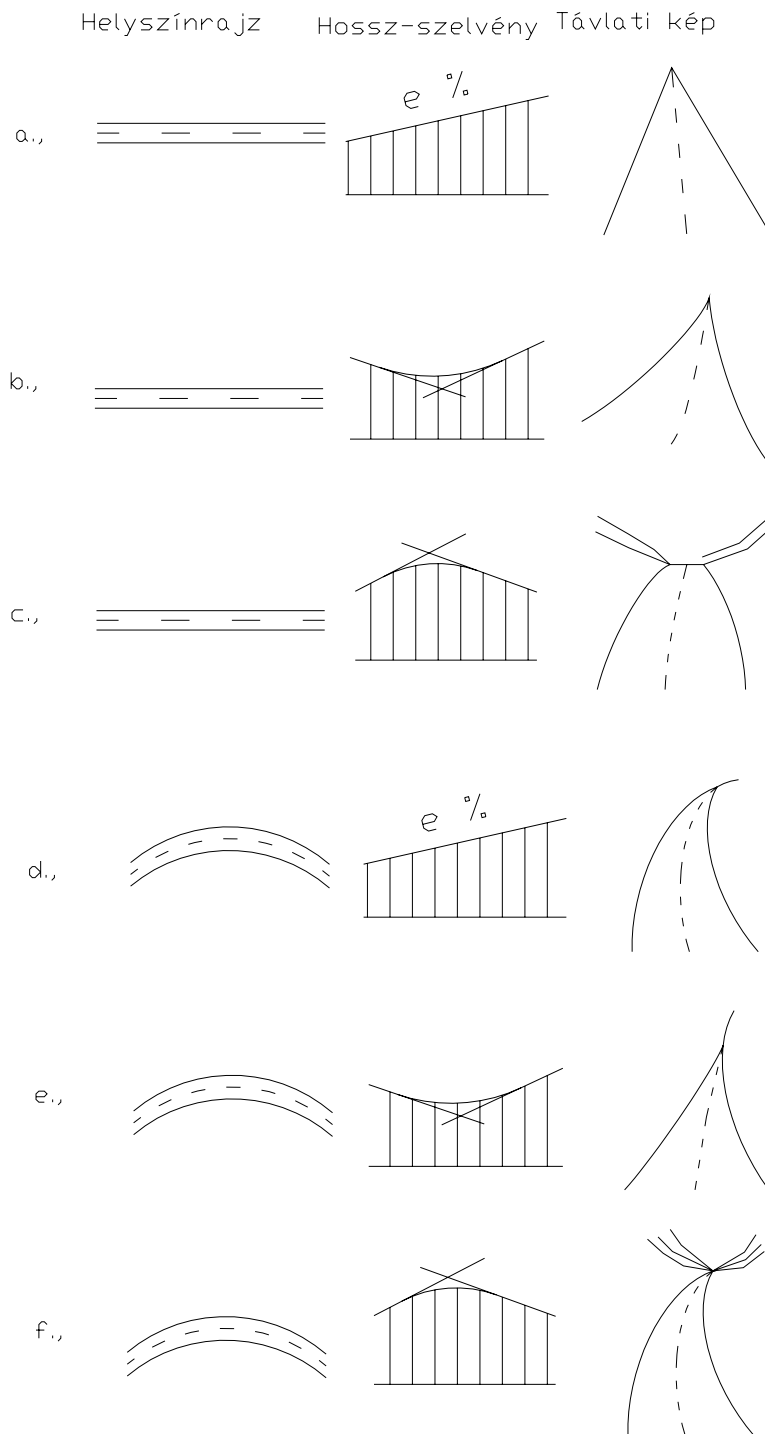
A vízszintes és magassági vonalvezetés összehangolása rendszerint akkor sikeres, ha a függőleges lekerekítő ív és a helyszínrajzi (vízszintes) körív egybeesik. Ez akkor biztosítható, ha:

- a függőleges lekerekítő ívet megelőző (állandó esésű) egyenesek metszéspontja a vízszintes kör ívközéppontjának a közelébe esik és,
- a függőleges lekerekítő ív T tangens hosszát akkorára vesszük fel, hogy a függőleges és vízszintes kör íveleje és ívége pontjai közelítően egybeessenek.
- a leírtakból következik, hogy a hossz-szelvényben a pályaszint befektetése előtt alul a vízszintes vonalvezetést jelképező ív balra, egyenes, ív jobbra vonalakat a tervezett helyzetnek megfelelően kell behúzni.

1.3.3. A vízszintes és magassági vonalvezetés összehangolásának lehetséges változatai (lásd 3.3. ábra)

- Egyenes-állandó emelkedő:* együttes alkalmazása hosszabb szakaszon kerülendő. Egyhangú, fárasztó, reflexkompító szakasz, merev hatása van az ívek között is.
- Egyenes-homorú lekerekítőív:* együttes alkalmazása kedvező hatású, ha a lekerekítés sugara elegendően nagy. A hosszabb egyenes szakaszok hátrányát a távlati kép hatása szempontjából javítja a nagysugarú homorú lekerekítés, de a hátrányokat nem szünteti meg teljesen.
- Egyenes-domború lekerekítőív:* együttes alkalmazása kedvezőtlen hatású, szigorúan kerülendő párosítás. Az út egyenes lezárásával a „semmibe” fut, a domború ív másik felén nem sejteti, hogy tulajdonképpen merre vezet. Az optikai vezetés megszűnik.
- Ív-állandó emelkedő:* együttes alkalmazása kielégítő hatású, ha az emelkedő a teljes ív hosszára kiterjed. Az ív beláthatósága és a távlati képe kedvező. Ellenben, ha az emelkedő rövidebb az ívnél, akkor az útszakasz kellemetlen, merev hatású.
- Ív-homorú lekerekítőív:* együttes alkalmazása kedvező, ideális, ha mindkét ív hossza egybeesik. A vonal beláthatósága jó. Célszerű, ha esztétikusan simul a terephez. Szükséges, hogy a lekerekítősugar lehetőleg a 6-10-szerese legyen a körívsugárnak.
- Ív-domború lekerekítőív:* együttes alkalmazása kedvező, ideális, ha mindkét ív hossza egybeesik. Bár a vonal beláthatósága csak a domború ív tetejéig tart,

egyértelműen látni lehet a folytatódó szakasz irányát. Ez a megoldás a terephez simuló nagy lekerekítésűsugar esetén esztétikus.



3.3. ábra

1.3.4. A pályaszint számítása az átnézeti hossz-szelvényben

Az út tengelyének hossz-szelvényét először grafikusán kell megtervezni, azután lehet számolni. A feladat készítéséhez a pályaszint egy pontjának magasságát lehet felvenni (a terep hossz-szelvényre ráfektetett vonal egy pontjának magasságát kell grafikusán leolvasni), a többi pontot az esések és a távolságok függvényében lehet meghatározni.

A próbahelyszínrajzon csak az alábbi adatokat kell feltüntetni:

- a vízszintes íveket (ívadatok nélkül),
- a magassági lekerekítő íveket, lehetséges ívadatokkal (amik nem feltétlenül egyeznek meg a végleges ívadatokkal, ezek csak tájékoztató jellegűek).

A vízszintes és magassági vonalvezetés összehangolásához a függőleges lekerekítő ív R (m) sugarát kell számítani a T (m), az e_1 (%) és az e_2 (%) függvényében. Nagysugarú körívek esetén az ívhosszak és a vetületek azonosnak vehetők:

$$I_h = 2 \cdot T = r \cdot \text{arc}(\alpha_1 + \alpha_2) = R \cdot \frac{e_1 + e_2}{100} \text{ (m)}$$

Az előző összefüggésből a T számítása:

$$T = R \cdot \frac{e_1 + e_2}{200} \text{ kifejezésből az } R = \frac{200}{e_1 + e_2} \cdot T \text{ (m)}$$

összefüggés alapján történik, ha a pályaszint vonala esésből emelkedésbe, vagy emelkedésből esésbe megy át. Ha emelkedő után emelkedő, vagy esés után esés következik, akkor az összefüggés:

$$T = R * \frac{e_2 - e_1}{200} \text{ kifejezésből az } R = \frac{200}{e_2 - e_1} * T \text{ (m)}$$

Az így meghatározott R értéket 1000 m-re kerekíteni kell és a kerekített R értékkel, kell a végleges számítást elvégezni.