

Közlekedési áramlatok

MSc

A közúti áramlatok levezetésére szolgáló
infrastruktúra jellemzése,
fázisidőtervezés, hangolás

A csomópontok és útvonalak minősítésének szükségessége

- A csomópontok és „útvonalak” (jelzőlámpák sorozata révén) az áramlat és az eljutás során feltartóztató tényezőként jelentkeznek.
- A csomóponti és (út)vonali jellemzők számszerűsítése és az eljutás minősítése szükséges:
 - az eljutási lehetőség önmagában történő,
 - az alternatív útvonalak,
 - alágazatok összehasonlítása érdekében.
- Átlagos értékek, szórások és szolgáltatási szintek (minősített esetek) bevezetése szükséges.

Közúti csomópontok általános jellemzése

- A közúthálózat alapvetően nyílt útszakaszokból, és ezek találkozási pontjaiból, a csomópontokból áll.
- A különböző forgalmi irányok közötti kapcsolatok itt lehetségesek.

Hátrányok:

- forgalmi akadályoztatás, szűk keresztmetszet,
- sebességcsökkenést okoz, megállásra kényszerít,
- idővesztést eredményez,
- fokozott balesetveszély áll fenn,
- jelentős környezetterhelés jelentkezik.

Közúti csomópontok irányelvei I.

Az áramlat lebonyolódásának színvonalát a csomópontok alapvetően meghatározzák.

A csomópontok típusának kiválasztása, kialakítása és elhelyezése függ:

- a csomópontban találkozó utak hálózati szerepkörétől és osztályba sorolásától,
- a csomópont várható forgalmától és annak összetételétől,
- a terület- és település-szerkezeti adottságoktól és a csomópont környezeti körülményeitől,
- a közlekedésbiztonsági követelményektől, valamint a gazdasági szempontoktól is.

Közúti csomópontok irányelvei II.

A csomópontokkal kapcsolatos – típust és helyigényt meghatározó – főbb irányelvek:

- tervezés a várható mértékadó forgalom figyelembevételével,
- a mértékadó forgalmat a megfelelő szolgáltatási színvonalon – minden ütemben – le tudja vezetni,
- legyen biztosított a felismerhetőség (észlelhetőség), az áttekinthetőség, a felfoghatóság és a járhatóság,
- áthaladási elsőbbség kijelölésénél a hálózati hierarchiát kell alapul venni (azonos hálózati szerepkör, tömegközlekedés, stb.)
- adott útvonalon az elsőbbségi jog, irányítás és a forgalom függvényében hasonló típusú csomópontok létesüljenek,
- az optimális építési, fenntartási és üzemeltetési követelményekre is tekintettel kell lenni.

Közúti csomópontok csoportosítása

Csoportosítás:

- Az ágak száma szerint:
 - három- (szétválás, becsatlakozás), négyágú (leggyakoribb),
 - öt- vagy többágú,
 - » szétbontás két kisebbre,
 - » annyi háromágú becsatlakozás, ahány ág találkozik (pl. körforgalom).
- A szintek száma szerint:
 - szintbeli vagy különszintű (részben vagy teljesen, kétszintű vagy több szintű),
- A forgalomszabályozás módja szerint:
 - jogszabályi, jelzőtábla nélkül – egyenrangú útkereszteződés,
 - jogszabályi, jelzőtáblás – alá- és fölérendelés,
 - forgalomirányító jelzőlámpás – egyedi vagy összehangolt rendszer.

Közúti csomópontok csoportosítása

Legalább részben különszintűvé akkor építenek át, illetve alakítanak ki csomópontot, ha:

- a jelzőlámpás csomópont kapacitása kimerül,
- a baleseti helyzet ily módon javítható,
- a domborzati viszonyok indokolják,
- az út kategóriája megköveteli (autópályák találkozása).

Teljesen különszintű csomópont:

- magas szolgáltatási szint, jellemzően autópályák között.

Részben különszintű csomópont:

- alacsonyabb szolgáltatási szint,
- gyakori egyes irányok jelzőlámpás irányítása is,
- jellemzően városi csomópontok (rombusz és trombita is ilyen).

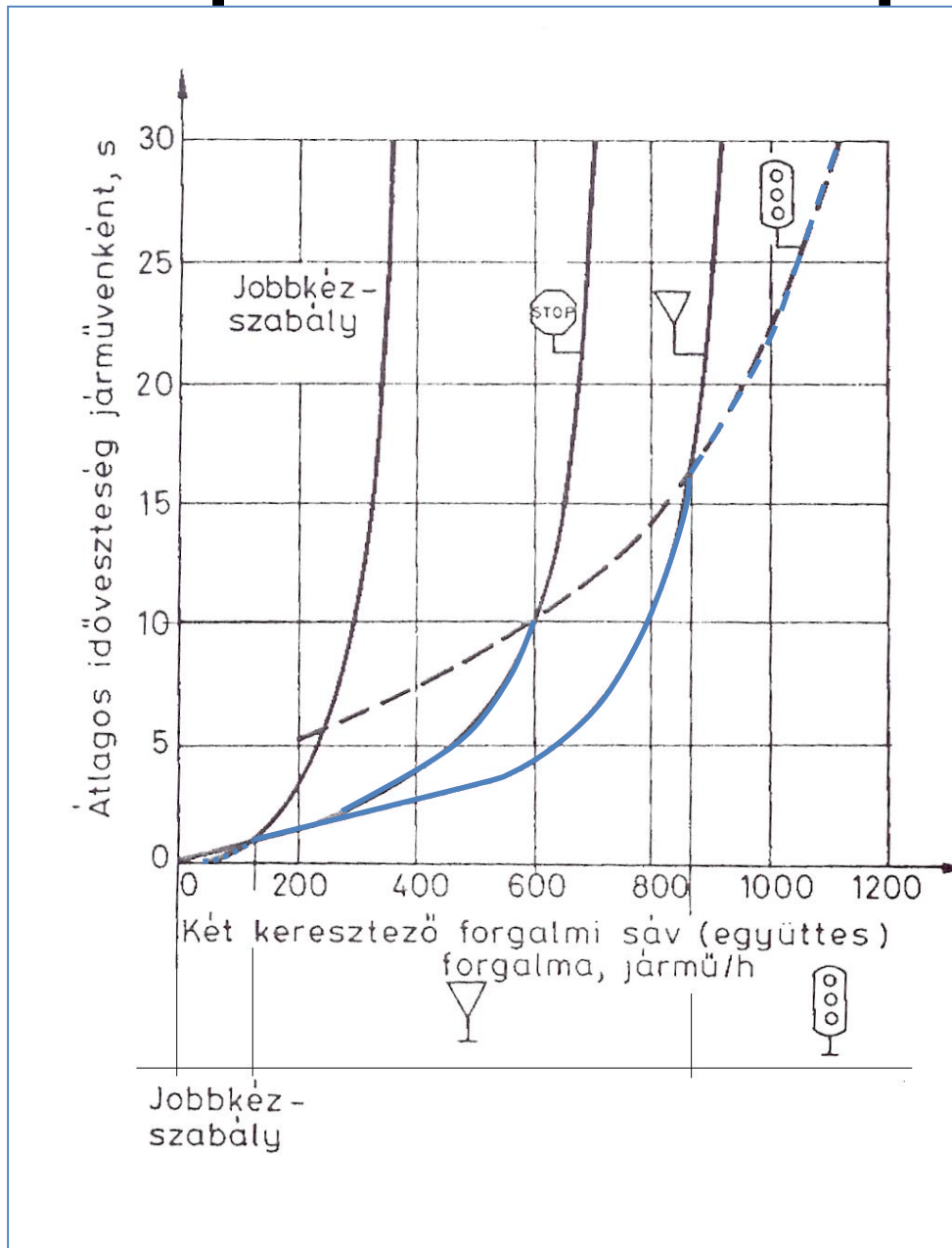
Jelzőlámpás közúti csomópontok

A jelzőlámpák egyezményes jelrendszer segítségével időben választják szét a csomópontban azonos területen haladni kívánó járműveket, gyalogosokat.

Jelzőlámpás irányítás alkalmazás indokoltsága:

- főútvonalak csomópontjain,
- négy és több forgalmi sávú utak találkozásakor,
- hosszú várakozási (feltartóztatási) idő az alárendelt úton,
- a feltartóztatás okozta jelentős mértékű környezeti szennyezés és a fokozott energiafogyasztás,
- mindkét úton villamos közlekedik,
- balesetek ismétlődésekor,
- veszélyes gyalogátkelőhely,
- összehangolt rendszer kialakításakor.

Jelzőlámpás közúti csomópontok



A jelzőlámpás irányítás alapfogalmai

A jelzőlámpás csomópontok és azok tervezéséhez kapcsolódó legfontosabb fogalmak a következők:

- **Fázis**

Az egyidejűleg engedhető csp-i mozgások tartoznak egy fázisba.

- **Periódus, periódusidő**

Az összes jelzési kép egyszeri lefutása és annak időtartama.

- **Fázisidőterv**

A fázisidőterv a különböző fényjelzések egy perióduson belüli helyzetét meghatározó egyezményes jelkulccsal ábrázolt terv.

- **Fázisidő**

Fázisidő az az idő, amikor a fázisidőterv egy része nem változik.

- **Jelzőcsoport**

Azonos jelzéseképet mutató lámpák.

A jelzőlámpás irányítás alapfogalmai

A jelzőlámpás csomópontok és azok tervezéséhez kapcsolódó legfontosabb fogalmak a következők:

- **Konfliktus pont**

A konfliktus pont az előző fázis utolsó (kihaladó) és a követő fázis első (behaladó) járművének találkozási pontja.

- **Közbenső idő**

A közbenső idő a – fonódó és keresztező – megelőző fázis szabad jelzésének vége és a következő fázis szabad jelzésének kezdete közötti idő (az összeütközés megelőzését teszi lehetővé).

Jelzőlámpás irányítási módok

- Állandó időtervű program (változatlan periódusidő és fázisidőterv).
- Állandó időtervű program kapcsolóórával (napszaknak megfelelő programra vált).
- Forgalomtól függő (forgalom által befolyásolt) vezérlés
 - Program választó rendszer (a forgalomnak leginkább megfelelő állandó időtervű program működik).
 - Program alkotó rendszer:
 - » periódusidő változtatása,
 - » fázissorrend csere,
 - » fázisszám változtatás, igény fázis (bejelentkezés esetén),
 - » zöldidő módosítás (előnyítás, utónyítás, nyújtás).
- Összehangolt rendszer

Az állandó időtervű jelzőlámpa fázisidő-terv kialakításának lépései

1. A forgalmi rend felülvizsgálata.
2. A forgalmi adatok megállapítása.
3. Fázisba sorolás:
 - minimális fázisszám („ha megengedhető meg kell engedni”),
 - ha két egymás melletti sávból azonos irányba is lehet menni, akkor ezek azonos fázisba sorolandók, stb.
4. Konfliktuspontok meghatározása, közbenső idő számítása (fázisok között).
5. Fázissorrend kialakítása (az össz „veszteségidő” legyen minimális).
6. A periódusidő számítása.
7. A zöldidő meghatározása (forgalmak arányában).
8. A fázisidő-terv megrajzolása.
9. Minősítő paraméterek számítása.

A jelzőlámpás csomópontok összehangolásának célja, módozatai

Az (út)vonali összehangolás kialakítását:

- a közeli, sűrűn elhelyezkedő jelzőlámpás csomópontok,
- az egyenletes sebességű haladás biztosítása,
- az utazási sebesség növelése,
- a feltartóztatás csökkentése (ezek által a kapacitás növelése),
- a biztonság növelése és a környezet szennyezésének mérséklése iránti igény indokolja.

Területi összehangolás:

- a cél nem az egyenkénti útvonalak legkedvezőbb forgalma, hanem az irányítás alá vont hálózaton közlekedő összes járműre vonatkoztatott időveszteség minimuma.

A jelzőlámpás csomópontok vonali összehangolásának problémái I.

- A(z) (út)vonali összehangolás nehézségei:
 - nem egyenes az útvonal,
 - kétirányú az út,
 - a járműáramlat összetétele nem homogén (egyéni és a közösségi közlekedési járművek igényei).
- Az összehangolt rendszerekben az egyes csomópontokban (elvileg):
 - egységes periódusidő érvényesül,
 - a két irányban haladó áramlat sebessége megegyezik,
 - azonosak a rendelkezésre álló szabadidők is.

A jelzőlámpás csomópontok vonali összehangolásának problémái II.

Az osztópont:

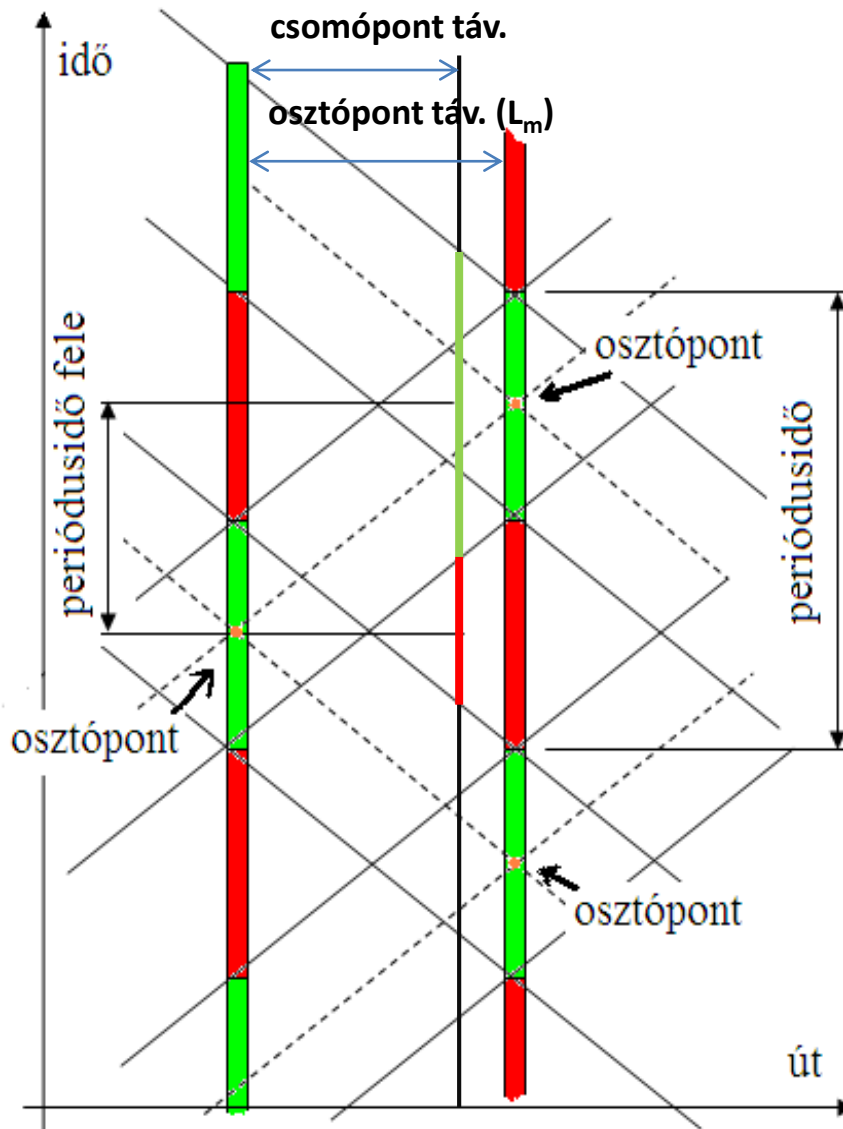
- Az egymással szemben, párhuzamosan haladó irány zöldsáv középvonalának metszéspontja, azaz ahol az ellenkező irányú járműoszlopok találkoznak.

További probléma a hangolásnál:

- Nem esik egybe az osztópont a csomóponttal, a két főáramlat nem ott „találkozik”.
 - hosszabb ideig van „kizáró” zöld a főirányban,
 - mellékiránynak kevesebb zöld adható.

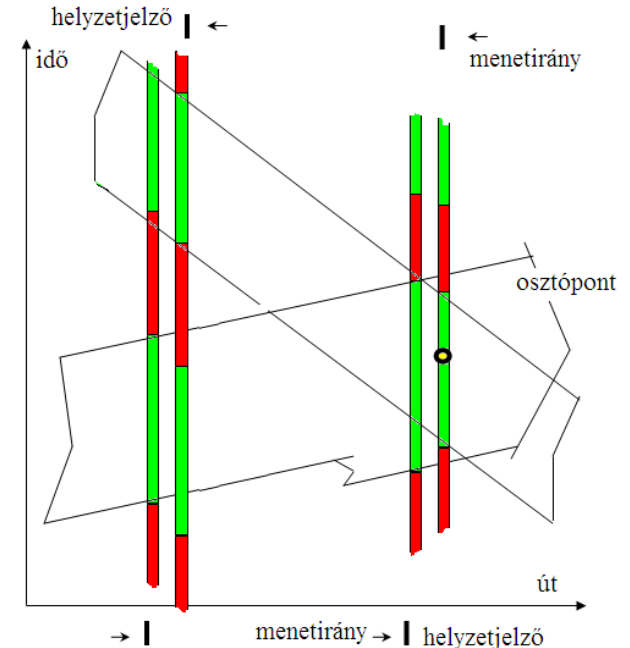
Az osztópont távolság és a csomópont távolság viszonya térbeli excentricitást fejez ki (az alárendelt forgalom szabadidő igényének kielégíthetőségét jelzi).

Kétirányú út összehangolásának alapjai

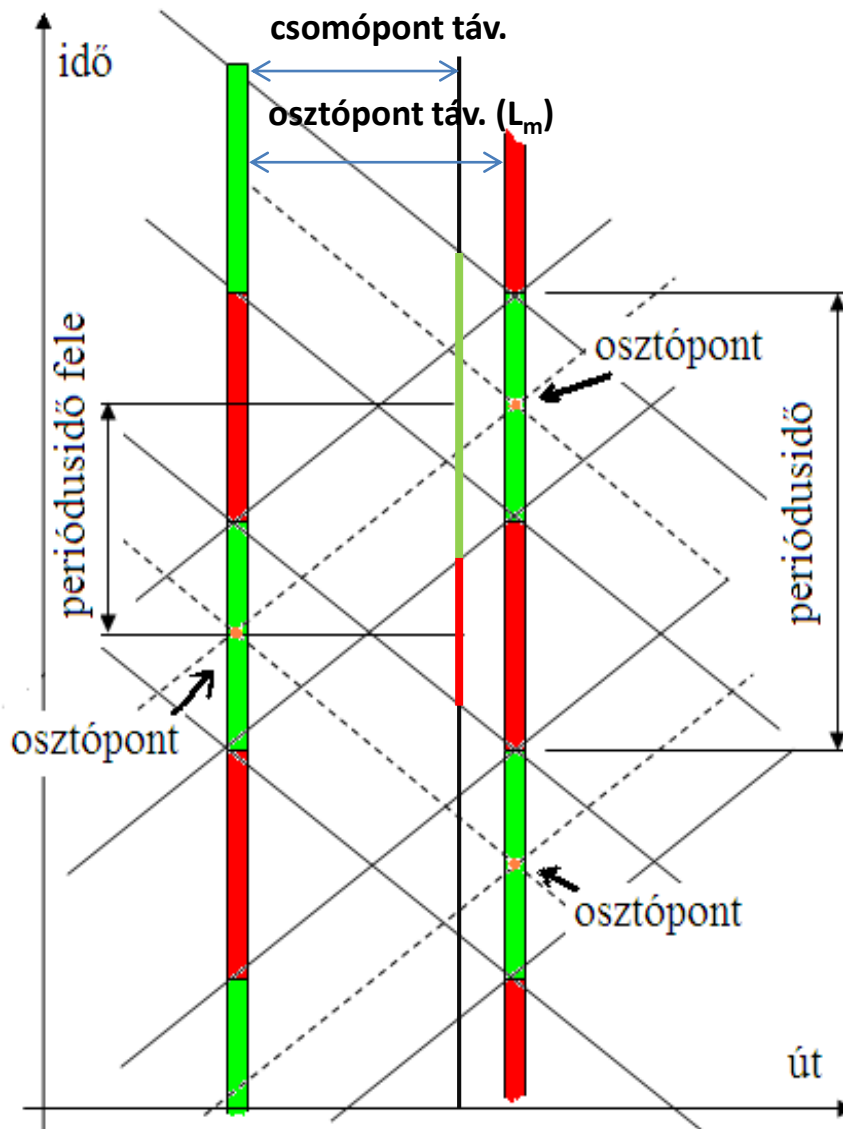


Az osztópont távolság képlete:

$$L_m = v_{\text{hang}} * T_p / 2$$



Kétirányú út összehangolásának alapjai

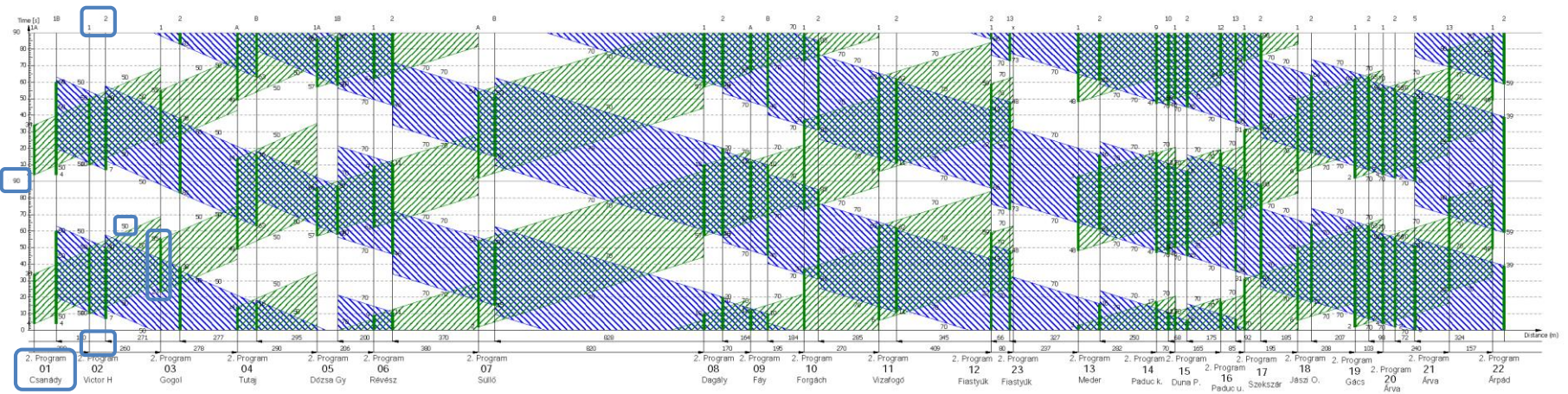


Megengedett sebesség (km/h)	Összehangolási sebesség-tartomány (km/h)
30	25 ... 30
50	40 ... 50
60	50 ... 60
70	55 ... 70

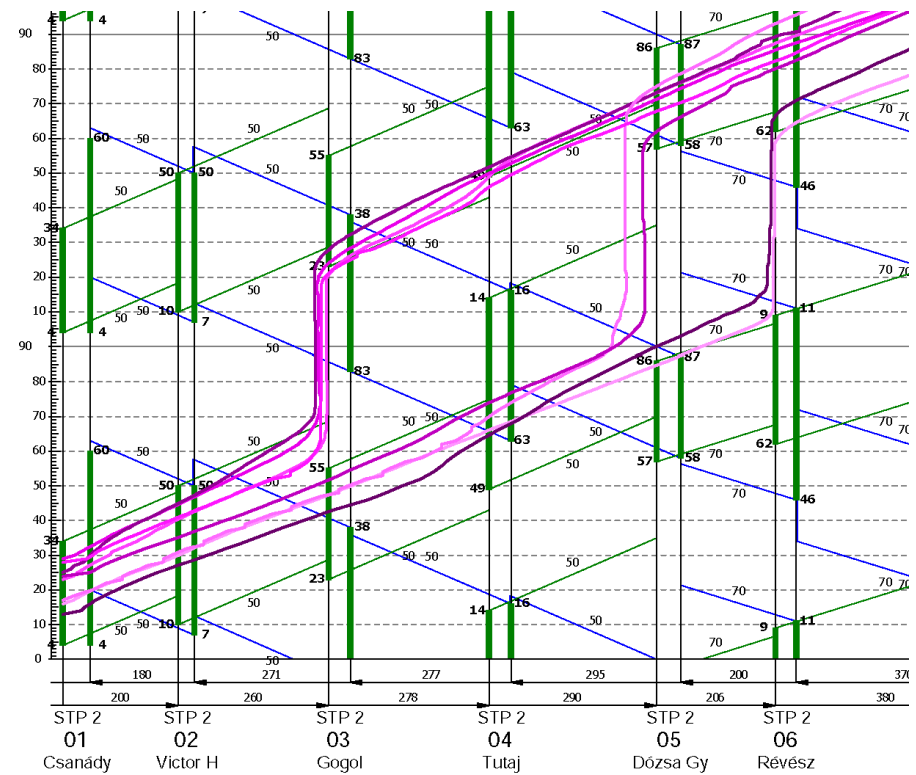
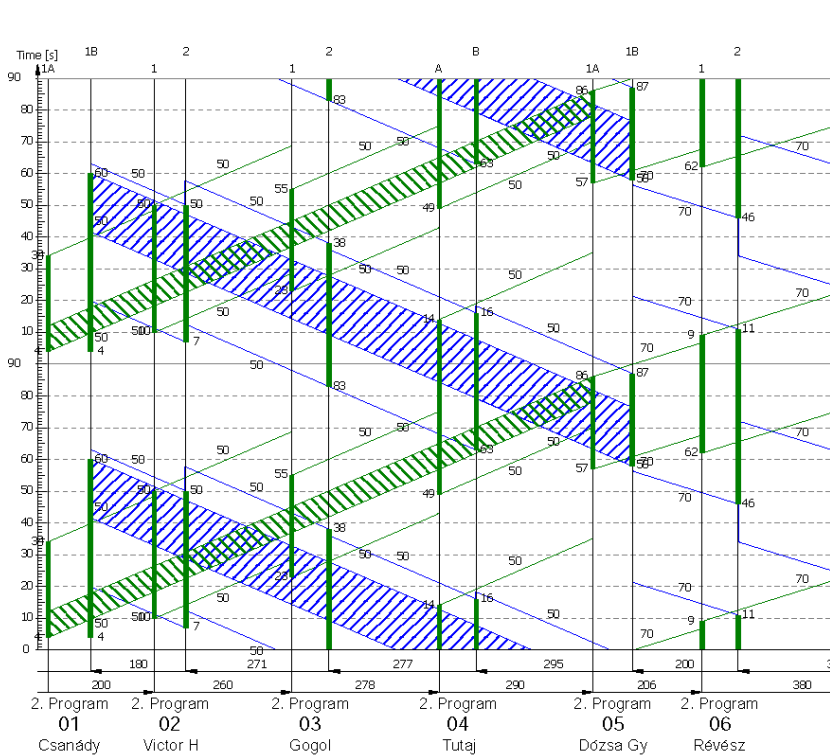
$$V_{\text{hang}} \approx 0,85 \dots 1 \times V_{\text{eng}}$$

Kétirányú út összehangolásának alapjai

Váci út, reggel (7:00-9:00) – Út-idő diagram



A hangolt szakasz hosszának megállapítása, menetvonalak illesztése



Váci út, reggel – Úszókocsi menetvonalak

Üllői út, reggel – Úszókocsi menetvonalak

A tömegközlekedési jármű menetvonal hangolási ábrába illesztése, a megálló-elhelyezés hatása

Bécsi út, reggel – 17-es villamos menetvonal

