

# Egyedi csomópont állandó időtervű jelzőlámpa fázisidő-terv kialakításának lépései



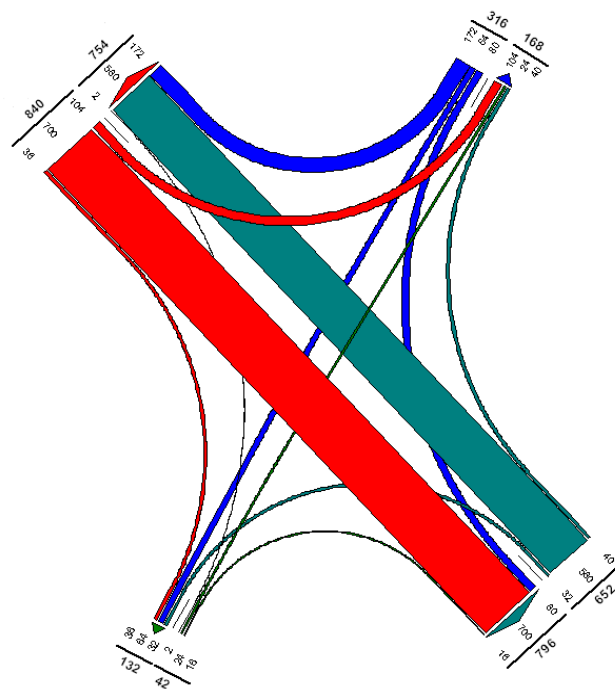
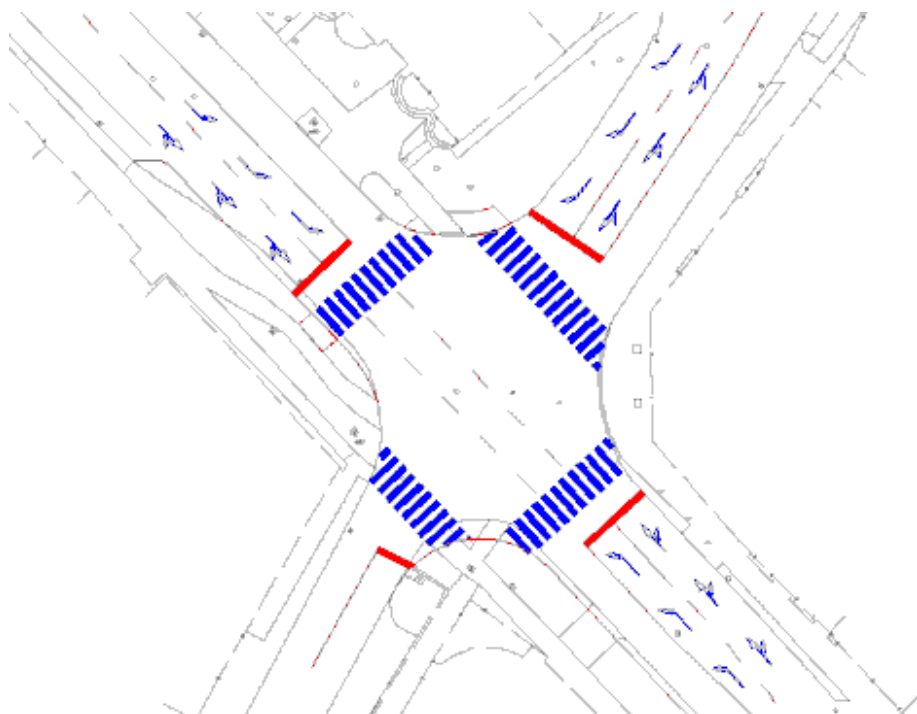
Az **egyedi** – nem hangolt – **csomópont állandó időtervű** – nem forgalomtól függő – **fázisidőtervezésének lépései** a hatékony és biztonságos forgalomlebonyolódás érdekében:

- Forgalmi rend felülvizsgálata.
- Forgalmi adatok megállapítása.
- Fázisba sorolás.
- Konfliktuspontok meghatározása, közbenső idők számítása.
- Fázissorrend kialakítása, kiválasztása.
- A periódusidő számítása.
- A zöldidő meghatározása.
- A fázisidő-terv megrajzolása.
- Minősítő paraméterek számítása.

# A forgalmi rend felülvizsgálata és a forgalmi adatok megállapítása

A **forgalmi rend felülvizsgálata** (pl. helyszíni bejárással) a jelzőlámpás tervezés **első szakasza**.

A **forgalomnagyság adatok alapján** megvizsgálásra kell kerülnön, melyik irányok tilthatók le, kapacitásnövelés céljából.



# Fázisba sorolás

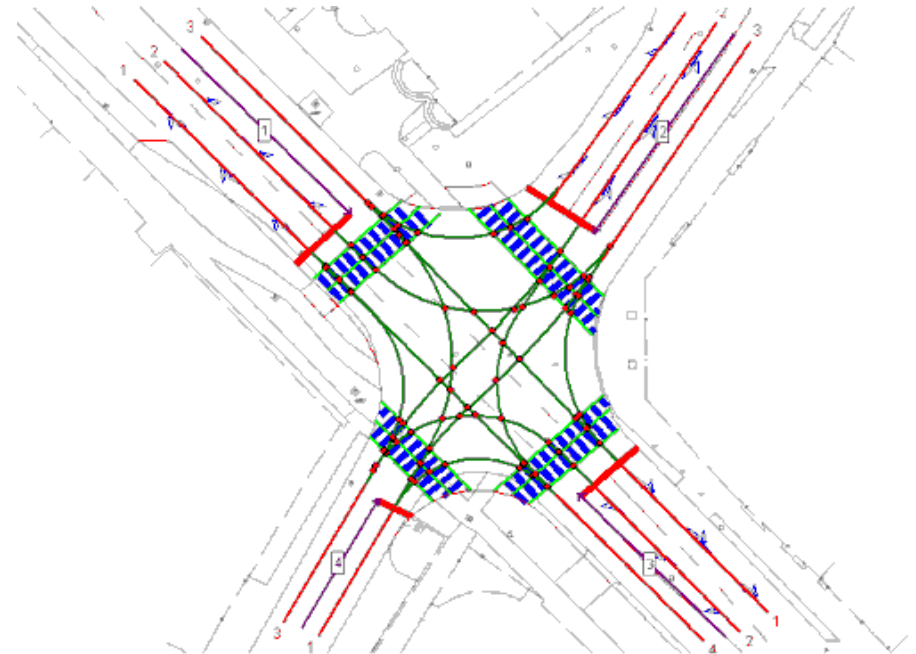
A **fázisba sorolás** alkalmával a következő **szempontokat** kell szem előtt tartani:

- törekedni kell a minél kisebb fázisszámra,
- fázisonként az irányok száma maximális legyen („ha megengedhető meg kell engedni”),
- ha két egymás melletti sávból azonos irányba is lehet menni, akkor ezek azonos fázisba sorolandók,
- homogenitásra törekvés; lehetőleg azonos forgalmú sávok kerüljenek egy fázisba,
- egymással szembeni nagy forgalomnagyság különbségeknél „egymásba nyúló” fázisok alkalmazása,
- villamos és kerékpáros forgalom külön fázisban szabályozandó,
- szigettel elválasztott jobbra kis íves kanyarodást nem kell az irányításba bevonni („futtatott jobbos”).

# Konfliktuspontok meghatározása, közbenső idő számítása

**Konfliktus pont** egymást keresztező és fonódó – csatlakozó – irányoknál értelmezhető, **sávonként**.

A **közbenső idő** a fázisátmenetekenél biztosítandó idő, az üritési és behaladási hosszoknak megfelelően.



# Fázissorrend kialakítása, kiválasztása

**A végleges fázissorrend kialakításánál alapvető cél, hogy a csomóponti össz „meddőidő” legyen minimális.**

A megfelelő fázissorrend kialakításának és kiválasztásának **lépései:**

- A közbenső időket minden lehetséges fázissorrend, mindegyik fázisátmenetére meg kell határozni.
  - 3 fázisnál már van 2 sorrend, három átmenettel:  
A után B, B után C, C után A; vagy ACB
- A közbenső időket az átmenetek minden „i” (sávonkénti) konfliktuspontjára ki kell számolni.
- Minden fázisátmenethez a legnagyobb  $t_{k,i}$ -t (mértékadó közbenső időt) kell választani, hogy a biztonság felé tévedjünk (*közbenső idő mátrix „=” tiltási mátrix*).
- Amelyik fázissorrendnél a  $\sum t_{k,i}$  (mértékadó közbenső idők összege) kisebb, azt a sorrendet kell választani.

# A periódusidő számítása

A **periódusidő számítására elméleti úton** meghatározott és **gyakorlati számításokon alapuló** eljárás terjedt el.

Az **elméleti úton** meghatározott optimális periódusidő – Webster féle összefüggés:

ahol:

$$T_{P,opt,1} = \frac{1,5 * \sum t_k + 5}{1 - Y}$$

$\sum t_k$ : az összes közbenső idő

„5”: a minimális gyalogos idő

Y: az egyes fázisokra vonatkozó kihasználási százalék

m: fázisok száma

$N_m$ : fázisonként a mértékadó sáv forgalma ( $N_{max}=1800$  E/h)

$$Y = \sum_m \frac{N_m}{N_{max}}$$

A **gyakorlati számításokon** alapuló összefüggés:

$$T_{P,min} = \sum t_{z,m} + \sum t_k \quad \Rightarrow \quad t_{z,m} = \frac{N_m}{N_{max}} * T_{P,min} \quad \Rightarrow \quad T_{P,min} = Y * T_{P,min} + \sum t_k$$

$$T_{P,min} = \frac{\sum t_k}{1 - Y} \quad \Rightarrow \quad T_{P,opt,2} = \sqrt{120 * T_{P,min}}$$

# A zöldidő meghatározása

A **periódusidőből az össz közbenső időt levonva** adódik az az **időalap**, ami rendelkezésre áll a járműmozgások számára.

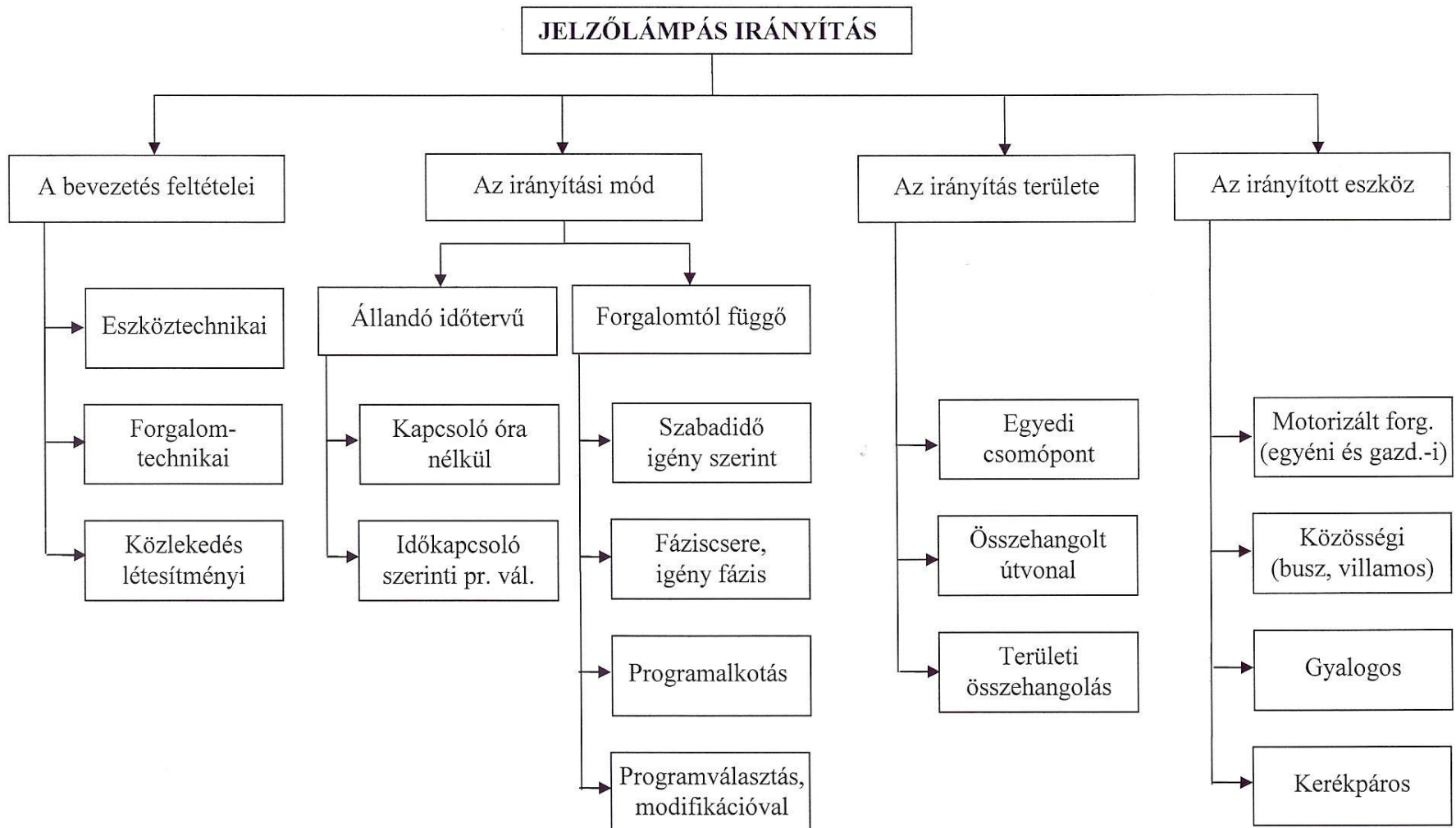
Ebből az időalapról történik a **zöldidők kiosztása**, a **fázisonkénti mértékadó forgalmak arányában**.

$$t_{z,m} = \left( T_{P,opt,2} - \sum t_k \right) * \frac{N_m}{\sum_m N_m}$$

A fázisidő-tervezés **befejező lépései**:

- a fázisidő-terv megrajzolása,
- a minősítő paraméterek számítása (pl. átlagos sorhossz, feltartóztatási idő; vagy a megállított járművek száma periódusonként a járműosztályozó balra kanyarodó sávja hosszának ellenőrzéséhez).

# A jelzőlámpás irányítás csoportosítása





# Jelzőlámpás irányítási módok

A jelzőlámpás irányítási módok **két fő csoportja** az **állandó időtervű programok** és a **forgalomtól függő** (rugalmas rendszerek).

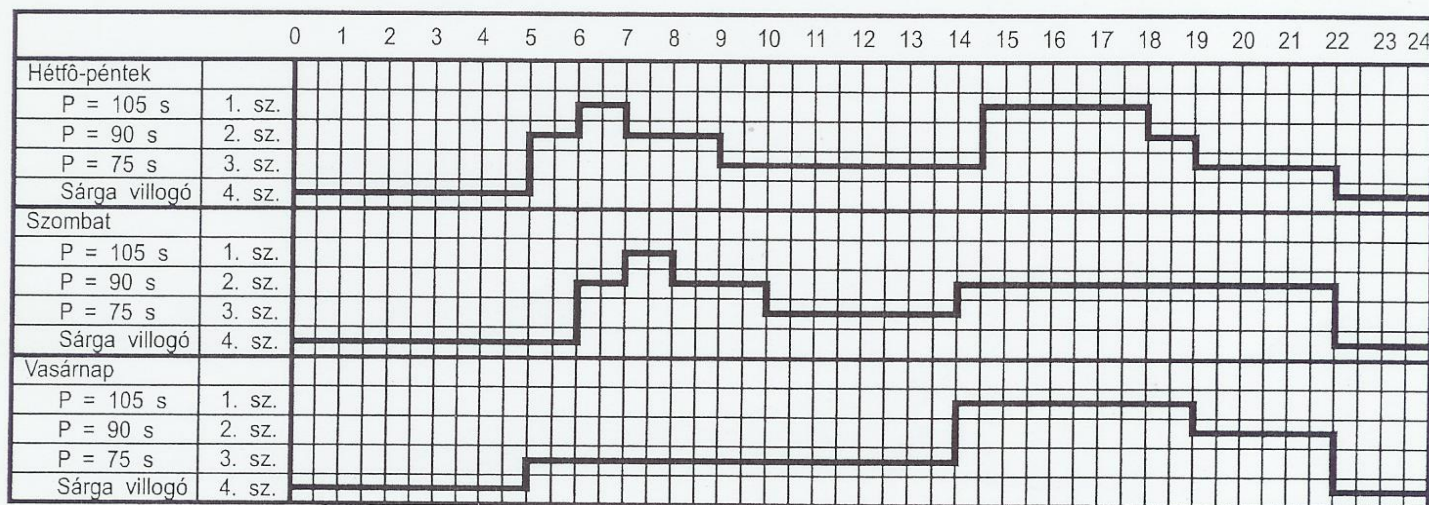
Az **állandó időtervű** programok **periódus- és fázis idejei változatlanok** (egy programon belül), míg a **rugalmas** szabályozásánál a forgalom aktuális jellemzőihez mérten **módosítás történik a fázisidőtevekben**.

## Állandó időtervű programok:

A **periódusidő és a fázisidőterv változatlan**, a **napszak függvényében** (kapcsolóóra segítségével) van lehetőség „csak” az **előre eltárolt**, de állandó időtervű programok között **váltani**.

Ez az irányítás **nem teszi lehetővé a mikroszkopikus szemléletű adaptációt**, de **jól alkalmazható a szabályos térbeni-időbeni forgalomlebonylódásnál** (pl. napszakok és irányok eltérő, de napok között állandó forgalma esetén), valamint a **csomópontok összehangolásánál**.

# Jelzőlámpás irányítási módok



Schweregrad	Kategorie	Originalzeit	Kommentar	Status	Text	Benutzer	Objektsystem	Objektname	Objektbeschreibung	Text-ID	Referenzen
Info	Schaltmeldung	10.04.2014 10:16:25	0		LSA 10023 von SP 6 in SP 7 geschaltet.		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114040	Haupt
Info	Programmmeldung	10.04.2014 10:16:33	0		BT: JAUT : LSA 10023 Geräteplan 7 Ein		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114537	Haupt
Info	Programmmeldung	10.04.2014 10:16:37	0		BT: LSA 10023 Systeminformation 9 / 21 / 45 / 84 / 39		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114570	Haupt
Info	Schaltmeldung	10.04.2014 13:15:40	0		LSA 10023 von SP 7 in SP 6 geschaltet.		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114040	Haupt
Info	Programmmeldung	10.04.2014 13:15:48	0		BT: JAUT : LSA 10023 Geräteplan 6 Ein		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114537	Haupt
Info	Programmmeldung	10.04.2014 13:15:52	0		BT: LSA 10023 Systeminformation 9 / 21 / 45 / 99 / 24		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114570	Haupt
Info	Schaltmeldung	10.04.2014 19:16:25	0		LSA 10023 von SP 6 in SP 7 geschaltet.		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114040	Haupt
Info	Programmmeldung	10.04.2014 19:16:33	0		BT: JAUT : LSA 10023 Geräteplan 7 Ein		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114537	Haupt
Info	Programmmeldung	10.04.2014 19:16:37	0		BT: LSA 10023 Systeminformation 9 / 21 / 45 / 84 / 39		es12	10023	FERENC KRT. - ÜLLŐI ÚT	114570	Haupt
Info	Schaltmeldung	10.04.2014 04:30:57	0		LSA 10151 SP 7 ein		es11	10151	ULLOI UT - PAVA U. - NAGYTEMLOM U. - FUTO U.	114044	Haupt
Info	Schaltmeldung	10.04.2014 23:31:36	0		LSA 10151 SP 7 aus		es11	10151	ULLOI UT - PAVA U. - NAGYTEMLOM U. - FUTO U.	114045	Haupt
Info	Schaltmeldung	10.04.2014 04:30:25	0		LSA 10152 SP 7 ein		es11	10152	ULLOI UT - SZIGONY U. - THALY U. - LEONARDO U.	114044	Haupt

# Jelzőlámpás irányítási módok

## **Forgalomtól függő** (forgalom által befolyásolt) **irányítás:**

Azokban a csomópontokban, ahol a **forgalom időbeli ingadozása nagy** (nem szabályos a térbeni-időbeni lebonyolódás), indokolt lehet a forgalomtól függő szabályozás bevezetése.

A csomópontban áthaladó gyalogosok, kerékpárosok, tömegközlekedési és egyéni járművek **érzékelése detektorok segítségével történik**, a fázisidőterv **módosítás**

- a forgalomnagyság,
- bejelentkezés (gyalogos nyomógomb, tömegközlekedési jármű, kisforgalmú irány),
- foglaltság,
- követési időközfüggvényében **valósul meg**.

# Forgalomtól függő irányítás

## Program választó rendszer:

Program választó rendszer alkalmazásával a forgalomnak **leginkább megfelelő állandó időtervű program működik** a csomópontokban.

A váltás nem a napszak, hanem **a mért forgalom függvényében történik**. A forgalomirányító berendezés előre elkészített és eltárolt (általában 2-8) fix program közül választja ki a megfelelőt.

**A forgalomnagyság mérésének időintervalluma általában 5-15 perc.** A „szélsőséges” ingadozásokat célszerű kiszűrni a gyakori programváltás elkerülése érdekében, váltás csak az áramlat tartós megváltozásánál következik be.

A forgalom pillanatnyi változásait nem képes lekövetni. Egyedi csomópontoknál kevésbé, **összehangolt jelzőlámpás irányítás forgalomtól függő szabályozására inkább javasolható.**

# Forgalomtól függő irányítás

## Igény szerinti szabadidő:

Az úgynevezett szabadidő illesztés során az **egyes szabad fázisok hossza növelhető** a folyamatos járműérkezés (pl. követési időköz) figyelése, vagy tömegközlekedési jármű detektálása alapján.

Megvalósulási formája az **előnyítás vagy utónyítás** (fázis nyújtás), amikor bizonyos irányok előbb (tovább) kapnak szabad jelzést (pl. tömegközlekedés), vagy a szabad fázis hossza a fázisidőtervben rögzített értékhez képest több (kevesebb) lesz (pl. folyamatos az érkezés).

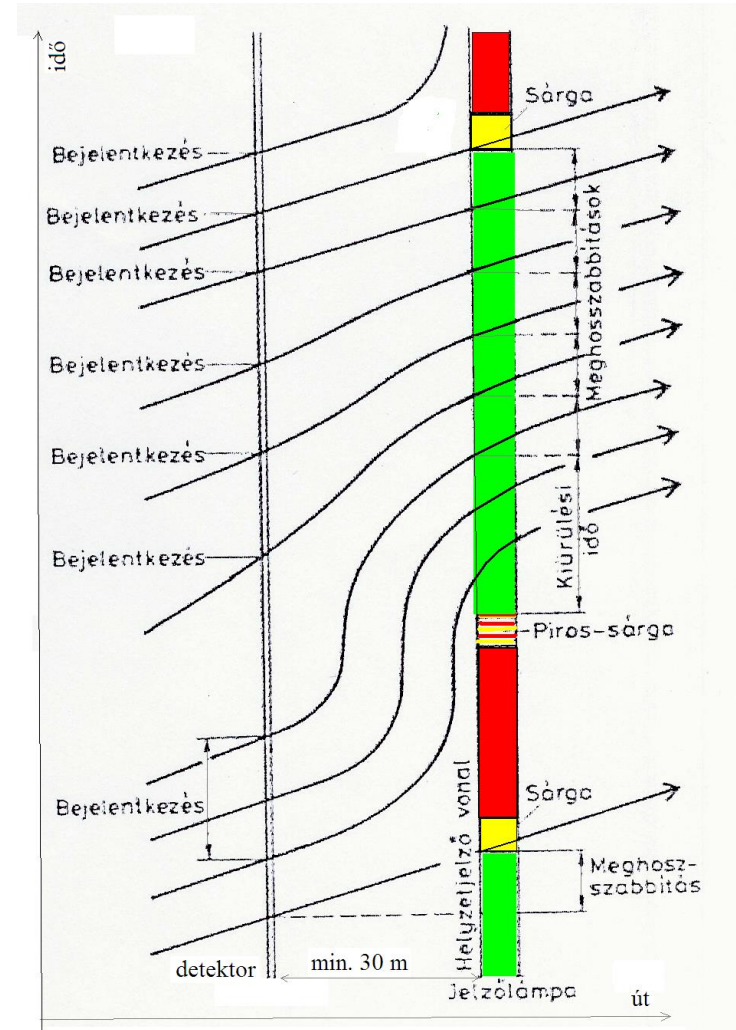
**Hangolt rendszereknél is alkalmazható**, a főirány számára többlet zöldidő biztosításával, ha nincs mellékirányú bejelentkezés.

A szabad jelzés lehetséges **nyújtását előzetesen maximálni kell** (valamennyi irány számára biztosítható kell maradjon szabad fázis, a periódusidő nem „végtelen”).

# Forgalomtól függő irányítás

## Igény szerinti szabadidő:

JELZŐ			Tervező	Tervezés dátuma	Jóváhagyó	Jóváhagyás dátuma	Megjegyzés		
			Kristok	2010.12.10					
			Periodusidő	Programtárolási pont	Bekapcsolási pont	Szinkron pont	Ellátás		
			90		3	30			
srsz	Száma	tip	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90					Zöld idő	Kapacitás
1	1A	J						53	3180
2	1B	J						40	2400
3	1C	J						5	100
4	1D	J						23	920
5	1E	J						12	480
6	1F	J						8	320
7	1a	GY						34	
8	1b	GY						40	
9	1c	GY						14	
10	1d	GY						46	
11	1e	KI						8	
12	busz	E						14	
			Str. szám						
Siemens			Csomópont neve				Energység		
821			Szentendrei út - Bogdáni út				2011.12.16 -ői		
Vian			7. Program				-ig		
306									



# Forgalomtól függő irányítás

## Fáziscsere, igényfázis:

Első sorban **izolált (egyedi) csomópontoknál** a forgalmi helyzethez való **adaptációt** biztosítja.

A jármű és gyalogos mozgások **fázisba rendezése ebben az esetben is kötött** (a tiltási mátrix nem változik), **azonban a fázisok sorrendje a forgalmi igények függvényében változik**. Ha valamelyik fázisra nincs igény, azt a forgalomirányító berendezés kihagyja, vagy igény esetén meghívja.

Jól alkalmazható **forgalombiztonsági helyzet javítása** érdekében is.

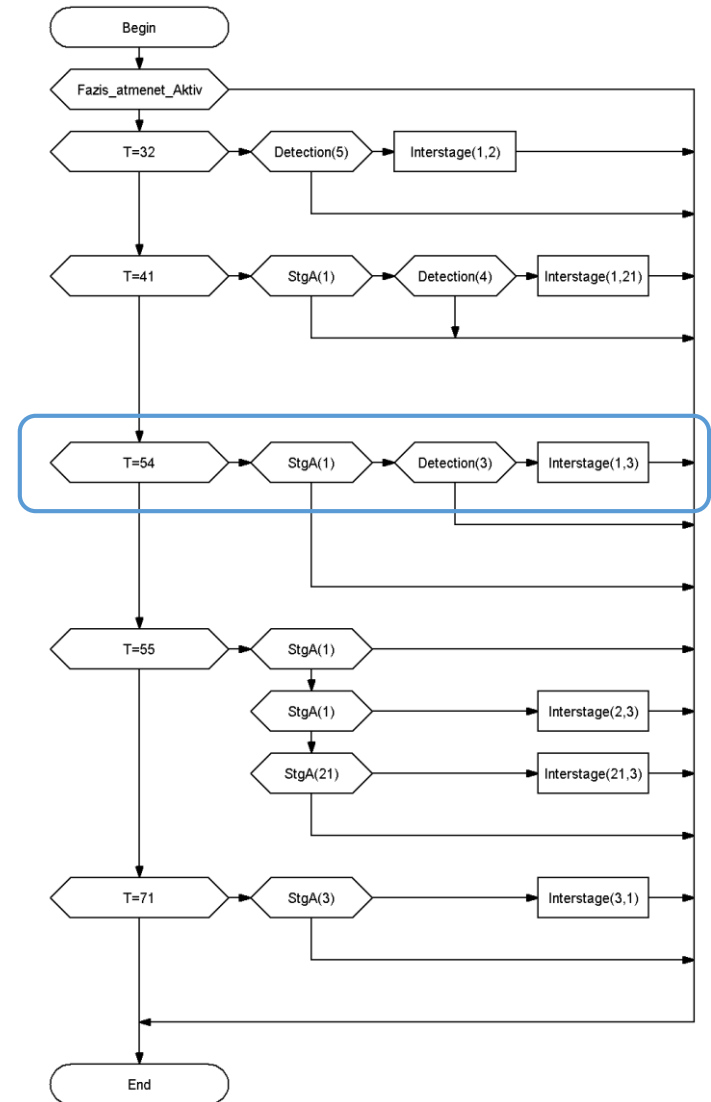
## Kompenzáció és helyreállítás:

A fázisidőterv módosítások után (pl. busz bejelentkezés) a feltartóztatást elszenvedett irány számára **többletkapacitás biztosítása**.

# Forgalomtól függő irányítás

## Fáziscsere, igényfázis:

Jelzőcsoport														Zöld idő (sec)	Kap. (E/ó)		
Szám	Neve	Írány	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110				
1		⇕				34								61		63	2520
2		⇕				32									77	45	1800
3		↘												61	71	10	200
4		↙					41							55		14	280
5		⋮					39							49		10	
Tárgy:																	
			<b>Szabadkikötő út-Szokratávíró u.</b>														
<b>Fázisster</b>											Tervszám:						
Prog.szám:	Prog.neve:	P =	sec	Be:	Ki:	Prog.váltás:	Rajzszám:										
2		90															





# Forgalomtól függő irányítás

A forgalomtól függő irányítás legfontosabb **jellemzői**:

- Előnye elsősorban **kis- és közepes forgalmú időszakban** és jelentős **fő- és mellékirányú aszimmetriánál** jelentkezik.
- **Csúcsidőszakban**, amikor a csomópont kihasználtsága a maximum közelében van, a rugalmas vezérlés **mintegy fix program működik**.
- A forgalomtól függő irányítás **jelentős szoftver és hardver igényvel** bír, összetett értékelési logika megalkotása szükséges.
- Mind a főirányú, mind a mellékirányú forgalom **„figyelésére” szükség van**.
- Alkalmazásával a **megállások száma, a várakozási idők és a környezetterhelés csökkenthető**.
- **Közösségi közlekedés járművei** számára az előnyben részesítés megvalósítható.