



# **A Magyar Kerékpárosklub javaslatai a KRESZ módosítására**

Magyar Kerékpárosklub

2008.

# Tartalomjegyzék

1.	Előszó.....	1
2.	A Magyar Kerékpárosklubról.....	1
3.	Bevezetés.....	2
4.	Jelenlegi KRESZ szövegezésének pontosítása.....	2
4.1.	„Kerékpárút” fogalmának pontosítása.....	2
4.1.1.	Kerékpárúton/sávon várakozó jármű eltávolíthatósága.....	2
4.1.2.	Bekanyarodó jármű és keresztezett kerékpárút.....	2
4.1.3.	„Kerékpáros piktogram” útburkolati jel használatának szabályozása.....	3
4.1.4.	„Gyalog- és kerékpárút” használatának módja.....	3
4.1.5.	A „szoros jobbra tartás” megszüntetése.....	3
5.	Jelenlegi szabályozás módosítása.....	3
5.1.	Kerékpárút kötelező használatának szabályozása.....	3
5.2.	Autóbuszsáv használatának szabályozása.....	4
5.3.	Előretolt kerékpáros felállóhely.....	4
6.	Új elemek bevezetése.....	4
6.1.	Kerékpáros utca / zóna.....	4
6.2.	Kerékpárok részére kijelölt várakozóhely.....	4
6.3.	Kerékpáros védősáv.....	5
6.4.	Kijelölt kerékpáros átkelőhely tábla.....	6
6.5.	Kerékpárút, kerékpársáv jelzésére szolgáló útburkolati jelkép.....	7
6.6.	Egyirányú utcában vezetett ellenirányú kerékpáros forgalom pontosítása.....	7
6.7.	Kerékpár megvilágítása.....	7
7.	Melléklet.....	8

## **1. Előszó**

A közúti közlekedés szabályairól szóló, többször módosított 1/1975. KPM-BM együttes rendelet jelenleg hatályos változata az akadálymentes és biztonságos kerékpáros közlekedés szempontjából számos helyen kiegészítésre illetve módosításra szorul. A Magyar Kerékpárosklub Közlekedési Munkacsoportja elkészítette módosítási javaslatait, melyeket az alábbiakban ismertetünk.

## **2. A Magyar Kerékpárosklubról**

A 2002-ben alakult Magyar Kerékpárosklub a legnagyobb hazai kerékpáros civil szervezet. Fő célja a kerékpározás hazai terjedésének elősegítése, kultúrájának megteremtése. A szervezet fontos szereplője a közéletnek, szakmai segítséget nyújt a vonatkozó kormányzati döntések előkészítésénél, illetve közreműködik műszaki tervek elkészítésében és megvalósításában. Az érdekképviselési, érdekvédelmi tevékenység mellett széleskörű szolgáltatásokat nyújt a tagság részére. Munkáját nem csak hazánkban, hanem az Európai Kerékpáros Szövetségben (ECF) is elismerik.

A Magyar Kerékpárosklub közlekedésfejlesztéssel, kerékpáros infrastruktúra-tervezéssel, kerékpártárolókkal, közlekedési jogszabályok előkészítésével kapcsolatos tevékenységét a Közlekedési Munkacsoport fogja össze. A munkacsoport munkájában tervezői jogosultsággal rendelkező, a tervezői szakmában dolgozó közlekedés- és építőmérnökök vesznek részt, többen közülük a téma elismert szakembereinek számítanak.

### 3. Bevezetés

Javasataink három részből állnak:

1. Az első pont alatt tárgyaljuk azon javaslatokat, melyek a jelenlegi KRESZ **szövegezését pontosítják**.
2. A második fejezetben szereplő javaslatok a jelenlegi **szabályok megváltoztatását** igénylik.
3. A harmadik fejezetben **új**, jelenleg nem létező **megoldások bevezetését** javasoljuk. (Az útburkolati jeleket érintő javaslatok kapcsán szükséges lehet az útburkolati jelek tervezési és létesítési előírásairól szóló 11/2001 KÖVIM rendelet megfelelő módosítása is.)

A javaslatoknál figyelembe vettük a nyugat-európai országokban alkalmazott megoldásokat, szabályozási eljárásokat.

A hatályos KRESZ-ben a kerékpár definícióját megfelelőnek tartjuk, azonban szükségesnek tartjuk annak kihangsúlyozását, hogy a **kerékpár is jármű**.

Külön pontosítani és erősíteni kell a kerékpáros melletti elhaladás szabályát, hiszen a megfelelő oldaltávolság szigorú betartása a kerékpáros számára fontos objektív és szubjektív biztonsági elem.

A nem egyértelmű megfogalmazásokat, vagy olyan kitételeket, melynél nem teljesen világos a jogalkotó szándéka, pontosítani kell. Ilyenek jellemezően a csak kerékpárral foglalkozó részek, ahol nincs külön megemlítve a többi kerékpárút típus (osztott, osztatlan gyalog- és kerékpárút).

A javaslatokkal kapcsolatos további egyeztetések során a Magyar Kerékpárosklub Közlekedési Munkacsoportja a későbbiekben is rendelkezésre áll.

### 4. Jelenlegi KRESZ szövegezésének pontosítása

#### 4.1. „Kerékpárút” fogalmának pontosítása

A jelenlegi szabályozás általában a kerékpárút szót használja a különféle kerékpáros infrastruktúrák kapcsán.

Részletesen definiálni szükséges a kerékpárút elnevezésen belül az önálló kerékpárút és a gyalog- és kerékpárút két csoportjának (osztott, osztatlan) fogalmát, VAGY a szövegezést az alábbiak szerint ki kell egészíteni a gyalog- és kerékpárúttal.

##### 4.1.1. Kerékpárúton/sávon várakozó jármű eltávolíthatósága

A jelenlegi szöveg nem tér ki külön a gyalog- és kerékpárúton és a kerékpársávon várakozó járművek eltávolíthatóságára (59. § (1) e)), ezekre is ki kell terjeszteni a szabályt.

##### 4.1.2. Bekanyarodó jármű és keresztezett kerékpárút

A jelenlegi szöveg a bekanyarodási szabályok tárgyalásánál jobbra bekanyarodó jármű esetén nem tér ki annak a gyalog- és kerékpárúton haladó kerékpárosnak az elsőbbségére, amely azon az úton halad, amelyre az utat keresztező jármű bekanyarodik (31. § (5) b)).

Balra bekanyarodó jármű esetén a jelenlegi szöveg nem tér ki sem a gyalog- és kerékpárúton, sem a kerékpársávon közlekedő kerékpáros elsőbbségére (31. § (5) c)).  
A szabályt a gyalog- és kerékpárútra és a kerékpársávra is ki kell terjeszteni.

#### **4.1.3. „Kerékpáros piktogram” útburkolati jel használatának szabályozása**

A „kerékpárosok közlekedésére kijelölt úttest burkolati jel” jelentése jelenleg nem szabályozott, alkalmazása nem egyértelmű.  
Pontosítani szükséges a jelzés jelentését, alkalmazhatóságát, a forgalom egyes szereplőinek elvárt magatartását.

#### **4.1.4. „Gyalog- és kerékpárút” használatának módja**

A jelenlegi szöveg az osztott és az osztatlan gyalog- és kerékpárút esetében nem szabályozza sem a gyalogosok, sem a kerékpárosok által követendő magatartást.

Javaslat: a szövegezés térjen ki a gyalog- és kerékpárút használatának módjára (pl. osztott gyalog- és kerékpárút kialakítás esetén mind a gyalogosok, mind a kerékpárosok a számukra táblával és burkolati jellel kijelölt térfelen közlekednek).

#### **4.1.5. A „szoros jobbra tartás” megszüntetése**

A „szoros jobbra tartás” kitételt szükségesnek tartjuk kivenni a jogszabályból. A KRESZ általános érvényű kötelező jobbra tartása a kerékpárral közlekedőkre is vonatkozik.  
A szorosan az út jobb szélén haladó kerékpáros a szegély melletti úthibákat, csatornafedeleket hirtelenül, a mögötte haladó gépjármű számára váratlan módon kénytelen kikerülni, ami balesetveszélyes. Az út mentén parkoló gépjárművek kinyíló ajtajai a túl közel tekerő kerékpárosra szintén súlyos veszélyt jelentenek.

## **5. Jelenlegi szabályozás módosítása**

### **5.1. Kerékpárút kötelező használatának szabályozása**

A jelenlegi szabályozás szerint a kerékpárút tábla (KRESZ 26. ábra) esetén a párhuzamos közúton kerékpárral tilos haladni.

Ez sok esetben indokolatlan, a hiányzó csatlakozó kerékpáros kapcsolatok miatt kerékpárral sokszor nem közelíthető meg az útvonal másik oldalán fekvő településrész. Számos esetben a kerékpárút a járdán került kijelölésre, így kialakítása, állapota vagy a gyalogosforgalom miatt nem használható kerékpárral.

A szabály feloldása több országban napirenden van, Németországban az ADFC 70.000 aláírást gyűjtött a szabályozás módosítása érdekében.

Tekintettel a jelzésképre vonatkozó nemzetközi jogszabályokra, a szabályozás megváltoztatására többféle megoldás képzelhető el:

1. megszűnik a kerékpárút általános kötelező használata, a kötelezően használandó kerékpárutak egyedi jelzést kapnak.
2. a nem kötelező kerékpárutak egyedi táblával történő jelzése
3. kiegészítő tábla bevezetése, amely jelzi az alternatíván használható útvonal tényét és helyét, a kerékpáros döntheti el, hogy melyiket használja

## 5.2. Autóbuszsáv használatának szabályozása

A jelenlegi KRESZ csak külön kijelölt autóbuszsávok esetében engedélyezi a kerékpárosok közlekedését. Ilyen autóbuszsávot a jogszabály által előírt szélesség hiánya miatt még sehol nem jelöltek ki az országban.

A külföldi tapasztalatok azt mutatják, hogy a kerékpárosok keskeny buszsáv esetén sem zavarják a busz közlekedést. Az autóbuszok jellemzően nem kényszerülnek előzgetni a kerékpárosokat, a sűrű városi megállóhely-távolságok miatt ugyanis megállóhelyen töltött idővel együtt az autóbusz átlagos utazási sebessége a kerékpárok menetsebességéhez hasonló.

Javasoljuk, hogy a szabályozás tegye lehetővé kerékpárosok részére a buszsávok általános használatát, a kivételt képező buszsávokat vagy a kivételt képező időszakot egyedi tábla jelölje.

Ezzel összhangban a szűkebb autóbuszsávok elválasztására német mintára javasoljuk bevezetni a hosszú, vastag, szaggatott vonalat, amely lehetővé teszi, hogy a buszsávot használó jármű akadály kikerülés céljából elhagyja a sávot, ugyanakkor vizuálisan erősebb szegregáló hatással bír, mint a hagyományos folytonos vonal.

## 5.3. Előretolt kerékpáros felállóhely

A jelenlegi szabályozás csak olyan helyen teszi lehetővé előretolt kerékpáros felállóhely kialakítását, ahol a felállóvonalat megelőzően kerékpársáv található. Számos esetben azonban nincs lehetőség kerékpársáv kialakítására, vagy az nem szükséges, ugyanakkor a csomóponti besorolás, sávváltás a kerékpárosokat nehéz feladat elé állítja. A balra kanyarodáshoz többsávos úton az út jobb széléről be kell tudni sorolni a belső sávba. Az egyenesen haladó vagy jobbra kanyarodó kerékpárosokat a mellettük jobbra bekanyarodó nehézgépjárművek holttere fenyegeti.

Javasoljuk, hogy előretolt kerékpáros felállóhely létesítése legyen lehetséges olyan helyeken is, ahol egyébként kerékpársáv nem létesült (3. ábra). Ennek segítségével a balra kanyarodó kerékpárosok könnyen és biztonságosan tudnak bekanyarodni, és a többi irányba haladó kerékpáros számára is növeli a biztonságot, hogy a jelzőlámpánál nem a gépjárművek mögött, között kell várakozniuk, hanem a járművezetők számára jól látható módon, a gépjárművek előtt.

## 6. Új elemek bevezetése

### 6.1. Kerékpáros utca / zóna

A javasolt táblával (1. ábra, 2. ábra) jelölt övezetben csak kerékpárral lehet közlekedni. Kerékpárral mindkét irányból be lehet hajtani, a kerékpárosok egymás mellett is haladhatnak. Más járművel csak kiegészítő tábla esetén (4. ábra), a táblával megszabott járművel ill. a táblán jelzett időszakban vagy engedéllyel (pl. lakók) lehet behajtani és várakozni, ilyen esetben a gépjárművek maximum 25 km/h sebességgel, a kerékpárosok veszélyeztetése és zavarása nélkül közlekedhetnek.

A kerékpározásra kijelölt utca jelzésére az azóta hatályát veszített ÚT 4-1.203:1995 Kerékpárforgalmi létesítmények tervezési útmutatója és útbaigazító rendszere c. útügyi műszaki ajánlás téglalap alakú, kék alapon fehér kerékpárt ábrázoló táblát javasolt. Az ajánlás részletesen tárgyalta a táblával jelölt úton érvényes közlekedési szabályokat.

### 6.2. Kerékpárok részére kijelölt várakozóhely

A KRESZ 112/c. ábrájának alternatívájaként javasoljuk, hogy a mozgáskorlátozott személyt szállító jármű részére fenntartott várakozóhely jelölésére szolgáló, a KRESZ 115/a. ábrájához hasonló kialakítású, **P betűt és kerékpárt egy táblán** ábrázoló tábla kerüljön bevezetésre (5.

ábra). Az új tábla azért indokolt, mert az önálló P betű a gépjárművek parkolóhelyére utal, a kiegészítő tábla elsősorban a parkolás módját, elrendezését szabályozza, a kiegészítő táblán jelzett kerékpár piktogram nem annyira hangsúlyos. Az utóbbi időben több helyen létesültek gépjármű parkolóhely között kialakított kerékpáros parkolók, ezeknél különösen fontos az egyértelmű jelzéskép (a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium két épülete előtt már a javasolt táblák kerültek kihelyezésre). A külön kiegészítő tábla hátránya, hogy könnyen lelopható (mint az a Hajtás Pajtás futárcég Király utcai kerékpárparkolójánál is történt).

Javasoljuk bevezetni az ábra „fedett” változatát is, ezzel a jelzéssel az épületek mélygarázsában, parkolóházakban elhelyezett kerékpártárolóra lehet a figyelmet felívni. A táblával jelezhető az egyébként az utcáról nem látható kerékpár tárolási lehetőség.

### 6.3. Kerékpáros védősáv

*Megjegyzés: a „kerékpáros védősáv” munkacím, az alább ismertetett megoldásnak külföldön országonként eltérő elnevezése van: vegyes használatú sáv, többfunkciós sáv, többcélú sáv, ajánlott kerékpársáv, szuggesztív kerékpársáv. A végleges hazai elnevezést szakmai egyeztetés után célszerű kialakítani.*

Kerékpársáv kialakítása számos helyen műszakilag nem megoldható vagy nem célszerű: sokszor a forgalmi sávok mellett nem áll rendelkezésre a kerékpársáv kialakításához szükséges szélesség (vagy csak jelentős építéssel, illetve a forgalmi sávok számának csökkentésével biztosítható). Máshol kerékpársáv kijelölése esetén nem lenne biztosítható a közvetlen kerékpáros balra kanyarodás egy kerékpáros szempontból fontos irányba.

Ilyen esetekben a kerékpáros közlekedés a kerékpáros védősáv alkalmazásával keskeny útpálya esetén is hatékonyan támogatható, a gépjárműforgalom jelentősebb korlátozása nélkül.

A védősáv az útpálya szaggatott felfestéssel vagy egyéb módon történő tagolása. A védősáv kijelöli az úttest kerékpárosok haladásra javasolt részét, egyúttal jelzi a gépjárművezetőknek a kerékpárosok várható jelenlétét, illetve a javasolt oldaltartás mértékét.

A kerékpáros védősáv a hagyományos kerékpársávval szemben jogilag *nem különleges forgalmi sáv*, így a közlekedés egyik résztvevője számára sem fogalmaz meg kötelező érvényű magatartást vagy tiltást. Használata a kerékpáros számára **nem kötelező**, így pl. forgalmi akadály kikerülése vagy balra kanyarodás esetén a kerékpáros – a sávváltás szabályainak betartásával – elhagyhatja a sávot. A védősáv forgalmi okból gépjárművel is használható, a kerékpárosok veszélyeztetése nélkül.

Alkalmazási lehetőségei:

- a forgalmi sáv mellett kijelölve
- egy széles forgalmi sáv részeként, abból leválasztva: a sávban haladó járművek a forgalmi sáv elhagyása nélkül tudják előzni a kerékpárosokat, szélesebb járművek a védősáv igénybevételével haladnak, kerékpáros jelenléte esetén a sáv elhagyásával előznek (6. ábra).
- nem megfelelő minőségű útpadka esetén: védősáv használatával a kerékpárosok bátran használják az úttestet, nem kényszerülnek a rossz minőségű útpadka használatára
- csomóponti átvezetésnél az áthaladás irányának jelzésére
- műemléki környezetben kockakő burkolat mellett, egy keskeny, pl. aszfaltcsík beépítésével

A jobboldali parkolást lehetőség szerint tiltani kell, ha ez nem megoldható, akkor a védősáv jobb szélét is felfestéssel kell jelölni, a felfestés és a parkoló járművek között megfelelő védősávot hagyva (7. ábra).

A kerékpáros védősáv kialakítható eltérő színű vagy anyagú burkolattal is. A védősáv elsődleges szerepének nyomatékosítására bizonyos közönként (pl. 50 méterenként illetve csomópontoknál) kerékpárt ábrázoló burkolati jeleket kell elhelyezni.

A kerékpáros védősáv a gyakorlatban már most is létezik Magyarországon „kerékpársáv terelővonal” néven: szaggatott sárga vonallal jelölik a kerékpársávok csomóponti átvezetését, illetve egyes helyeken az olyan kerékpársávot, ahol a kerékpársávtól jobbra parkolóhelyek vannak kijelölve, és ezek megközelítése csak a kerékpársávon keresztül lehetséges (pl. külső Bartók Béla út).

A védősáv előnyei:

- a kerékpárosok számára kijelöli az úttest haladásra ajánlott részét
- a gépjárművezetők számára előzéskor jelzi a szükséges oldaltávolság megtartását (7. ábra)
- álló kocsisor (dugó) esetén lehetővé teszi a kerékpáros számára a jobbról történő előzést (8. ábra)
- jobbra kanyarodó gépjármű a védősávból is fordulhat, így elkerülhető a kerékpársávnál fennálló balesetveszélyes holttér kialakulása
- nem fogalmaz meg kötelező érvényű magatartást vagy tiltást egyik közlekedő fél számára sem

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a gépjárművezetők – amennyire a forgalmi viszonyok lehetővé teszik – általában kerékpáros jelenlétének hiányában is szabadon tartják a sávot. A kerékpárosok mellett elhaladó járművek nagyobb oldaltávolságot tartanak, mint korábban, a sebességük ugyanakkor alacsonyabb.

A védősávnak sajátos szerepe van a forgalomcsillapított főútvonalaknál, országutak belterületi átkelő szakaszain. A kistelepüléseken komoly problémát jelent a települést kettészelő országút: ilyen helyeken, hogy a kerékpáros baleseteket csökkentsék, jellemzően egyoldali kétirányú kerékpárutakat építenek, gyakran a járda felhasználásával. Ezzel a megoldással ugyanakkor elvágják az út két oldalának kerékpáros kapcsolatait, hiszen az út másik oldalára csak a kerékpár gyalogos áttolásával lehet szabályosan átkelni. Ugyanakkor az ilyen településeken a településen belüli közlekedésre jellemzően a kerékpár a legalkalmasabb eszköz. A kerékpáros védősávnál a kerékpárosok bármilyen irányba befordulhatnak. A védősáv emellett optikailag szűkíti az útpályát, ezáltal mérsékeli a gépjárművek sebességét. Az erre alkalmas forgalmú utakon további forgalomcsillapító hatással bír, ha a középső osztóvonalat elhagyják (9. ábra), így a járművek alapvetően a védősávhoz orientálódnak, attól balra haladnak, és szembejövő jármű esetén a védősáv használatával férnek el egymással szemben.

Külterületen járda vagy padka hiányában javasoljuk, hogy a védősáv használata gyalogosok számára is legyen megengedett.

#### 6.4. Kijelölt kerékpáros átkelőhely tábla

A közút–kerékpárút keresztezése a gépjárművezetők számára jelenleg nincs megfelelően jelezve. A gyalog- és kerékpárút átvezetése számos helyen csak gyalogátkelő táblával jelzett, melynél a gépjárművezetők nem számítanak a nagyobb sebességű kerékpárosok hirtelen felbukkanására.

A javasolt „kijelölt kerékpáros átkelőhely” tábla (11. ábra) a közút–kerékpárút keresztezését jelöli. Gyalog- és kerékpárút átvezetése esetén mindkét táblát ki kell helyezni.



## 6.5. Kerékpárút, kerékpársáv jelzésére szolgáló útburkolati jelkép

A kizárólag a kerékpárosok által használható infrastruktúra (önálló kerékpárút, kerékpársáv) jelzésére a jelenlegi kerékpáros piktogram helyett a nyugaton elterjedt, körben elhelyezett kerékpáros piktogramot javasoljuk használni (12. ábra), lehetőség szerint kék színű alapon.

A jelzés gyakorlatilag a „**kerékpárút**” tábla **leképezése**, egyértelművé teszi, hogy az adott útfelület kizárólag a kerékpárosok számára van fenntartva, annak használata a kerékpáros számára kötelező. A 6.3 pontban javasolt kerékpáros védősáv bevezetése esetén különösen indokolt, hogy a kerékpársáv és a védősáv jelképi jelzése eltérjen egymástól.

Hasonló módon a megfelelő táblakép felfestését javasoljuk gyalogút esetén is, ahol ez szükséges.

## 6.6. Egyirányú utcában vezetett ellenirányú kerékpáros forgalom pontosítása

A KRESZ és az útburkolati jelek tervezési és létesítési előírásairól szóló 11/2001 KÖVIM rendelet nem rendelkezik megfelelően az *egyirányú utcában vezetett ellenirányú kerékpáros forgalomról*. A nemrég bevezetett megoldást mindkét jogszabály *kerékpársávként* tárgyalja, így külön rendelkezés hiányában a kerékpársávra vonatkozó előírásokat kellene rá alkalmazni. Kerékpársáv felfestése ugyanakkor számos problémát vet fel: nem rendezett például a menetirány szerinti bal oldalon fekvő ingatlanok illetve az út bal oldalán kijelölt parkolóhelyek gépjárművel történő megközelítése (bár ilyen megoldásnál eleve nem szerencsés ezen az oldalon a parkolást engedélyezni).

Az eddigi hazai gyakorlat eltérően értelmezi a jogszabályokat, Budapesten találni ellenirányú kerékpáros forgalom számára kerékpáros osztóvonallal (III. Sajtó u.) és anélkül (XIII. Révész u.) kijelölt utcát. A felfestés egyenesen megtévesztő is lehet: Szegeden a Fekete Sas utcában a menetirány szerint közlekedő kerékpárosok a burkolati nyilak ellenére rendszeresen az ellenirány számára kijelölt kerékpársávon haladnak.

A külföldi gyakorlat ezt a megoldást nem kerékpársávként kezeli, hanem valójában olyan kétirányú utcának tekinti, amelynél az egyik irányból gépjárművel tilos a behajtás. A tapasztalatok szerint bizonyos útpálya szélesség alatt a hosszirányú elválasztás kifejezetten nem ajánlott.

Ezért javasoljuk, hogy a szabályzás az ellenirányú kerékpáros közlekedést **ne kerékpársávként kezelje**, ennek megfelelően a 11/2001 KÖVIM rendeletben szabályozni kell, hogy milyen útpálya szélesség ill. forgalmi nagyság/összetétel mellett lehetséges az ellenirányú kerékpáros forgalom engedélyezése. Kerékpáros osztóvonal felfestése helyett javasoljuk a piktogramok és haladási irányt mutató nyilak felfestését.

Természetesen ahol kifejezetten indokolt a kerékpársáv kijelölése, ott ellenirányban is van erre lehetőség, ekkor értelemszerűen felfestéssel el kell választani.

## 6.7. Kerékpár megvilágítása

A kerékpárok megvilágítását a 6/1990. KÖHÉM rendelet szabályozza.

Javasoljuk, hogy a jogszabály tegye lehetővé (az egyébként elterjedt) elől fehér, hátul piros fényű, **villogó lámpák** használatát is (azonban továbbra is csak a kerékpárra, és nem a ruházatra erősítve).

## 7. Melléklet



1. ábra



2. ábra



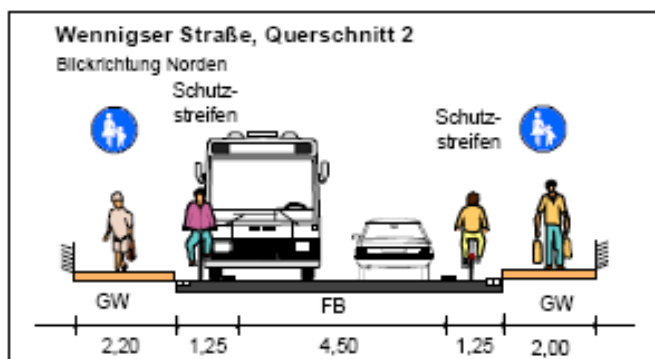
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra



9. ábra



10. ábra



11. ábra



12. ábra