



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

**Ideiglenes forgalmi rend jelzótábláinak
megfelelőség vizsgálata felismerhetőség alapján**

2015

Lengyel Henrietta (G981WN)

Konzulens: Válóczy Dénes

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	2
Baleseti adatok	3
1. Közutakon folyó munkálatok csoportosítása	6
1.1. Közutakon folyó munkálatok típusai.....	6
1.2. Közutakon folyó munkálatok munkahelyeinek típusai	8
2. Közutakon végzett munkák forgalomszabályozása	10
2.1. Közutakon folyó munkák hatásai	10
2.2. Ideiglenes forgalomtechnikai terv	11
2.3. Ideiglenes forgalomkorlátozás kialakításának általános követelményei	13
2.4. Ideiglenes forgalomkorlátozás előjelzése	17
2.5. Alkalmazott eszközök.....	19
2.6. Ideiglenes munkaterületek elkorlátozása.....	22
3. Szempontrendszer– megfelelőség vizsgálatához	26
3.1. Elkorlátozások vizsgálata	27
3.2. Munkaterület biztonságos kialakítása.....	29
3.3. Előjelzők és közúti jelzések vizsgálata.....	31
3.4. Burkolatjelek vizsgálata.....	32
3.5. Jelzőlámpák vizsgálata	33
4. Jelzőtáblák észlelhetősége.....	35
4.1. Balesetek típusai és okai	36
4.2. Reakcióidők vizsgálata	40
4.3. Megérthetőség vizsgálata.....	42
4.4. Következtetés és javaslat	45
5. Esettanulmány	47
5.1. Hazai példa	47
5.2. Külföldi példa	54
Összefoglalás.....	57
Irodalomjegyzék.....	58
Ábrajegyzék.....	59
Táblázatjegyzék.....	60
Mellékletek.....	61

Bevezetés

Az ideiglenes munkaterületek önmagukban is veszélyesnek számítanak, ezért, hogy megelőzhetőek legyenek és számuk csökkenjen, fontos a biztonságos közlekedés megteremtése, a balesetek megelőzése, ennek pedig a legjobb megoldása a forgalomtechnikailag jól kialakított, megfelelően előjelzett, jelzett és elkorlátozott munkavégzési terület. A dolgozat az ideiglenes munkaterületek forgalomkorlátozása miatt keletkezett balesetkből, meglévő adataiból kiindulva vizsgálja a lehetséges okokat, amelyekből kiemelten a munkahelyek jelzőtáblával történő előjelzésének észlelhetőségével és megérthetőségével foglalkozik.

Bemutatásra kerülnek a városi környezetben lévő munkálatok és munkahelyeinek típusai, azt követően a szabványok és előírások által az építési területeken használt jelzésekre vonatkozó és megadott paraméterek rövid ismertetésére kerül sor. Egy általam felállított szempontrendszer segítségével kerülnek bemutatásra az ideiglenes munkaterületek biztonságos kialakításához szükséges eszközök, melyek az elkorlátozás, jelzőtáblák, burkolatjelek, jelzőlámpák és a forgalom lefolyás biztosítása a közlekedésben résztvevő gyalogosok és a járművezetők részére.

A következő szempontok szerint végeztem a vizsgálatot: a forgalomkorlátozó és terelő eszközök típusai, az esetlegesen megváltozott elsőbbségi viszonyok, a közúti jelzések megfelelősége, láthatósága és egyértelműsége.

A dolgozatomban a balesetek létrejöttének okát fogom vizsgálni a típusai szerint. Egy helyszín részletes végigelemzése és több munkaterület helyszíni megfigyeléséből, bejárásából és mért adatokból arra a következtetésre jutottam, hogy a balesetek kimenetelének egyik lehetséges oka, az előjelző tábla rossz felismerhetősége, és értelmezhetősége. Két különböző szimulátor és program segítségével, jó és rossz látási viszonyok között lemért reakcióidők elemzése által vonok le következtetéseket és hasonlítom össze a kapott eredményeket, az elvárt értékekhez képest. Példákon keresztül mutatom be, milyen egyedi táblákat alkalmaznak a közlekedésben és ezeknek köszönhetően milyen balesetek következnek, ill. következhetnek be. Javaslatokat teszek, hogyan lehetne kiváltani a nehezen értelmezhető táblákat és javítani az emberek reakcióidejét és felismerő képességét.

Baleseti adatok

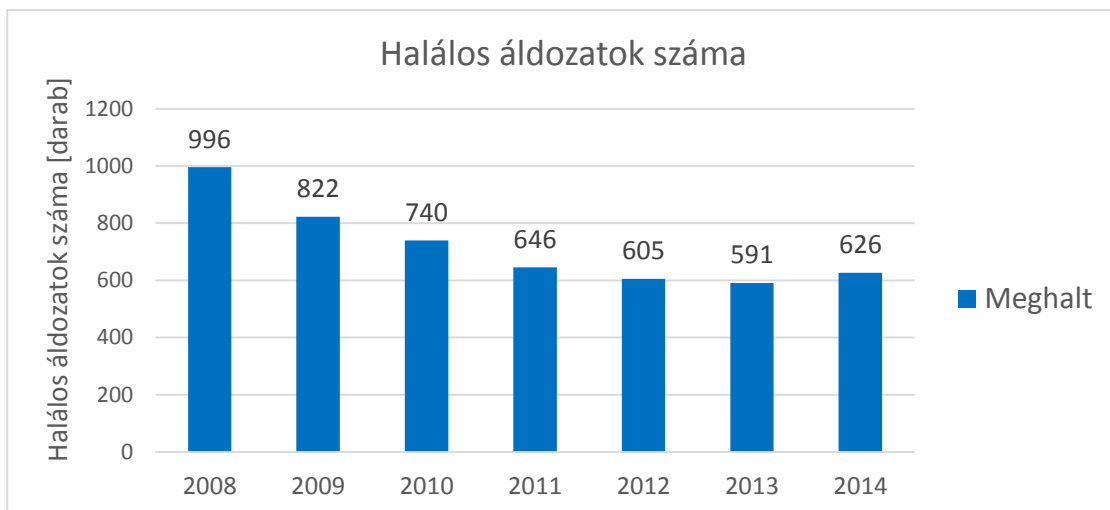
Az elmúlt években számos baleset következett be a munkavégzéseknél ideiglenesen kialakított korlátozások miatt, ezért is érdemes ezzel a témával foglalkozni. Az adatok gyűjtése sok nehézséget okozott, mert nem könnyű megállapítani, hogy pontosan mi okozta és hol történt valójában.

A halálos balesetek száma lassan, de folyamatosan csökkent 2008-tól 2013-ig, ahogy az 1. táblázatban látható. Az adatok megvizsgálása után az alább felsoroltak okozhatták a csökkenési folyamatot: - a közösségi közlekedés fejlődése és annak használatára való ösztönzés, a minél korszerűbb technikák alkalmazása valamint a biztonságosabb forgalom kialakítására való törekvés. A vizsgálat alapján a forgalomnagyságának mértéke is csökkenő értéket mutat a közutakon, amely szintén hozzájárult a kevesebb baleset kialakulásához.

Év/Kimenetel	Meghalt
2008	996
2009	822
2010	740
2011	646
2012	605
2013	591
2014	626

1. táblázat: Halálos áldozatok száma 2008 és 2013 között
Forrás: [4]

2014-re újra megnövekedett a halálos kimenetelű balesetek száma és hasonló értéket mutatott, mint 2011-ben, melyek jól láthatóak az 1. ábrán.



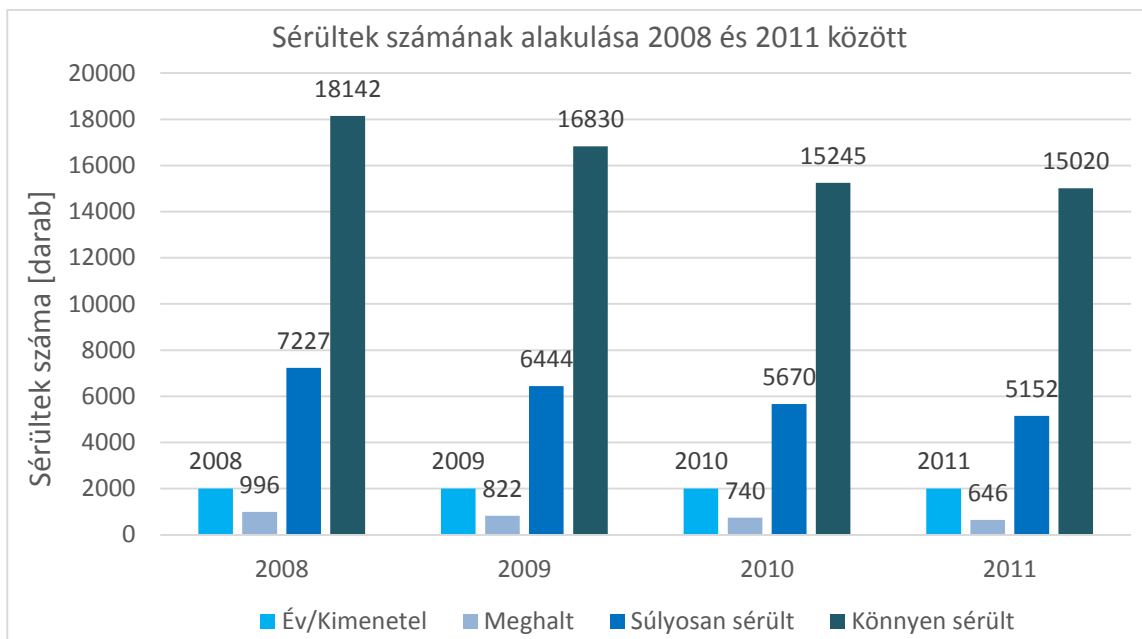
1. ábra: Halálos áldozatok száma 2008 és 2013 között
Forrás: [4]

A következő 2. táblázat tartalmazza az évek során bekövetkezett összes baleset általi sérülést és áldozatok számát.

Év/Kimenetel	Meghalt	Súlyosan sérült	Könnyen sérült	Összesen
2008	996	7227	18142	26365
2009	822	6444	16830	24096
2010	740	5670	15245	21655
2011	646	5152	15020	20818

2. táblázat: Áldozatok és sérültek száma 2008 és 2011 között
Forrás: [4]

Az előző táblázat és a következő 2. ábra jól szemlélteti a balesetekben résztvevők számát a sérülés súlyosságai szerint. Mind a súlyosan és mind a könnyen sérültek száma csökkent 2011-re.



2. ábra: Sérültek számának alakulása 2008 és 2011 között
Forrás: [4]

A baleseti adatokat lehetőség van intézkedések alapján is csoportosítani. Több ezer baleset történik nap, mint nap. Ebből közel 350 olyan, amelynél személyi sérül is történik. Ilyen eseteknél feljegyzik a pontos körülményeket. Körülbelül 1100 ütközésnél, ha nem tudnak megegyezni a résztvevők, igényelhetnek rendőri intézkedést, aki jegyzőkönyvet készít az adott helyzetről. Abban az esetben, ha sikerül egyezséget kötniük és nem hívnak rendőri segítséget, akkor csak a biztosító adatbázisában szerepelnek adatok a történetekről, így sok balesetről nem készül részletes leírás, amely megnehezíti a számuk nyomon követését az évek során.

1. Közúton folyó munkálatok csoportosítása

Az Útügyi Műszaki Előírásban leírtak szerint közúton végzett munkának számít minden olyan építési, fenntartási, üzemeltetési, javítási, állagmegóvási, kár-és balesetelhárítási, valamint mérési és ellenőrzési munka, amely a közút területén, illetve annak úrszelvényén belül folyik, és ezt a forgalom résztvevőinek és a munkát végző személyek biztonsága érdekében jelezni, előjelezni, illetve körülhatárolni szükséges. (Útügyi Műszaki Előírás e-ÚT04.05.12:2010.)

A közúton folyó munkákat lehetőség van több szempont alapján csoportosítani. Lehet a munkavégzés térbeni és időbeni változása, valamint a munkahely nagysága és tevékenysége szerint.

A közúthálózaton folyó munkák biztonságos elvégzéséhez, szükség lehet a forgalom ideiglenes korlátozására, szabályozására és elterelésére úgy, hogy a veszélyes területeken dolgozók és a forgalomban résztvevők számára egyértelműek legyenek a jelzések.

1.1. Közúton folyó munkálatok típusai

A közúton folyó munkálatoknak három típusát különböztethetjük meg. Ezek közé tartoznak a fenntartási, üzemeltetési és kivitelezési munkálatok. Az utak állapota leírható bizonyos mutatókkal, amelyek összefüggenek a kényelemmel, biztonsággal és környezettel. Ezek az állapotmutatók műszakilag meghatározott tulajdonságokkal közelíthetők és paraméterekkel jellemezhetők. Minden egyes mutatót osztályközökbe sorolnak, majd az értékek és különösen a határértékek megállapításánál figyelembe veszik az adott út jellemzőit, kategóriáját, forgalom nagyságát és a gazdasági lehetőségeket.

Az utak állapotát folyamatosan ellenőrzik és jegyzik a hibákat, eltéréseket. Figyelmeztető határ elérése esetén a tervezési fázis szükségessé válik. Fenntartási beavatkozás kell abban az esetben, ha az útállapot egy, vagy több mutatója egy az állagvédelem, a használati komfort és a forgalombiztonság szempontjából jellemző meghatározott értéket meghaladja.

A **fenntartás** a közutak és létesítményeik állapotának az állaguk megóvása érdekében, tervszerűen végzett tevékenységek összessége. Ebben az esetben a közlekedők mozgását nem befolyásolják, ezért ilyenkor forgalomkorlátozásra, jelzőtáblák kihelyezésére nem kerül sor. Munkavédelmi és szervezési szempontból kell csak figyelembe venni, amikor a munkaterületet megközelítik az eszközökkel.

A később felhasználandó anyagok rakodását közúti jelzőtáblás korlátozás nélkül csak abban az esetben lehet elvégezni, ha maga a rakodás kisebb kockázattal jár, mint a táblák kihelyezése. Mindezt az építésvezető dönti el és figyelembe veszi a rakodás körülményeit, időtartamát, elhelyezkedését és módját. Döntése utána, ha nem helyeznek el jelzőtáblákat, akkor a forgalom kézi irányítása elengedhetetlen.

A **burkolatfenntartás** az útfelület minőségi és geometriai jellemzőinek, ezen belül pedig az út élettartamának megóvása. Az időjárás és az áthaladó forgalom hatására lekopott burkolatjeleket egy bizonyos idő után újra kell festeni, mindezt a forgalombiztonság fenntartása érdekében. [7]

Az **üzemeltetés** az a szervezett, folyamatos tevékenység, amely a környezet és a pálya műszaki jellemzőinek megváltozása nélkül, a forgalom megfelelő, kényelmes és biztonságos lebonyolítását teszi lehetővé. Üzemeltetési munkáknak számítanak például: a tisztaság megóvása érdekében végzett munkák, a növények gondozása, a pálya szerkezetének karbantartása és a rajta található eszközök, tartozékok javítása. Téli időszakban pedig az út járhatóságának biztosítása, a hó és síkosság által okozott balesetek megelőzése céljából létrehozott eszközök elhelyezése és fenntartása. [10]

Kivitelezési munkának számít, a tervezés és az előkészítés utáni építési munkálat. Ilyenek lehetnek például: az útszakaszok, komplett csomópontok, közösségi közlekedési megállóhelyek építése, vasúti átjárók, szegélykorrekcióval járó munkálatok úgy, mint a sávok szélesítése vagy csökkentése.

Több szempontból is kapcsolatban vannak egymással az előbb említett munkatípusok. A munkák megkezdése előtt mindegyik gondos tervezést és előkészületet igényel, mert a legtöbbjük elvégzése forgalom mellett történik. A különböző munkálatok mellett elhaladókra, közlekedőkre és munkásokra egyaránt vonatkozik a magas baleseti kockázati szint. [9]

1.2. Közúton folyó munkálatok munkahelyeinek típusai

A munkavégzés időbeli és térbeli változás alapján három csoportra lehet osztani a közúton folyó munkálatokat. Ezek lehetnek a helyüket nem változtató, a mozgó és a pontszerű munkaterületek. Helyben maradó munkahelynek számít az úttest építése, burkolat- vagy egy hídjavítás. Jellemzője, hogy legalább egy munkanapig nem változik meg a helyzete, így az előjelzése könnyű a statikus eszközök használatával. Az előírás definíciója szerint *állandó munkahelynek számít minden olyan munkaterület, amelynek helye a közúton legalább egy munkanapig – elkorlátozó-elemeinek, jelző- és előjelző tábláinak elhelyezésével együtt – nem változik.* (Útügyi Műszaki Előírás e-ÚT 04.05.12:2010.)

Mozgó munkahelynek számít definíció szerint az *olyan munkaterület, amelynek helye a közúton egy munkanapon belül folyamatosan vagy szakaszosan többször – jelző- és előjelző tábláinak, illetőleg elkorlátozó-elemeinek elhelyezésével együtt – változik, mely lehet: szakaszosan többször változó munkaterület, folyamatosan változó munkaterület és speciális, illetve rövid ideig tartó munkaterület.* (Útügyi Műszaki Előírás e-ÚT 04.05.12:2010.)

Mozgó munkahelynél, az egy munkanapon belül szakaszosan többször változó munkaterületet igénylő tevékenységek lehetnek a vezetőkorrátok javítása, KRESZ táblák karbantartása, szükség esetén cseréje, kátyúzás, szegélyjavítás. Idetartozik még a növényzet gondozása az út és az elválasztó mentén, takarítási munkák (oszlopok, táblák) tisztántartása, szemétszedés, hídtisztítás, és az út állapotának ellenőrzése, melyek néha megállással járnak. Folyamatos haladással, munkagéppel végzett munkák közé tartozik, az útburkolati jel festése, szélességjelző korlátok mosása, úttisztítás söpréssel és mosással, a növényzet kaszálása, vágása, nyesése, illetve az állandó mérések. A folyamatosan mozgó munkahelynek létezik egy speciális esete, amelyet a téli üzemeltetés részeként végeznek, ez pedig a hó eltakarítás és síkosság mentesítési munka.

Az állandó munkahelynél az előjelzés módja nagymértékben különbözik, az egy munkanapon belül folyamatosan változóképtől. Ilyen munkálatok esetében az előjelzés nehéz feladat, mert a helyszín gyors változása miatt a statikus eszközöket nem lehet alkalmazni. Ebben az esetben a jelzéseket is ugyan abban az ütemben

kell áthelyezni, mint amilyen gyorsan halad a munkálat. A legegyszerűbb módja, ha a figyelmeztetéseket és KRESZ táblákat, az előjelző- és munkát végző járműveken helyezik el. Ez a jelzésrendszer így nem olyan bonyolult, kevesebb közúti jelzőtáblát kell alkalmazni és nincs szükség a megismétlésükre mind a két forgalmi oldalon. Nehezen megoldható az előjelzés, a változtatható jelzésekű táblákkal a munkálatok gyors helyváltoztatásának jelzése, mert folyamatos figyelmet és ellenőrzést igényel.

A leghatékonyabb megoldás a mozgó munkaterületek előjelzésére, ha a valós idejű információk közlésére szolgáló jelzőket helyeznek el, amelyek kapott adatokból képesek tájékoztatni a közlekedőket, hogy mire számíthatnak a következő útszakaszon.

A harmadik típus a pontszerű munkahely, ennek számít az *olyan közúti munkahely, amely legfeljebb 1 x 1 m alapterületű*. Ilyen lehet például egy közműfedlap vagy a víznyelőakna. (*Útügyi Műszaki Előírás eÚT 04.05.12:2010.*)

[9]

2. Közutakon végzett munkák forgalomszabályozása

A közúti közlekedésre használt terület, a kezelésével járó fenntartási, fejlesztési és üzemeltetési munkák miatt, vagy nem közlekedés célú igénybevétel (rendezvény, közmű építése, karbantartása) következtében nem áll rendelkezésre teljes mértékben a forgalom rendelkezésére.

A speciális esetekre több jogszabály, szabvány, műszaki irányelv és előírás létezik. Ezek segítségével készül el az ideiglenes terv, amely a megváltoztatni kívánt közúti létesítmények kialakítását, az elhelyezendő útburkolati jelek és közúti jelzések színeit, formáit, méreteit és elhelyezésük módját határozzák meg.

Az általános szabályozást a közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvény és végrehajtására kiadott 30/1988. (IV.21.) MT rendelet tartalmazza, melyekből az alábbiakat érdemes kiemelni:

A 14.§ szerint a közút lezárására, vagy forgalmának korlátozására (elterelésére), a közút kezelője a közúton folyó munka, a közút állagának védelme, a közúti forgalom biztonsága vagy időjárási körülmények miatt, a rendőrség, tűzoltóság és a fegyveres erők a rájuk vonatkozó jogszabályok által meghatározott esetekben, feladatai ellátásához szükséges mértékben jogosultak.

A közút lezárása, vagy a rajta áthaladó forgalom korlátozása érdekében kihelyezett jelzéseket a munka végeztével, illetve az ok, amely miatt ki lett rakva megszűnik, azonnal el kell távolítani.

A közút indokolatlan, a szükségesnél nagyobb mértékben vagy hosszabb időtartamra történő lezárásából eredő kárt az intézkedő szerv köteles megtéríteni.

[2]

2.1. Közutakon folyó munkák hatásai

A munkálatok miatt kialakított korlátozásokkal a leggyakrabban együtt jár a sávok számának és szélességének csökkenése, illetve az úrszelvények méretének változása, amelyeknek több hatásai is jelen vannak a közúton. Ehhez szorosan kapcsolódik a megfelelő sebességhatár megválasztása és korlátozásai. Ennek

hatására és a munkaterület által keletkezett torlódás miatt az útszakasz burkolatának állapota, áttekinthetősége és észlelhetősége is jelentősen romlik. A több típusú munkát igénylő helyeken a munkagépek száma is megnövekszik, így befolyásolva a közúti forgalom lefolyását.

Ezeknek a hatásoknak a következtében a baleseti kockázat is magasabbá válik, ezért a csökkentéséről tervszinten már a tervezés vagy engedélyezés időszakában gondoskodni kell. Eszközei közé tartozik a munkaterület elkorlátozása és a forgalom irányítása. Továbbá, az átfutási idő lehetséges csökkentése a jól megszervezett, pontos és gyors munkavégzés mellett úgy, hogy a minőséget ne befolyásolja.

A veszélyes helyzetek kialakulását lehetőség van úgyis elkerülni, hogy megfelelő időpontot választanak a kivitelezési időszaknak, amikor a legkevésbé zavarják a forgalmat. Erre a legalkalmasabbak az esti órák és a hétvégék, kivéve a szombat, mert a vásárlások miatt megemelkedett a forgalom a közutakon vagy amikor a forgalom nagyság alacsonyabb, mint a hétköznapokon.

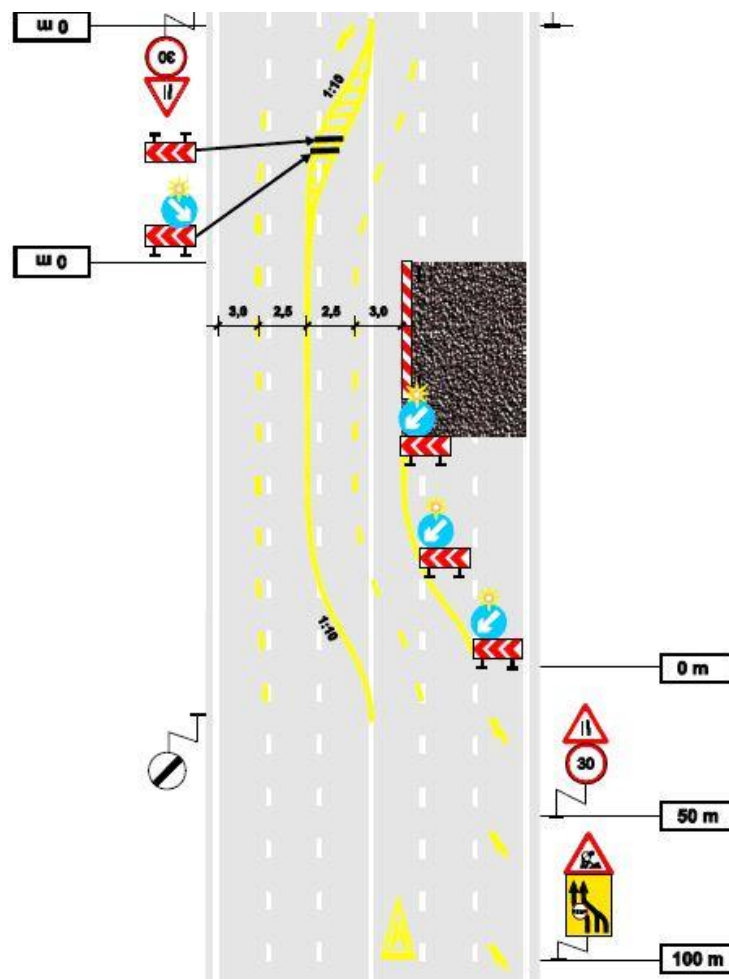
Ahhoz, hogy az embereket ne érje váratlanul az egyes helyeken megkezdett építési munkálatok, fel kell rájuk őket időben készíteni. Ilyen esetekben, egy jól kidolgozott és több szituációra elkészített forgalomszabályozási terv segít, amelyet részletesebben a következő fejezet tárgyal. [3]

2.2. Ideiglenes forgalomtechnikai terv

Mielőtt a közutat, illetve annak úrszelvényét érintő bármilyen munka megkezdődik, ideiglenes forgalomszabályozási tervet kell készíteni. Kivétel, ha üzemzavar keletkezik, mert abban az esetben bármikor lezárhatják tervek nélkül az adott útszakaszt. Mindez építési ütemenként, a munka bonyolultsága függvényében - több vázlatban készül el. Forgalomkorlátozási tervet kell készíteni részletes helyszínrajzzal és teljes műszaki leírással nagyobb és hosszabb ideig tartó bontásoknál. Egyéb esetben (gyalogúton, járdán, bontás nélküli egyszerű fenntartási munkánál) elég hozzá a műszaki leírás és az egyszerűsített helyszínrajz. Szabályozástechnikai tervet kell csinálni, ha a munkavégzés során jelzőlámpás forgalomirányítást kerül bevezetésre, vagy ha részleges átépítés, letakarás,

átprogramozás vagy forgalmi rend módosítás szükséges. Elterelési terv és ehhez tartozó műszaki leírást pedig akkor kell készíteni, ha munkálatok miatt a teljes, vagy egy részét a forgalomnak terelőútra kell vezetni. [3]

A tervnek tartalmaznia kell a meglévő és tervezett forgalmi rendet befolyásoló elemeket, jelzéseket és adatokat, amelyek az ideiglenes forgalomszabályozás egyértelmű végrehajtásához szükséges, ezek láthatóak a 3. ábrán. A szabályozástechnikai tervek tartalmának irányadója, a közút kezelője és hatóság által megszabott előírások. A már rendszeresen elforduló szituációkra típusmegoldásokat dolgoztak ki, ezeknek a kiterjedt táblarendszerét előre elkészítik, majd felhasználják.



3. ábra: Forgalomterelés szűkített forgalmi sávokkal

Forrás: [9]

Abban az esetben, ha építési engedélyre van szükség egy útépitési munkálat esetén az ideiglenes forgalomszabályozási tervet, az érintett közlekedési hatóság, vagy ha nincs, akkor a terület közútkezelője hagyja jóvá.

Állandó munkahelyek létrehozásának vagy megszüntetésének megvalósítására az út kezelőjének előírása alapján külön forgalomkorlátozási tervet kell készíteni. Az ideiglenes forgalomszabályozási tervet és az engedélyt, vagy ha nincs külön engedély, a jóváhagyási záradékkal ellátott tervet a közúti munkahelyen kell tárolni és ellenőrzés esetén az arra jogosult személynek be kell tudni mutatni. [9]

Az általános előírásokat, méreteket a korlátozásra, előjelzésre és jelzésre a következő fejezetek fogják részletesebben ismertetni.

2.3. Ideiglenes forgalomkorlátozás kialakításának általános követelményei

Megfelelő felkészítés a forgalomban résztvevők számára valamint a forgalom zavartalan lefolyását három fontos tényező biztosítja:

- az emberek tájékoztatása a közlő veszélyről, azaz az előjelzés
- a munkavégzés helyének megfelelő elhatárolása
- a veszélyes munkahely környezetében megtalálható jelzések egyértelműsége

Általános esetben az állandó munkavégzésnél az elhatárolás során útelzárót, elkorlátozó elemeket és forgalomterelő elemeket szoktak alkalmazni mind a munkahely kezdeténél, mentén és végén, melyek mérete 1. mellékletben láthatóak. Ezekre közúti jelzések és előjelzések segítségével kell felhívni a figyelmet. Az elemek elhelyezésekor ügyelni kell arra, hogy az adott területen a megengedett legnagyobb sebesség esetén kellő megállási távolságból is jól észrevehetőek legyenek.

A forgalmat a lehető legkisebb mértékben szabad csak akadályozni és a munkák szüneteltetésekor vagy megszűnésekor, haladéktalanul szükség van a korlátozás eltávolítására, vagy érvénytelenítésére, hogy a környéken lakókat és közlekedőket minél kevesebb ideig zavarják. A munkahely térbeni és időbeni változásával át kell

helyezni, illetve ennek megfelelően módosítani szükséges a hozzá tartozó jelzéseket.

A közúti útelzárás elkorlátozásnak és a forgalomterelés elemeinek meg kell felelnie a rá vonatkozó Útügyi Műszaki előírásokban foglalt követelményeknek. A jelzőtáblákat és egyéb jelzéseket úgy kell kihelyezni, hogy azok a jogszabály szerinti szélterhelés mellett ne dőljenek és forduljanak el. A fenntartásukat, megfelelő helyzetüket a közúton munkálatot végzőknek ellenőriznie és biztosítani kell. Kötelezettségük akkor is fennáll, ha a munkavégzés szünetel, de az elkorlátozás továbbra is fenn marad. [9]

A közúti munkahelyek mindig igényelnek beavatkozást, ezeknek a nagysága és hossza pedig függ, hogy milyen mértékű és mennyiségű munkát kell elvégezni. Lakott területen belül a megengedett hossz 500 méter.

A közúton folyó munkáknál, a közlekedőknek ideiglenesen kialakított terület legkisebb szélessége nem gyorsforgalmi utakon 2,75 méter a megengedett. Abban az esetben, ha irányonként több hely van a forgalom részére, a belső sáv mérete 2,5 méter is lehet, de szükség van a megfelelő helyre kitett szélességkorlátozás jelzésére.

Ideiglenes sávszám-csökkentés alkalmazása előtt a forgalom nagysága, összetétele, az út vízszintes és függőleges vonalvezetése és a terelése hosszának figyelembevételével, feltétlen ellenőrizni kell, hogy az átalakítani kívánt útszakasz, elbíra-e a terelés ideje alatt jelentkező forgalmat.

A munkálatok során a közúti forgalom mellett jelentős figyelmet kell fordítani a mozgáskorlátozottakra, gyalogosokra, kerékpározókra és számukra is kialakítani a lehetőségeknek megfelelően a legbiztonságosabb közlekedést, valamint utat biztosítani a megkülönböztetett jelzésű gépjárművek számára. Fokozottan veszélyes helyeknél – vasúti átjáróknál, jelzőlámpával irányított csomópontoknál, kijelölt gyalogos-átkelőhelyeknél, kerékpárutaknál és kerékpársávoknál végzett munkálatoknál - a veszély mértékét és jellegét nézve kell figyelembe venni a forgalom szabályozását.

A munkahelyi elkorlátozással érintett kijelölt átkelőhelyek esetében biztosítani szükséges, hogy a gyalogosok mindig észlelhetőek legyenek. Útépítés miatt

ideiglenesen megszüntetett gyalogos-átkelőhely esetében az átkelési lehetőséget jelző „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” tájékoztatást adó, illetve a „Gyalogosátkelés” veszélyre felhívó táblát érvényteleníteni és a „Gyalogosok” -ra való figyelmeztetést kell elhelyezni. A közúti munkák miatt, ha a kijelölt átkelőhelyet vezérlő forgalomirányító fényjelző készülék 12 órát meghaladva nem működik, de az úton a gyalogos-átkelőhely fennmarad, egy „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” tábla kihelyezése válik szükségessé. Váltakozó irányú útszakasz esetében, ha ideiglenesen jelzőlámpás irányítás működik és lehetőség van rá, az ott lévő átkelőhelyet be kell vonni a szabályozásba, ha nincs akkor meg kell szüntetni az átkelést. Különösen indokolt esetben a gyalogosokat, a közúti munkahellyel ellentétes oldalt található járdára át lehet vezetni, ha biztosítva van számukra egy új ideiglenes gyalogos-átkelőhely vagy gyalogos folyosókat kell létesíteni (lásd 4. ábra).



4. ábra Gyalogosfolyosó és elkerített terület a gyalogos forgalom átertelésével
Forrás: [8]

A munkahelyek biztonságos kialakításánál jelentős figyelmet érdemel, hogy a hozzá tartozó előjelzéseket, jelzéseket és elkorlátozásokat mikor helyezik ki. Váratlanul előállt, balesetveszélyes akadály esetén, az elsődleges cél a veszélyforrás elkerítése a környezettől, majd az erre a helyzetre alkalmas jelzések és végül az előjelzések kerülnek kihelyezésre. Előre megtervezett munkák és munkahelyek esetében ez a helyzet könnyebb, mert megfelelően fel tudják készíteni az arra közlekedőket. Ebben az esetben a sorrend a következő: munkaterület

előjelzése, jelzése és az elkorlátozó elemek elhelyezése, ha egyirányúsírássra kerül sor először a „Behajtani tilos” és a párja „Egyirányú forgalmú út” míg útszűkület elsőbbségének szabályozásánál előbb „A szembejövő forgalom elsőbbsége” táblákat kell kirakni. [9]

Ha építési vagy fenntartási munkálatok autóbusz-megállóhelyeket vagy parkolóhelyeket érintenek, akkor a megállót az érintett tömegközlekedési vállalattal egyeztetve át kell helyezni illetve a parkolóhelyek ideiglenesen meg kell szüntetni, és mindezeket jól észrevehetően elő kell jelezni a közlekedőknek. Átmenetileg kialakított megállóhelyek esetén a gyalogosok számára szilárd burkolatú leszállóhelyet kell biztosítani, azt a járdával ajánlott egy szintbe hozni és összekötni. A megállók minimális hossza szólók esetében 12 méter, csuklós buszoknál 18 méter, az elkorlátozás után az autóbusz-megállóhely beállása érdekében 17 méter a biztosítandó távolság.

Munkahelyek megszüntetése esetén fordítva történik a folyamat. Elsőnek az elkorlátozó elemek, majd jelzések és végül az előjelzések érvénytelenítését kell elvégezni. A munkálatok végeztével pedig az eredeti vagy jóváhagyott forgalmi rend visszaállítása válik szükségessé. [9]

Bármely közúton végzett munka megkezdése előtt a forgalomkorlátozást, ideiglenes forgalomszabályozást és terelést jóváhagyás szerinti megvalósítást minden esetben ellenőrizni kell, és a közútkezelői hozzájárulásban foglalt betartásával szabad csak létrehozni. Abban az esetben, ha maga az elkorlátozás vagy a hozzá tartozó jelzések elhelyezése több útkezelőt is érint, akkor az engedélyt mindegyik kezelőtől meg kell kérni. Folyamatos tájékoztatás egymás irányába a várható helyzetekről, ha munkálat miatt az forgalomátterelődés másik útkezelő által kezelt útszakaszra is kiterjed. [1]

Éjszaka és korlátozott látási viszonyok között még komolyabb intézkedéseket kell tenni, hogy a közlekedők észrevegyék a munkálatok helyeit például: borostyán sárga futó vagy villogó fény elhelyezése az elkorlátozó eszközön, prizmák elhelyezése jól látható helyre, illetve fluoreszkáló táblák kihelyezése. Közúton végzett mozgó munkahely csak a megfelelő körülmények mellett létesíthető, ha azok hirtelen romlanak a mozgó forgalomterelést a lehető legrövidebb időtartamig

szabad fenntartani. Ilyen helyzetben, ha a terelés nem szüntethető meg, akkor a munkaterületet az állandó munkahelyhez tartozó jelzésekkel kell előjelezni és jelezni, amelyek jellemzőit és típusait a következő fejezet fogja részletesebben ismertetni. [1]

2.4. Ideiglenes forgalomkorlátozás előjelzése

Az elkorlátozás kezdete előtt lakott területen belül 50-100 méterre, a közúti munkahelyek előjelzésére alkalmazott veszélyt jelző táblákat kell elhelyezni. Ezeknél rövidebb vagy hosszabb távolságot igénylő helyeknél, a jelzőtábla alá feltüntetésre kerül a korlátozás kezdetének távolságát jelző kiegészítő tábla. Abban az esetben, ha a jelzés helye és az elkorlátozás kezdete között útkereszteződés van, a keresztező úton szükséges elhelyezni egy veszély jellegére utaló „Útirány-előjelző” táblát, ezen egyéb tilalom is feltüntethető, majd ez a kereszteződés után ismétlődik.

Közúton a táblák elhelyezésénél az autósok figyelme lankad vezetés közben és több tényező is befolyásolja – az előjelző rosszul látszódik, takarásban van, vagy szűk a kanyarodási ív és nem lehet időben észrevenni- ezért bizonyos táblák mindkét oldali vagy egymás utáni megismétlésére is szükség van. Irányonként több forgalmi sávok osztott pályás úton lévő állandó munkahely esetén a tilalmakat az úttest bal oldalán is fel kell tüntetni.

Közúton végzett munkák előjelzésére használt táblák közül, vannak olyanok, amelyeket mindig kihelyeznek és vannak olyanok, amelyeket csak bizonyos helyzeteknél szükséges használni. Az „Úton folyó munkák” jelzőtáblát minden forgalmi irányba ki kell rakni, kivéve azokat az eseteket, amikor az elkorlátozás valamelyik oldalt nem érinti, ilyenek lehetnek: egyirányú forgalmú úton (kivéve, ellenirányú kerékpáros forgalomnál, olyankor, mindkét oldalt meg kell ismételni), autópályán, illetve osztott pályás úttest esetében. Az „Útszűkület” veszélyt jelző táblát csak akkor kötelező használni az előjelzésre, ha az elkorlátozott terület és a közúti munkahely a forgalmi sáv 0,5 méterrel megnövelt szélességét vagy a forgalmi sávok számát csökkenti, illetve az útpadka megszűnésénél. Ezen a táblán kívül sárga alapszínű „Terelés forgalmi rendjét jelző tábla” elhelyezése válik

szükségessé az autópálya, osztott pályás úttest esetében mindkét oldalon, ha a forgalmat az ellentétes irányú pálya forgalmi sávjára terelik, vagy sáveltérítést alkalmaznak. „Szembejövő forgalom” veszélyt jelző táblát, akkor kell használni, ha az egyirányú forgalmi úton vagy csak egy részén az elkorlátozással összefüggésben a kétirányú forgalmat ideiglenesen megengedik, illetve ha az átmenetileg egyirányúvá vált út kettőbe folytatódik.

Bizonyos jelzések alkalmazása egyes útszakaszokra egyedileg kerül megtervezésre, ilyen a „Sebességkorlátozás”, „Előzési tilalom”, „Szembejövő forgalom elsőbbsége” és az „Elsőbbség a szembejövő forgalommal szemben”, például 5. ábra. A sebességkorlátozás mértékének megválasztásánál az útburkolat állapotát, a közúti munkahely környezetét, az ívviszonyokat és a rendelkezésre álló látótávolságot, vagyis az elkorlátozás kezdetének észlelhetőségét is figyelembe kell venni. Abban az esetben, ha a szükséges sebességkorlátozás és az úton engedélyezett sebesség közötti különbség a 40km/h értéket eléri vagy meghaladja, a sebességkorlátozás 20 km/órás lépcsőkben alkalmazandó. A „Szembejövő forgalom elsőbbsége” és az „Elsőbbség a szembejövő forgalommal szemben” jelzések alkalmazása előtt, megvizsgálásra szorul az adott útszakasz, a forgalomnagysága, az útszűkület hossza és mértéke, valamint átláthatósága, elsőbbségi viszonyok egyértelműsége, továbbá a jogszabályi előírások. Az előzőekben felsorolt táblák mellé a megfelelő „Útszűkület” jelzőtáblák elhelyezése válik szükségessé. Ezek nem alkalmazhatóak abban az esetben, amikor a közúti munkahelyek melletti útszűkületek a munkavégzés ideje alatt nem beláthatóak.



5. ábra: „Úton folyó munkák”, „Előzési tilalom”, „Sebességkorlátozás”
Forrás: Saját kép

Egyéb esetekben, ha az úttest szintjétől 4,5 méternél alacsonyabb, de a közúti járművek közlekedésére még elfogadható magasság áll rendelkezésre a „Magasságkorlátozás”-t, ha nincs magasságváltozás és járható az útvonal, akkor sárga alapszínű „Útirány-előjelző táblát” kell használni a jelzésre. „Terelőút” jelzőtáblát alkalmaznak annál az útkereszteződésnél, ahol az egyik forgalmi irány vagy út forgalmát terelőútra akarják vezetni illetve olyan csomóponti ágnál vagy kanyarodó főútvonalnál, ahol a járművezetők észlelni tudják.

A közúton végzett munkáknál, ha szükség van fényjelző készülékre, azt mindkét forgalmi irányból „Forgalomirányító fényjelző készülék” veszélyt jelző táblával elő kell jelezni. A forgalom irányítását jelzőőr végzi. Az őr és környezete biztonsága érdekében „Egyéb veszély” és a rá utaló kiegészítő jelzőtábla kerül elhelyezésre, lakott területen kívül mindig, lakott területen belül, ha az irányító és a jelzése 50 méterről egyértelműen nem látható.

Gyalogos és kerékpáros közlekedés a munkaterület környékén, valamint, ha a járda és kerékpárút elkorlátozásra került, megköveteli a „Gyalogosok”, illetve „Kerékpárosok” veszélyt jelző tábla alkalmazását.

Mozgó munkahely estében az előjelzés nehéz feladat a helyszínváltozás miatt, ezért ha van előjelző jármű, utánfutóval felszerelve ezekre kell elhelyezni a munkaterületet jelző, veszélyre felhívó táblákat és a terelés irányát mutató jelzési képeket vagy képsorozatot. A folyamatosan haladó terelésben résztvevőknek a munkahelyi vezetővel és egymással a kapcsolattartás elengedhetetlen. Mozgásuk, jelzésképek összehangolása folyamatosan történik. [9]

2.5. Alkalmazott eszközök

Ahogy az előző fejezetben leírtak mutatják, hogy a közúti munkálatoknál elengedhetetlen a munkahelyek valamilyen formában való előjelzése és a rá való figyelem felhívása, ezért is fontos, hogy megfelelő állapotban, jól látható helyre helyezték el és olyan technikákat alkalmazzanak, amelyek észrevehetővé teszik ezeket a környezet számára. Minden erre alkalmazott eszköznek megvan az előírás szerinti szabályos elhelyezése és mérete, amely ha betartják, segít a balesetek kialakulásának csökkentésében.

A közúti munkahelyek elkorlátozásához, jelzéséhez és előjelzéséhez csak ép felületű és jelzéseképű, szabványos, tiszta elkorlátozó elemek és jelzőtáblák használhatóak. Ideiglenes forgalomszabályozásra csak fényvisszavető kivitelű táblát, sávozott, illetve nyíl alakban sávozott terelőtáblát szabad alkalmazni. Mindegyik a közlekedők haladási irányára merőlegesen helyezendő el. Magasságaiknak az alsó éle mozgó, illetve úttest menti elhelyezésnél is legalább 0,8 méter -, egyesített -, vagy állványos táblák esetén legalább 0,2 méter magasan kell lennie, további méretei megtalálhatóak a 2. mellékletben. Egy oszlopon legfeljebb három tábla szerepelhet. Azok a jelzőtáblák, amelyek a közúton végzett munkák miatt nem érvényesek vagy ellentétes értelműek, szükségessé válik az eltávolításuk, illetve érvénytelenítésük, amelyet csak át nem látszó és megfelelően rögzített anyaggal szabad megtenni. Elfordítással való megszüntetésre csak akkor van lehetőség, ha a tábla nem mozog és a jelzési képe az érintett útról nem látható, ezeknek hiányában nem alkalmazható ez az eljárás. Egy jelzőtábla kivonása a forgalomból történhet áthúzással, amelyet a tábla részre helyeznek el „X” alakban, piros színnel. A vonalvastagságának háromszor vastagabbnak kell lennie. Az érvénytelenítésre használt anyag a jelzőtáblát nem rongálhatja, és leszedésével nem változtathatja meg a minőségét. [1]

A munkaterületek előjelzésére és az ideiglenes forgalmi sávok kijelölésére alkalmazható a sárga színű ideiglenes útburkolati jel, prizmák vagy sávelválasztó jelzők, illetve a kellő biztonságot nyújtó egyéb forgalomtechnikai eszközök, melyek lehetnek: burkolati jelzőtestek és sávozott terelő táblák. Ezek az állandó forgalomszabályozás során kialakított forgalmi sávokat és azok jelöléseit érvénytelenítik. Az eredetileg felfestett jelzésektől eltérő, sűrűbb vonalközkiosztással különböztethetőek meg. Munkák idején a burkolati jelek szélessége, az engedélyezett sebesség szerinti, keskenyebb méretben is megválaszthatóak. Ideiglenes útburkolati jelet, az út állapotának védelme érdekében csak ragasztani szabad, kivéve akkor, ha az útfelületet a végleges forgalmi rend kialakítását megelőzően új útburkolattal látták el. Az állandó jellegű útburkolati jeleket nem kell eltávolítani, vagy láthatóságát megszüntetni, ha a munkavégzés ideje alatt az ideiglenes forgalmi sávok sárga színű útburkolati

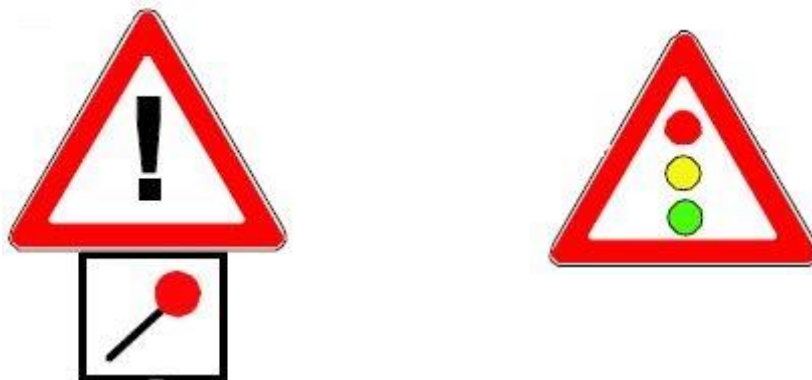
jelekkel vagy egyéb optikai vezetést biztosító megfelelő eszközökkel egyértelműen kijelölhetők. [7]

Ideiglenes forgalomkorlátozás miatt kétirányú forgalom esetén, 5,5 méternél keskenyebbre összeszűkülő útszakaszon, ahol a szembejövő forgalom elsőbbsége már jelzőtáblákkal nem szabályozható, jelzőőr kiállítása kötelező, vagy ha nincs rá lehetőség, akkor jelzőlámpás forgalomirányítást kell alkalmazni. Az útszűkület táblás előjelzésén túl őrt vagy három fényjelzéses berendezést szükséges létesíteni akkor, ha a forgalomkorlátozással érintett útszakasz bármely végéről teljes hosszban nem látható be, vagy a hossza 50 méternél nagyobb, illetve a két irány együttes forgalma 500 E/h értéket meghaladja. [1]

A munka ideje alatt, ha jelzőőr alkalmazása válik szükségessé, akkor összehangoltan kell tudniuk dolgozni és irányítani a forgalmat. Nappal jelzőtárcsával, éjszaka és korlátozott látási viszonyok mellett piros fénnyel adó lámpa használata válik szükségessé. A forgalomirányítás alatt a jelzéseiket legfeljebb 10 méterrel a közúti munkahely előtt adják és a megállási látótávolságból folyamatosan láthatóknak kell lenniük. Előjelzésére szolgáló tábla a 6. ábrán található.

Jelzőlámpás forgalomirányítás esetén a munkaterület mellett, a helyi adottságoktól függően legfeljebb 50 km/h sebesség engedhető meg. A lámpa jelzéstervét a forgalom nagysága, összetétele, a közlekedők sebessége, valamint a közúti munkahely hossza és az út magassági vonalvezetése alapján tervezik meg, mely több programból állhat vagy a forgalomtól függő berendezés alkalmazásával van irányítási lehetőség. A hibás működésre nagyon figyelni kell, mert balesethez vezethet. A fényjelző készüléken sárga villogó fény jelenik meg. Bármely piros izzó kiégése esetén, a szabad jelzés az útszűkület mindkét végén egyidejűleg bekapcsolódik, vagy a közbenső idők valami miatt lerövidülnek. Meghibásodás esetén a jelzőőr kiállítása kötelező a helyszínrre és azonnal gondoskodni kell a készülék javításáról. A jelzőlámpák a forgalomirányítás megkezdésekor villogó, majd a folyamatos sárga jelzések után mindkét irányba tilost mutatnak, legalább a kiürítési időtartam ideig. Előjelzés a 6. ábrán látható táblával történik.

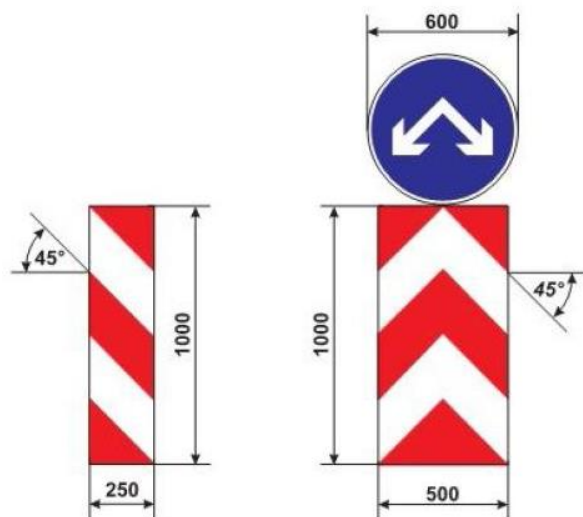
A munka végeztével a közúton folyó munkahelyek létesítése során a munkaterületen illetve annak környezetében kialakított jelzésrendszerben ellentétes értelmű utasítások nem szerepelhetnek. A munkavégzés környezetében lévő jelzőtáblákat, jelzéseket, amelyek a munkálatok miatt nem érvényesek vagy a kialakítani kívánt forgalmi renddel ellentmondásba ütköznek, érvényteleníteni illetve el kell távolítani. [9]



6. ábra: Jelzőőr és Jelzőlámpás irányítás előjelzésére szolgáló táblák
Forrás: [9]

2.6. Ideiglenes munkaterületek elkorlátozása

Az elkorlátozás kezdetét a biztonságos közlekedés céljából fokozott figyelemmel kell kialakítani. Az úttesten elhelyezett elkorlátozó elemek a megengedett sebességhez vagy elrendelt sebességkorlátozáshoz tartozó megállási látótávolságból jól észlelhetők legyenek. Mind az úton, mind az útpadkán lévő közúti munkahelyet szabványos útelzáró, elkorlátozó, illetve forgalomterelő elemek alkalmazásával körül határolandók, kivéve, ha folyamatosan mozog. Lakott területen a pontszerű munkahelyet közvetlenül az akadály előtt elhelyezett sávozott terelőtáblával, „Kikerülési irány” jelzőtáblával és éjszaka, illetve rossz látási viszonyok esetén, sárga villogó lámpával szükséges jelezni, egyéb indokolt esetben mellőzhető. A több sávos úton lévő részleges útlezárás sávozott terelőtáblával vagy iránytáblával valósítható meg, melyek méretei 7. ábrán láthatóak, ezeket legalább 10 méterenként szükséges elhelyezni.



7. ábra Sávozott terelőtáblák
Forrás: [8]

Az elkorlátozás kezdete, az út tengelyére merőlegesen iránytáblával is kialakítható olyan esetben, ha az út nem tartozik az autópályák, autóutak és lakott területen kívüli irányonként több forgalmi sávos utak körébe. A gyorsforgalmi utakat kivéve, a teljes útlezárás kezdete, az út tengelyére merőlegesen elhelyezett korláttal és iránytáblával oldható meg. A korlátozás elejét, és ha van szembejövő forgalom a végét is, közvilágítás nélküli lakott terület esetében 20 méter illetve kerékpárúton, járdán és lakott területen lévő, közvilágítással ellátott út és a közvetlenül útkereszteződésben lévő munkaterület esetében 0,5 méter hosszúságú biztonsági zóna szabadon hagyásával kell kialakítani.

Az alkalmazott útlezáró és elkorlátozó eszközök, azok rögzítő elemei és a rajtuk elhelyezett jelzések az korlátozás vonalától számítva a használt útterületre 0,3 méternél nem nyúlhat be jobban. Ezeket a függőleges tartó elemeken úgy kell felrakni, hogy az alsó szélük az úttest síkjához viszonyítva iránytábla, jelzőszalag és terelőlánc esetében legalább 0,5 méter, korlát esetében 0,7 méter magasan helyezendő el.

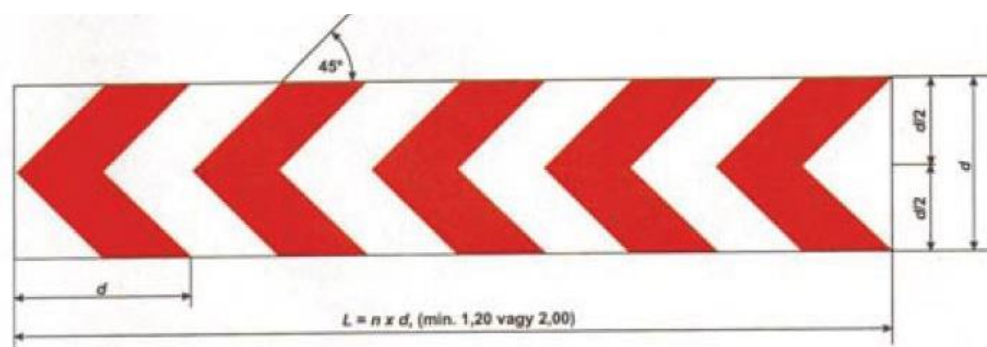
Az elkorlátozás hosszanti oldalának kialakítása történhet folyamatos és szakaszos elhatárolással. Előbbinél, ha gyalogos és kerékpáros közlekedésére kell számolni vagy a szakasz mentén veszélyforrás található a munkahelyen a forgalom irányával párhuzamos hosszirányú elkorlátozás céljára összefüggően elhelyezett

útlezáró korlátot kell alkalmazni. A közutakon végzett munkálatok során, ha az úttest mellett létesített állandó védelmet eltávolítják, akkor a megfelelő módon pótolni szükséges a közlekedők biztonsága érdekében. Korlátozás céljára használt eszköz lehet még a terelőfüzér, terelőfal, terelőlánc, terelőkorlát és jelzőszalag. [8]

Szakaszosan elhatárolhatóak azok a területek, ahol a munkahelyek forgalommal párhuzamos oldalai mentén, a munkaterületen nincs veszélyforrás valamint az ideiglenesen kialakított forgalmi sávok vezetésénél is. Olyan esetben használható ez a fajta elválasztás a közlekedőtől, ahol az úttest mellett elhelyezkedő vagy csak kismértékben szűkítő akadályok vannak. Szakaszosan változó, mozgó munkahely mentén a terelőkorlát helyett forgalomterelő kúpok használatára is lehetőség van, éjszaka és rossz látási viszonyok mellett ezeknek az eszközöknek fényvisszavetőnek kell lenniük.

A végzett munkák ideje alatt fontos biztosítani a kerékpárosok és gyalogosok számára is a biztonságos közlekedést.

Járdán, gyalogúton és kerékpárúton a munkahely útlezáró korlát segítségével határolható körbe. Bicikliút úrszelvényét érintő munkahelyen még szükség van fényvisszaverő kivitelű, „nyíl alakban sávozott forgalomterelő táblára” ha indokolt, veszélyt jelző táblák is kihelyezhetőek (lásd 8. ábra)



8. ábra: Nyíl alakban sávozott forgalomterelő tábla
Forrás:[8]

A járdát teljesen le kell zárni akkor, ha a munkálat miatt 0,75 méter széles, folyamatosan nem járható a felület. Ekkor a munkaterületet megelőzően a gyalogosok jelzőtáblával át terelhetők az út túloldali járdájára, illetve az úttestre való irányítás esetén az ideiglenes gyaloglási felület mindkét oldalát elkorlátozással

kell biztosítani. A főútvonalon a „Gyalogos közlekedés a túloldalon” táblát a munkaterület felé haladó gyalogos számára a munkaterület előtt és az utolsó gyalogos-átkelőhelynél is szükséges elhelyezni. Gyalogosfolyosót kell létesíteni a járókelők számára (4. ábra), amelynek legkisebb szélessége 1,50 méter, kivételes esetben lehet csak ennél szűkebb. A folyosó munkaterület felé eső oldalát is összefüggően kötelező korlátozni.

A kerékpárutat érintő munkahely esetén a munkavégzésnél lévő szakaszon fent kell tudni tartani a folyamatos kerékpáros közlekedést. Amikor a biztonságukat a munkaterületen keresztül nem lehet garantálni, akkor a korlátozás előtt kötelező elhelyezni egy „Kerékpárút vége” vagy „Gyalog-kerékpárút vége” táblát, a munkahely végénél pedig újra meg lehet számukra engedni a közlekedést a „Kerékpárút” vagy „Gyalog-kerékpárút” jelzőtáblákkal. A munkavégzés területén biztosítani kell számukra a gyalogos átközlekedést, vagyis a kerékpárátolás lehetőségét, ha nem látszik egyértelműen a továbbhaladás iránya, erre utaló tájékoztatást szükséges nyújtani, a megfelelő táblák segítségével. Tervezésnél mindezeket figyelembe kell venni, és ez által kialakítani a terelő útvonalat a kerékpárosok számára.

Éjszaka és korlátozott látási viszonyok között az úttesten az elkorlátozásokat és eszközeiket folyamatos piros vagy villogó borostyán sárga fényt adó lámpával kell jelezni.

Nagyobb terjedelmű állandó munkahelyek elkorlátozásának létrehozásánál előfordul, hogy maga az eszközök és közúti jelzések elhelyezése is forgalomkorlátozással jár. Ilyenkor a mozgó munkahelyekre vonatkozó előírásokat kell követni, viszont komolyabb elkorlátozás akár külön terv készítését is igényelheti.

3. Szempontrendszer– megfeleléség vizsgálathoz

A következő fejezetben, az általam felállított szempontrendszer alapján fogom röviden megvizsgálni az ideiglenes munkaterületek kialakításait. Az rendszer lényege, hogy az előírásban és jogszabályokban leírt szabványokhoz képest, az úton végzett munkálatok során használt elkorlátozások, táblák, burkolatjelek, jelzőlámpa programok, és a forgalom lefolyása mennyiben térnek el. A fontosabb szempontok pedig a következők a használt eszközöknél:

- Forgalomkorlátozó és terelő eszközök
 - o kihelyezett eszközök fajtái
 - o láthatósága, értelmezhetősége a megengedett sebességnél
 - o befoglaló méretek (hosszúság és szélesség) elegendő-e a forgalom számára
 - o eszközök minősége, mennyisége megfelelő-e
- Munkaterület biztonsága
 - o munkások védőfelszereléseinek megfelelőisége
 - o jelzőőr kiállítása a munkaterületen
 - o gyalogosok és kerékpárosok szempontok
 - o buszmegállók kialakítása
- Jelzőtáblák, előjelzések
 - o állapotú
 - o minőség
 - o mennyiség
 - o láthatóság, észlelhetőség a megengedett sebességnél
 - o felismerhetőség, egyértelműség, értelmezhetőség,
- Burkolatjelek
 - o állapot és minőség
 - o láthatóság
 - o egyértelműség

- Jelzőlámpák
 - o elhelyezése
 - o láthatóság
 - o működőképesség
 - o program megfelelősége (biztonság, forgalom lebonyolódása)

3.1. Elkorlátozások vizsgálata

A munkaterület elkorlátozása, amely lehet egy váratlan üzemzavar, baleset vagy egy előre megtervezett munkavégzés. Az előbbinél az első folyamat, melyet elvégeznek, hogy minél hamarabb elkerítsék a veszélyes zónát. A tervszerűnél pedig, az utolsó, amelyet kihelyeznek. Mindkettő az úttestet használók biztonsága érdekében történik. Teljes útlezárást csak ritkán alkalmaznak. A cél, hogy minél kevesebb ideig és mértékben zavarják a forgalmat, ezért a munkákat igyekeznek részleges forgalomkorlátozással megoldani és olyan időpontban, amikor lehetőleg kevesen közlekednek.

Az elkorlátozást útelzáró oszloppal, sávozott terelőtáblával, terelőkúppal, útelzáró korlátelemmel, terelőlánccal és terelőfüzérrel oldják meg, melyeket közvetlen a korlátozás kezdetén, hosszanti oldalt és a végén helyeznek el. [8]

Az általam megvizsgált munkavégzések esetében a *leggyakrabban használt eszközök* közé tartozott az útelzáró korlátelem és a sávozott terelőtábla volt, amely a munkaterület oldalát határolta végig. Előfordult olyan eset is, hogy a kikerülendő pontszerű munkahelyet kerítették körbe, figyelem felkeltés céljából (lásd 9. ábra). Kisebb munkálatoknál vagy azoknál a helyeknél, ahol sávszűkítést alkalmaztak a terelőkúpokot használták. A veszélyforrás kezdeténél és közvetlen közelében a halszállás iránytáblát az utasítást adó jelzőtáblával együtt helyezték ki.



9. ábra: Körbekerített pontszerű munkaterület
Forrás: Saját kép

Annak érdekében, hogy a közlekedők megfelelő időben észrevegyék a munkaterületeket, a korlátozó elemeken kívül, a *szabályosan és látható helyekre* kirakott előjelző táblák gondoskodnak. A másik lehetőség az emberek figyelmeztetésére nappal és korlátozott látási viszonyokban is *jól észrevehető* a sárga villogó lámpa, melyeket hosszabb, veszélyes útszakaszokon, csomópontokon helyeznek el, és a táblapárosra vagy a sávozott terelőtáblára rögzítik.

Munkavégzések a forgalmat a legkisebb mértékben zavarhatják az általa elfoglalt *terület hossza* az, amely jelentősen befolyásolja. Az előírás szerint átterelés esetén 6 kilométernek és nélküle 3 kilométernek kell lennie. A gyakorlatban bizonyos tényezők miatt eltértek ettől. Sokszor befolyásolta a terjedelmét, hogy a munkához szükséges gépeket, segédeszközöket és anyagokat hova tudták lerakodni városon belül. Ezek által a területek hosszabbak és kevés esetben voltak rövidebbek az előírtaknál.

A *szélességük* kialakítása fontosabb szempont, több mindenre van hatása a közlekedésben. Egy sávnak minimum 2,5 méternek kell lennie a biztonságos átjutás érdekében. Kihat a forgalomlefollyásra, a környező utak forgalomnagyság mértékére és az utak terheltségére is. Tapasztalatom alapján sok esetben a munkaterület nagyságának javára, a sávok szűkebbek lettek az autósok számára, így megnehezítve a közlekedést ezeken az útszakaszokon. Ezek okozhat félelemérzetet a vezetőkben, amelyek lassításokhoz majd torlódásokhoz vezethetnek és baleset helyzetek is kialakulhatnak. [9]

A látottak alapján a munkaterületek *minősége* rendben volt, a sávok szélességének kialakításában találtam nagyobb eltérést. A táblák, korlátok állapota megfelelő képet mutatott. A kúpoknál előfordult, mivel nem lehet őket rögzíteni, hogy párat elsodortak az autósok, így rongálódtak és az útestre kerültek.

3.2. Munkaterület biztonságos kialakítása

Amellett, hogy törekedni kell arra, hogy a forgalmat a legkevésbé zavarják a munkálatokkal, a másik legfontosabb tényező a munkaterületek biztonságos kialakítása. Ez vonatkozik a környezetében lévő összes résztvevőre. A munkagépeket és az általuk szállított anyagokat úgy kell elhelyezni a területen, hogy ne kerüljön általuk senki veszélyes helyzetbe. A baj megelőzését segíti, ha időben elkezdik a tájékoztatást és elkerítést az adott szakaszon. Sok esetben nyáron, hétvégén történtek a munkálatok megkezdése, aminek időintervallumát jelezték is táblákkal. Felkészülési lehetőséget biztosítottak az arra közlekedőnek, hogy meddig számíthatnak az akadályokra, és ha tudnak, alternatív útvonalakat keressenek a céljuk eléréshez.

A közlekedők mellett, az ott dolgozó *munkásoknak a biztonságára* is ugyanakkora figyelmet kell fordítani. Biztosítani szükséges számukra a megfelelő munkaruházatot (sisakot, mellényt, cipőt, szemüveget, fülvédőt), pihenőhelyet, ahol a szüneteket tölthetik. Sok esetben eltértek a felszerelés használatától vagy hiányosak voltak vagy nem a megfelelő minőséget viselték, pedig az ő biztonságuk is ugyanolyan fontos, hiszen ők végzik el a javítási munkálatokat. [11]

A *jelzőőrre* vonatkozó baleseti kockázatot is minimális szinten kell tartani. Ezt a kellő időben való felhívás, illetve jelzőtábla és a jól látható ruházat segíti. Fontos szerepe van bizonyos esetekben a forgalom vezetésében. A helyszíneken az észrevehetőségével nem volt gond, az általa adott jelzések viszont sokszor nem voltak egyértelműek.

A *gyalogosok, kerékpárosok* biztonságát is szem előtt kell tartani, mert ha nincs számukra megfelelően előjelezve és kialakítva a továbbhaladás lehetősége, kiszámíthatatlanul közeledhetnek, ezzel is veszélyeztetve a többi forgalomba résztvevőt (lásd 10. ábra). Erre lehetőséget ad a jól kivilágított és kitáblázott

ideiglenes vagy állandó gyalogos-átkelőhely. Teljesen lezárt járda esetén, ahogy az előírásban is szerepel, nem szabad lehetőséget adni arra, hogy az úttestre lelépjenek. Létre kell hozni a gyalogosfolyosókat, ahol elkerítve, kényelmesen haladhatnak.



10. ábra: 3-as villamos felújítása 2014

A szabályos kialakításra figyelni kell a *megállóhelyeknél* is. Abban az esetben, ha a munkavégzés a megálló környezetében történik, biztosítani kell az elérhetőséget az utasoknak, hogy továbbra is a kijelölt helyeket használják. Az úttestet semmi esetre se vegyék igénybe. Ideiglenesen kialakított megállóhelyeknél a megközelíthetőséget láthatóvá és mindenki számára elérhetővé kell tenni. A leírás alapján lebetonozni, hogy ne csússzon el és az adott szintre emelni. Az átmeneti felszállóhelyet úgy kell kialakítani, hogy ne okozzon balesetet, vagyis a forgalmat ne tartsa fel, táblákat és egyéb jelzéseket ne takarjon el. Tapasztalatom alapján a forgalomban résztvevőket nem akadályozták az ideiglenesen kialakított megállóhelyek. A hely változásával kellő tájékozódás nélkül, nehezen voltak észrevehetőek, a megközelítési távolságuk megnövekedett, közvetlen átkelőhely pedig nem került kialakításra, ezzel is sokakat az úttest használatra kényszerítve.

3.3. Előjelzők és közúti jelzések vizsgálata

A táblák azok a közúti eszközök, melyek segítségével a legkönnyebb az emberek tájékoztatása, bármelyik típusról is legyen szó. Ez különösen fontos az olyan veszélyes helyeknél, mint az ideiglenes munkaterületek. A munkavégzésekre az előjelző táblák hívják fel a figyelmet, amelyeket az előírásban leírt paraméterek alapján, megfelelő távolságra kell kihelyezni.

Ahhoz, hogy a közlekedők észrevegyék, mindegyiknek jó *állapotúnak és minőségűnek* valamint jól értelmezhetőnek kell lennie. Ezek a látott helyszíneken nem mindig voltak így. A kialakított munkaterületeken sokszor tapasztaltam, hogy a kihelyezett táblák közül a felületüket a nap kifakította és a jelkép csak közletről látszódot rajta. Az alakjuk hiába felismerhető, teljes értéke egy jelzőtáblának akkor van, ha jó állapotban van kirakva. Volt olyanra is példa, hogy egy-egy táblát régóta és sokat használnak, ezért már jelentkeztek rajta az elöregedés jelei, kopás és rozsdá formájában. Ezek mind rontják az időben felkészülés lehetőségét az ideiglenes munkaterületekre.

Egy jelzőtáblának azon kívül, hogy jó állapotúnak kell lennie, a *minőségét* sem szabad figyelmen kívül hagyni. Minőségileg megfelelőnek számít egy tábla, ha a mérete a szabványos előírásnak megfelel és a rajta található fólia sem kopott, messziről is észrevehető. A most kihelyezettek közül, már mindegyiknek fényvisszaverő és vetőnek kell lennie, a kiemelten veszélyes helyeknél pedig, fluoreszkáló vagy sárga háttérű táblákat kell alkalmazni (lásd 11. ábra), melyek azt a célt szolgálják, hogy minél távolabbról is láthatóak legyenek. A megfigyeléseim alapján sok esetben előny volt, hogy rendelkeznek az említett tulajdonságokkal. Már távolról észrevehetőek voltak maguk a jelzőtáblák és az, hogy valamilyen változás várható a következő szakaszon. Jelentős hátránynak számított az, hogy a rávetülő fény miatt több esetben túl sok fényt vertek vissza, így nagyon világosakká váltak, ezáltal a rajta lévő információk felismerhetetlenek voltak.

Az előírásban leírtak alapján, egy oszlopon maximum három tábla szerepelhet. A rajta lévő ábráknak, szövegeknek *felismerhetőeknek és egy méretűeknek* kell lenniük. A magasságuk is meghatározott. Ha kiesnek a vezető látószögéből nem

veszik észre, hogy milyen jelzés vonatkozik a következő szakaszra. Az előbb felsorolt kitételek mellett egy jelzőtábla elhelyezésénél ügyelni kell arra, hogy ne takarja el semmi, ne lógjanak be a fa ágai és a környezet egyéb tényezői se befolyásolják. Ne takarják ki egymást a különböző jelzések illetve munkavégzés során a gépek se álljanak eléjük.



11. ábra: Sárga háttérre helyezett táblák
Forrás: Saját kép

A gyakorlatban sok esetben nem figyeltek ezekre a tényezőkre. Nem az útszakaszra helyes táblát helyezték ki, takarásban voltak vagy túlbonyolították őket.

3.4. Burkolatjelek vizsgálata

A jelzőtáblák mellett az útburkolati jelek azok, amelyek az úttest síkjában fekvő, festék-, idomdarabok-, útépitési és egyéb anyagok felhasználásával segítik szabályozni, terelni a forgalmat a munkavégzés ideje alatt. Az általános követelmények és az előírásban található szabványok a nappali, éjszakai jól láthatóságra, a megfelelő távolságból való felismerhetőségre, a minőségre és a felhasználhatóságra vonatkozik.

Az ideiglenesek alakjának meg kell egyeznie az állandó jelek alakjával, színével, méreteivel, valamint egyes esetekben a rendeltetés szerinti elrendezéseivel is. Az átmenetileg használt burkolati jeleket kétféleképpen lehet

használni a sávok vezetésére. A munkálatok típusától, költségvetésétől, hosszától, időtartamától is függ, hogy melyiket alkalmazzák. A jeleket felfestéssel vagy előre gyártott elemek felragasztásával is felvihetik az út felületére. Megengedett az egyes jelképektől (nyilaktól, feliratoktól) való eltérés abban az esetben, ha ezeket gyorsabb és gazdaságosabb kivitelezés érdekében felragasztható szalagokkal meg lehet oldani.

A megvizsgált munkavégzéseknél mindkét megoldásra láttam példát. A jelek felfestése hiába drága, de hosszantartó munkálatok esetén tartósabb és megbízhatóbb megoldást jelentenek. A ragasztott jelképek előnye, hogy gazdaságosabbak, gyorsabban és könnyebben felvihetőek a felületre, de jelentős hátránya, hogy az úttest használódása és az időjárási viszonyok miatt gyakrabban elmozdulnak a helyükről. Sok esetben okozhat balesetet vagy ahhoz közeli állapotot, ha egész sávok csúsznak el vagy sávmegegyezés esetén *eltűnik, elszakad*.

Fontos, hogy időben észrevegyék az autósok a sávváltozásokat. Ezt segítik az előjelzők illetve az időben elkezdett terelések. Minél hamarabb sorolnak át a számukra megfelelő sávba a vezetők, annál kevesebb az esélye a hirtelen helyváltatásoknak. Sokszor tapasztaltam, hogy ezeket nem elég korán kezdték vagy nem voltak *egyértelműek és láthatóak* a jelek, ezért váratlanul érte a közlekedőket a külső információ.

Nappali viszonyok mellett többször volt rá példa, hogy a nap miatt nehezen voltak észrevehetőek az ideiglenes burkolati jelek. Korlátozott látási viszonyoknál (esőben, ködben) és éjszaka, pedig még nagyobb nehézséget okozott az általuk kialakított új sávok észlelése. A burkolatjelek helytelen használatára, a megszüntetésére és rossz minőségére, példák a 3. mellékletben találhatóak.

3.5. Jelzőlámpák vizsgálata

Két esetben lehet szükség ideiglenes jelzőlámpa programterv készítésére. Az egyik, ha az útszakaszon nem jelzőörök segítségével kívánják megoldani a forgalomirányítást, hanem egy-egy jelzőfejet helyeznek ki, amelyek össze vannak kötve és szabályozzák az ott közlekedőket. Ennek oka lehet az is, hogy túl veszélyes az adott szakasz vagy nem jól belátható és nem tudnának egymással kommunikálni. A másik, amikor jelzéstervre van szükség, ha a munkavégzés fényjelző készülékkel

irányított csomópont közelében található. A forgalmat ilyenkor több program vagy a forgalomtól függő berendezés alkalmazásával szabályozzák. [9]

Mindkét esetben meghatározó jelentősége van a forgalom nagyságának, összetételének, a megengedett sebességnek és a munkahely hosszának. Ha csak jelzőfejek kerülnek *elhelyezésre*, amelyeket olyan távolságra kell felállítani és olyan helyre kell elhelyezni, ahol jól *láthatóak* legyenek, hogy a szükséges sávváltoztatás végrehajthatóvá váljon, valamint figyelembe kell venni, hogy mennyi autó megy át egy zöld hullám alkalmával és sokáig egyik oldal se várakozzon. A túl sok várakozási idő türelmetlenséget válthat ki a vezetőkben így a be nem látható útszakaszon tilos jelzésnél is elindulhatnak, ezzel hozzájárulhatnak egy baleset kialakulásához. Hiba esetén – bármelyik piros izzó kiéghet, így a két irány egyszerre zöld jelzést ad, vagy elcsúszhat a program, a közbenső idő lerövidül, és szembe engedi a járműveket egymással - az ilyen esetekben azonnal figyelmeztetnie kell a forgalomban résztvevőket sárga villogó jelzéssel. A rendelet tartalmazza, hogy ezekben az esetekben minél gyorsabban meg kell szüntetni a veszély forrását és ideiglenesen jelzőöröket szükséges kiállítani. A helyszíneken, amelyeket sikerült megvizsgálnom, ez a fajta forgalomirányítás hatékony volt. A berendezések helyes *működését* bizonyos időközönként a környezetében dolgozó munkások ellenőrizték. Minden egyes szabad jelzés alkalmával elegendő jármű ment át és nem okozott nagy torlódásokat. Használtak olyan jelzőlámpákat, amelyek vezetékes összeköttetésben voltak és olyanokat is, melyek vezeték nélkül kommunikáltak egymással. A távolságok elegendőek voltak a sávváltoztatásra minden típusú jármű elfért a kialakított útszakaszon.

Abban az esetben, ha a munkaterület közel helyezkedik el egy jelzőlámpás csomóponthoz, az elsődleges, amelyet meg kell vizsgálni, a forgalomnagysága az adott útszakaszon. A munka végzésének megkezdése előtt a csomópontban *ellenőrzéseket* kell végezni, hogy van-e szükség programtervre, periódusidő változtatásra, és ha igen, milyen mértékben kell ideiglenesen átalakítani. Sok esetben előfordul, hogy a munkaterületnél lévő terelések és egyéb munkálatok miatt a periódusidőt, közbenső időt, zöld és piros időt módosítani kell a csomópontokban. A változásokat úgy kell végrehajtani, hogy ne legyen nagy hatással a környezetre, ne alakuljanak ki torlódások.

4. Jelzőtáblák észlelhetősége

A közúti jelzőtáblák az úttest mentén vagy fölötté elhelyezkedő jelzések. Feladatuk közé tartozik a közlekedők időben történő szabályok, elsőbbségek ismertetése és tájékoztatása az út használatáról, illetve lehetséges veszélyekről. Továbbá utasítást adnak, jelzik az útvonalak típusát, a tilalmakat és korlátozásokat. A gyors értelmezhetőség, a könnyű felismerés és a nyelvi nehézségek elkerülése céljából egyszerű szavakat, nyilakat és jelképeket alkalmaznak az információk közlésére. Szabványosított alakjuk és színeik önmagukban is jelentést hordoznak, ennek segítségével már messziről is könnyen fel lehet ismerni és értelmezni őket. Alkalmaznak azonban olyan táblákat, amelyeket hiába a méretük vagy alakjuk miatt már távolról láthatóak, de a rajta lévő információk mennyisége és bonyolultsága miatt, illetve az útszakaszon megengedett sebesség mellett nincs elég idő az értelmezésükre.

A közúti jelzések fontos szerepei miatt, az elhelyezésükre több szempontból is komoly figyelmet kell fordítani. Túl sok eszköz alkalmazásával, elveszhetik jelentőségüket, így a járművezetők az információs környezet túlterhelődése miatt nem vesznek tudomást a táblák egy részéről, rosszabb esetben, teljes mértékben figyelmen kívül hagyják azokat. Abban az esetben, ha a jelzések száma kevesebb a szükségesnél, akkor a vezetők nem kapnak elég tájékoztatást a követendő magatartásról és forgalmi rendről, ezért bizonytalanná válhat a közlekedésük, amely konfliktus helyzeteket és baleseteket teremthet.

Az előzőekben felsorolt okok miatt, a közúti táblák kihelyezése előtt, alaposan meg kell vizsgálni a környezetet, adatokat kell gyűjteni forgalomszámlálással és a forgalom folyamatos megfigyelésével, hogy minél pontosabb képet lehessen kapni a táblák elhelyezése előtt. Milyen jellegűre és hány darabra van igény, amelyek a forgalom biztonságos lebonyolódását segítik és a követendő szabályokat egyértelművé teszik minden közlekedő számára. A figyelmeztető és kötelező jelzőtáblákat, csak mértékkel ajánlatos használni, mert ha túl gyakoriak a vezetőket erő sok inger miatt, figyelmen kívül hagyják és veszíthetnek hatékonyságukból. Az útirányjelző és útvonaljelző táblákat épp ellenkezőleg, érdemes többet alkalmazni,

hogy az autósok könnyedén és hatékonyan tájékozódhassanak az úton, olyan esetekben is, ha a figyelmük lankadt vagy, ha takarásba kerülnek és első alkalommal nem látják azokat.

A közúti jelzések megfelelő elhelyezése nagyon fontos szempont. Helyüket a környezet fizikai, domborzati és az ott áthaladó forgalom jellemzői, összetételük, nagyságuk és sűrűségük alapján lehet kiválasztani. A szükséges üzenetek és információk átadása szempontjából a legoptimálisabb helyszín a jelzésrendszer és az út geometriai tervezésének összehangolásával érhető el. Olyan helyet kell választani, ahol mindig és mindenki számára látható és felismerhető nappali, éjszakai és korlátozott látási viszonyok mellett is.

Az táblák észrevehetőségét és értelmezhetőségét fokozni lehet, úgy ahogy az előírásban szerepel - a méretük növelésével, a sáv bal oldalán való megismétlésével, egymás után többszöri kirakással, sárga vagy fluoreszkáló alapszínű táblára helyezésükkel és figyelmeztető sárga színű villogó fényjelzéssel. A minél biztonságosabb közlekedés elérése érdekében ezen a területen nagyon sokat fejlődött a technológia. Ma a legtöbb táblának akár minimális szinten, de már rendelkeznie kell a fényvisszaverő képességgel, hogy minden körülmény mellett észlelhetőek legyenek.

A lényeg, hogy elsődleges szempont az egységesség, az egyszerűség a jelzőtáblák alkalmazásánál, kialakításánál, valamint a megfelelő hely kiválasztása. Ezeknek hiányában a közlekedésben résztvevők nem kapnak elég információt a környezetükről és a várható veszélyekről, így bizonytalanságot válthat ki belőlük, ami gyakran vezethet és alakíthat ki veszélyhelyzetet vagy okozhat balesetet.

A következő fejezetben részletesebb elemzésre kerül, hogy milyen tényezők játszhatnak még szerepet egy baleset kialakulásában.

4.1. Balesetek típusai és okai

A járművezetők viselkedését nagymértékben befolyásolja az utak kialakítása, mely nagy hatással van a forgalombiztonságra. Eddigi megfigyelésekből ismert az a tény, hogy a balesetek döntő többsége a közlekedő személyek hibájából következik be, de ennél sokkal összetettebb a folyamat. A vezetőket és a

környezetében lévőket rengeteg inger ér vezetés közben. A biztonság mindenki számára nagyon fontos, ezért statisztikai vizsgálatokat végeztek, mely alapján megállapítható, hogy bizonyos útkialakításoknál több és pár változtatás után pedig kevesebb baleset következik be. Az utak tervezését, az egységességet és érthetőséget figyelembe véve, ahogy már korábbi fejezetek tartalmazzák, műszaki előírások alapján végzik. Ezeket és a hozzájuk tartozó szabályokat, a korábbi balesetek és egyéb tapasztalatok alapján folyamatosan újítják és korszerűsítik, hogy mindig naprakészek legyenek.

Minden közutat úgy terveznek, hogy egy bizonyos sebességgel, amelyet az út kategóriája is befolyásol, - biztonságosan végig lehessen haladni rajtuk. Ez a tervezési sebesség, amely később meghatározza az utak kialakításának további részeit és nagy hatással van az útszakaszon közlekedőkre. A tervezettől való eltérés még korlátozás nélküli területen is sok baleset okozója vagy alapja. A megengedett sebességhatártól többel haladó járműveknél nagyobb az esélye annak, hogy a szakaszra vonatkozó veszélyre figyelmeztető vagy bármilyen változás bekövetkezésére tájékoztató táblákat nem vesznek észre kellő időben, ezzel bizonytalanokká válnak és könnyebben döntenek meggondolatlanul. Ezek az ideiglenesen kialakított munkaterületeknél még jobban érzékelhetőek, mert egy szokatlan helyzettel találkoznak a vezetők. A nagyobb sebességgel való haladás miatt, még kevesebb idő áll rendelkezésre a több információval ellátott előjelzőkre. Mindezeket úgy van lehetőség elkerülni vagy csökkenteni az esetek számát, hogy minél hamarabb sebességkorlátozást alkalmaznak előjelzésekkel, forgalomtechnikai eszközökkel és szigorú ellenőrzésekkel, így ha a munkaterülethez érnek, vagy egyéb veszélyes helyre, a csökkentett sebesség miatt nagyobb eséllyel tudják értelmezni és felismerni a figyelmeztető előjelzéseket, ezáltal könnyebben reagálnak.

Megfigyelések segítségével a baleseteket több típuscsoportra osztották, melyek szemléltetik, hogy melyik irányból álló, vagy haladó és milyen elsőbbségi viszonyal rendelkeztek az ütköző járművek. Bekövetkezéseinek okai lehetnek a közlekedésben résztvevők, a környezet, amely valamilyen hatással van rájuk:

- Járőmővezető hibája:
 - Sebesség nem megfelelő alkalmazása
 - Előzés szabályainak megsértése
 - Elsőbbség meg nem adása
 - Irányváltóztatás, haladás és bekanyarodás szabályainak megszegése
 - Megállási kötelezettség elmulasztása
 - Világítási szabályok megszegése
 - Járőmővezető egyéb hibája
- Járőmő hibája
 - Nem megfelelő féktávolság
 - Futómő meghibásodás
 - Motorhiba
 - Világítás hibája
 - Stb.
- Pálya hibája
 - Veszélyes helyek nem megfelelő jelzése
 - Közúti jelzőtáblák, közlekedési jelzések nem megfelelő használata
- Gyalogos hibája
- Utasok hibája
- Egyéb okok

Az előjelzők, közúti jelzések, nem megfelelő elhelyezése, megvilágítása és hiánya, külön be van sorolva, de lehetne ez a fő ok, mert mindegyik visszavezethető erre az egyre.

Az ideiglenes munkaterületeknél sokszor alkalmaznak sávtereléseket, sávcsökkentéseket vagy sáv megszőntetéseket. Sok baleset adódik abból, hogy nem tudnak megfelelően átsorolni egyikből a másikba és ütköznek a mellettük haladóval. Ezek abból adódnak, hogy nem észlelték a figyelmeztetést vagy túl nagy sebességgel mentek és a tábla összetettsége miatt nem tudták azt értelmezni. Ez történhet úgyis, hogy mellette álló jármőnek vagy éppen elinduló jármőnek hajt

neki oldalról, amely lehet hirtelen döntése a váratlan helyzetre. Utoléréses koccanások kétféleképpen történtek vagy az elől haladónak mentek bele, vagy hirtelen fékezés hatására hajtottak rá hátulról, mert nem vette kellő időben észre, hogy korlátozás várható az útszakaszon. A be nem látható kanyarok esetében a takarásból érkező közlekedők is ütköztek egymással. Mindegyik baleset visszavezethető arra az okra, hogy az útszakaszokon megtalálható korlátozások nem megfelelően lettek előjelezve. Előfordult, hogy az autósok nem egymásnak ütköztek, hanem a korlátozás jelzésére használt forgalomtechnikai eszköznek. A kivilágítás hiánya, állapota vagy a tábla nem megfelelő minősége okozhatta, hogy a vezetők nem vették észre és nekijajtottak. A ki nem világított és nem jelzett gyalogos-átkelőhelyeknél számos gyalogos gázolás történt.

Az általam vélt megoldás a balesetek csökkentésére, a munkaterületre való időbeni felhívás, amely mindenki számára látható helyen van, olyan információ mennyiséggel ellátva, amelyet a szakaszon megengedett sebesség mellett értelmezni lehet. A sebességkorlátozó jelzéseket olyan helyre kell elhelyezni és olyan fokozatossággal csökkenteni, ahol nem okoz torlódást, de felkészíti a vezetőket a további jelzésekre, változtatásokra. Sávcsökkentésre és a megszüntetésre való felkészítés olyan lehetőség lehetne, amely a jelzőtáblák többszöri megismétlését egymás után és mindkét oldalon, olyan helyen, ahol jól látszódik. A besorolást jelző tábla önmagában is sok információt tartalmaz, ezek sokak számára nehezen értelmezhetők. Ezért szét lehetne bontani a tartalmát és fokozatosan ismertetni a közlekedőkkel és minél hamarabb úgy terelni a forgalmat, hogy ne kelljen nekik figyelni a táblát, így csak a vezetett sávokat kövessék. Az utolérésből származó ütközések következhetnek abból, hogy váratlanul érte a járművezetőket a korlátozás vagy más veszélyes helyzet és fékezéssel reagáltak, vagy túl nagy sebességgel haladtak. Akkor, ha az ideiglenes munkaterület kanyarban, vagy más be nem látható takarásban lévő helyen található, még nagyobb figyelmet kell szentelni és még hamarabbi előjelzést igényel. A jelzések mellett fontos, hogy ha lehetőség adódik az eszközök, az ideiglenes burkolatjelek, és a korlátozás is kellően ki legyen világítva, felszerelve sárga villogó lámpákkal. Hasonlóan ki lehetne emelni a környezetből a gyalogos-átkelőhelyeket.

A balesetek okozója az előzőek alapján a közúti jelzések hiánya, rossz elhelyezése, láthatósága lehet. Az általam választott ok, az előjelzések nem megfelelő időben való észlelése és értelmezése, szoros kapcsolatban van a reakcióidővel, amelyet a következő fejezet fogja kifejteni.

4.2. Reakcióidők vizsgálata

Általános esetben a reakcióidő azt mutatja meg, hogy az idegrendszer milyen gyorsan tud reagálni és válaszolni a felfogott érzetekre. Egyszerű reflex válaszoknál, illetve egyszerű reakcióidő feladatoknál, egyetlen inger esetén, az idő nagy részét az idegingerület az érzékelő és mozgató idegrostokon való végigfutása teszi. Bonyolultabbak esetén a válasz létrehozása, információ feldolgozása zajlik hosszabb ideig. Információfeldolgozást igényelnek azok a helyzetek, amelyeknél választani kell többféle inger közül és mindegyikre mást kell reagálni. A KRESZ-ben található definíciója a reakcióidőnek a következő: *az akadály észlelésétől a fékpedál érintéséig eltelt idő.* [14]

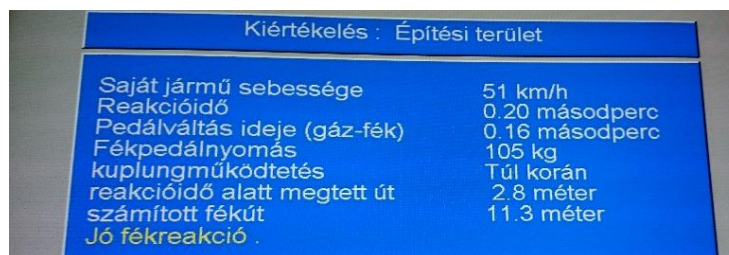
A reakció idő mérésének több módja is van. Egyszerű reflex válaszokra (közlekedési lámpa zöldre váltása) adott idő mérésére, számos lehetőséget lehet találni online. A tesztet több, mint 70 000 ezer ember végezte el és az átlag érték 0,25-0,3 másodperc között mérték. Befolyásolni és rontani tudja az eredményt az egészségi állapot, alkohol- fogyasztás és az egyes gyógyszerek. [13]

A vezetésben mért reakcióidő sokkal összetettebb és több minden tudja befolyásolni. Nemcsak a tárgyat, vagy az általam végzett vizsgálat szerint a jelzőtáblát kell észlelni és értelmezni, de megfelelőképpen reagálni is tudnia kell a vezetőnek, sok esetben a pedál lenyomásával, amely a felfogási időhöz adódik hozzá. A reagálási időt jelentősen rontja az előbb felsorolt tényezők és ezek mellett a jármű állapota, az út tapadási tényezője, a haladási sebesség, az időjárás és a környezetben lévő ingerek.

Lehetőségem volt kipróbálni két szimulátort és a rajtuk található program segítségével lemérni, hogy bizonyos szituációkban nappal és rossz időjárási viszonyok között a reakcióidőket. A megengedett sebesség a tesztelhető

útszakaszokon 50 km/h volt. A tesztelők harminc és ötven év közötti, egészséges, felnőtt emberek voltak, akik nem álltak alkohol és egyéb szerek hatása alatt.

Az első szimulátor, amelyen mértem az eredményeket, a SimuTech által kifejlesztett vezetési szimuláció volt. A cég sok más hasonló programot, illetve számítógép köré épített szerkezetet fejlesztett ki, hogy lemérhesse és figyelhesse a közlekedő emberek különböző helyzetekre való reagálását. A teljes vezetési szimuláció mellett létrehozott egy csak reakcióidő mérő programot, melyen a mérések mellett gyakorolási lehetőséget is biztosít. A választott szituációm egy forgalomkorlátozási terület volt, melyre már a kanyar előtt figyelmeztetett az előjelző tábla, majd utána két méteren belül megismételte. Közvetlenül utánuk egy földmunkagép fordította ki a kanalát és a vezetőnek reagálnia kellett a kialakult forgalmi helyzetre. A 12. ábra szemlélteti a mért eredményt. Az átlagos reakcióidő értéknek 0,25 - 0,3 másodperc között kell lennie, hogy biztonságosan meg lehessen állni, ehhez adódik még hozzá a láb pedálhoz érésének ideje.



Kiértékelés : Építési terület	
Saját jármű sebessége	51 km/h
Reakcióidő	0.20 másodperc
Pedálváltás ideje (gáz-fék)	0.16 másodperc
Fékpedálynomás	105 kg
kuplungműködtetés	Túl korán
reakcióidő alatt megtett út	2.8 méter
számított fékút	11.3 méter
Jó fékreakció .	

12. ábra: Szimuláció kiértékelése

Forrás: Saját kép

A másik szimulációs programon tehergépkocsi-vezetők vizsgáznak Gépjármű Képesítő Igazolvány kiállításához szükséges vizsgán. Hasonló elven működik, mint az előző, - ezen a SCANIA Truck Driving Simulator nevű program fut. Egy számítógép, 3 színes monitorral, kormányval ellátva, sebességváltó, ülés és a pedálrendszer. A vezetőnek el kell érnie az 50 km/h sebességet és az elé ugró tárgyakra kell tudnia reagálni, nappal, jó látási viszonyok között, éjszaka, és rossz időjárás esetén. Az átlag reakcióidőnek 0,5 - 0,7 másodperc között kell lennie a KRESZ tankönyv szerint. Az általam mért adatoknál, az átlagos érték a nappali menet esetén 0,9 másodperc volt. Rossz látási viszonyok mellett, 0,94 másodpercet

mért a program. Ezek az adatok sokkal magasabbak, mint ahogy az előírásban szerepel.

Az egyszerűbb reakcióteszt által mért eredmény megfelelő, a vezető képes volt megállni az akadály előtt. Ennek oka lehet az is, hogy bár váratlanul fordult ki elé a munkagép kanala, de kellő időben elő és többször jelezve volt az ideiglenes munkaterület. A jelzés már felkészítette a járművezetőt arra, hogy bármikor kialakulhat veszélyhelyzet, de így, hogy számított rá, az 50 km/h-s sebességgel is biztonságosan meg tudott állni az akadály előtt. A második szimuláció esetén a tárgyak véletlenszerűen ugrottak a vezető elé és felkészületlenül érte majd úgy kellett reagálnia. Rossz látási viszonyok mellett az eredmények még magasabbak voltak. Megállni ugyan sikerült, de sokkal rosszabb reakcióidőket eredményezve. Ezzel is megerősítve, hogy rosszul előjelzett és láthatóság mellett, a korlátozásoknál mennyivel nehezebb megállni és elkerülni a baleset kialakulását. Bonyolultabb és több információt tartalmazó tábla kihelyezése esetén még hozzáadódik a felfogás, értelmezés ideje, amellyel a következő alfejezet foglalkozik.

4.3. Megérthetőség vizsgálata

Az előjelzők és közúti jelzések megértésére időre van szüksége a vezetőknek még akkor is, ha nyugodt, ingerszegény környezetben látják azokat. Az előzőekben már szerepelt, hogy kevés jelzőtábla esetén bizonytalanná válnak, míg túl sok és bonyolult tábla esetén a járművezetők figyelmen kívül hagyják, és ha látják is nem tudnak megfelelően vagy időben reagálni rájuk. Továbbá a jelzéseknek mindenki számára láthatónak kell lennie. Mindezeket figyelembe véve, kell úgy elhelyezni és olyan mennyiségben a jelzéseket az úttest mellett, hogy észlelhetőek legyenek és értelmezhetőek a szakaszra jellemző vagy megengedett sebesség mellett.

Nagyon sok befolyásoló tényezője van, hogy egy vezető milyen gyorsan érti meg az úttest szélén található jelzést, ilyenek lehetnek:

- életkor
- egészségi állapot
- időjárási viszonyok
- sebesség
- jelzőtáblák információ tartalma
- előjelzők, jelzések állapota, fényvisszaverő képessége

Az **életkor** sok más velejáráó tényezővel együtt befolyásolja a táblák megértésének idejét és értelmezését. A kor növekedésével nehezebben értelmezik és így nehezebben reagálnak bizonyos jelzésekre. A több információval rendelkező táblák, a korlátozást előjelzők és kikerülésük, - az átlagos vezető képességgel rendelkezőknek is sokszor okoz nehézséget. Ugyan ilyen hatással van a nem megfelelő **egészségi állapot** vagy az ennek javítása érdekében szedett gyógyszerek, melyek csökkentik a reagálási időt a forgalmi helyzetekben.

Az **időjárási viszony** több szempontból befolyásoló tényező. Nem mindegy, hogy egy tábla mennyire látható és értelmezhető. A kihelyezett táblák az állapotuk és minőségük miatt nappal és tiszta időben is sokszor nehezen láthatók. Az esti órákban és korlátozott látási viszonyok mellett még több problémát okoznak, hiába rendelkeznek fényvisszaverő képességgel, vagy ha villogó sárga lámpával vannak felszerelve.

A **sebesség** helyes megválasztása egy útszakaszra nagyon fontos kifejezetten akkor, ha ideiglenes munkaterület van rajta kialakítva. A jelzőtáblák megértését nagymértékben befolyásolja, hogy az adott jelzést mennyi ideig van lehetőségük a vezetőknek szemügyre venniük, ezt pedig az dönti el, hogy milyen sebességgel közlekednek. Minél gyorsabban haladnak, annál kevesebb idő áll rendelkezésükre, hogy észrevegyék, szemügyre vegyék, értelmezzék és megfelelően képesek is legyenek reagálni rá.

Az értelmezési időt az is befolyásolja, hogy az adott táblán mennyi **információ** található, mekkora felületen és a vezetők számára mennyire tartalmaz ismert jelzéseket. Az ideiglenes munkaterületeknél az KRESZ jelzőtáblák mellett tájékoztatás céljából sokszor használnak egyedi tervezésűeket és szöveges

utasításokat, ilyenre példák a 4. mellékletben találhatóak. Ebben az esetben ügyelni kell arra, hogy a tartalom helyes legyen, és ne vezesse félre a járművezetőket. A következő 13. ábrán látható, hogy a második tábla nem megfelelő, korlátozás miatt az út másik sávja fog megszűnni.



13. ábra: Rossz jelzésekű tábla használata
Forrás: Saját kép

A szöveg méretének és hosszúságának olyannak kell lennie, ha lehet, már messziről olvasható legyen. Az információ mennyiséghez hozzá tartozik, hogy a táblákat egymás alatt illetve egy oszlopon hány darabot helyeznek el.

A jelzések megértését nehezíti, ha a táblán található információk nem látszanak. Ez előfordulhat a rossz minőség és állapot miatt. A következő nagyobb méretű tábla több szempontból jó példa arra, hogy melyek azok a tényezők, amelyek megzavarhatják és bizonytalanná teszik a járművezetőket. A munkaterület nem volt előjelezve, csak az 14. ábrán látható négy jelzést egy felületre helyezték el, közvetlenül előtte. Az állapota kopott, elég alacsonyan helyezkedik el, nincs sárga háttérre téve és téves információt is tartalmaz.



14. ábra: Nem megfelelő tábla használata
Forrás: Saját kép

A jelzőtáblák láthatóságát és így a megértését segíti, ha fényvisszaverő képességgel rendelkeznek. Nélküle a közúti jelzőtáblákat éjjel és korlátozott látási viszonyok mellett nehezen vagy egyáltalán nem lehetne látni. A táblákat, az elkészítésüknél fényvisszaverő bevonattal látják el, így biztosítják, hogy visszaverje a fényt. Az anyag üveggyöngyöket vagy mikro prizmákat tartalmaz és a fényvisszaverési tulajdonságok szín és tartósságuk alapján lehet csoportosítani őket. Célszerű olyan helyre elhelyezni, hogy a lámpa fénye úgy világítsa meg, hogy nappal és éjszaka se legyen zavaró a vezetők számára. Minden táblánál előírás, - melyik, milyen mértékben verheti vissza a fényt. Egy oszlopon található több tábla esetén, azonos fényvisszaverő tulajdonsággal kell rendelkeznie mindegyiknek. Különösen veszélyes helyeknél, beleértve az ideiglenes forgalomkorlátozási területeket, megengedett, hogy az egyesített jelzőtáblának fluoreszkáló alapszíne legyen. Belülről megvilágított táblákat csak olyan helyre szabad elhelyezni, ahol folyamatos áramellátást tudnak biztosítani. Ez a munkaterületeknél kockázatos lenne, mert ha megszűnik az áramellátás és kiég belőle az izzó, nem látszódna megfelelően.

4.4. Következtetés és javaslat

Az előjelzők, közúti jelzések észlelhetőségét mind a közúton, mind az ideiglenes munkaterületeken nagyon sok tényező befolyásolja. A nem jól kialakított

és előjelzett korlátozások többféle baleseteket okozhatnak. Megszüntetni nem lehet teljesen őket, de bizonyos megoldási javaslatokkal, lehetőség van a számuk csökkentésére. Minden közlekedésbiztonságot növelő intézkedés költséges és nincs olyan, amely mindenki számára megfelel.

Bizonyos szituációkra való reagálás idejét gyakorlás segítségével lehet csökkenteni az online rendelkezésre álló reakcióidő tesztekkel és az összetettebb, általam bemutatott szimulátor programokkal. Ha később lehetőség adódik, be lehessen vezetni már a KRESZ oktatásánál vagy a gyakorlati vezetés megkezdése előtt kipróbáltatni a leendő járművezetőkkel, hogy felkészültek legyenek a váratlan helyzetekre.

A táblák felismerését és megérthetőségét is hasonló módszer alkalmazásával lehetne megismertetni az emberekkel. A program adatbázisának folyamatos frissítésével, - melyek tartalmazzák az újonnan készített és egyedi tervezésű jelzőtáblákat, felkészítve ezzel a közlekedőket a forgalomban való későbbi találkozásra.

Az ideiglenes forgalmi munkaterület előjelzésére a megfelelő reakciót az előzőekben említett javaslatok is segítenék. A sebesség korábbi korlátozásával több idő állna rendelkezésre az útszakaszon lévő jelzések felismerésére és a kialakuló helyzetekre való reagálásra, melyek a balesetek számát jelentősen csökkentenék. A nagyobb méretű, több információt tartalmazó táblák lassabb haladás mellett könnyebben értelmezhetők. A korlátozás típusától függően ezeket a jelzőtáblákat lehetne több részletben ismertetni az úttest szélén, így készítenék fel a vezetőket a várható veszélyre.

A közúti táblák állapotát, minőségét, fényvisszaverő képességét és a jelzések helyességét folyamatos ellenőrzésekkel és karbantartással lehetne szinten tartani.

A következő fejezet több ideiglenes forgalomkorlátozást ismertet az előjelzéseikkel és a kialakított korlátozásaikkal együtt. Hazai helyszínként a Budapesten található Százlábú hídnál történő felújítási területet mutatja be, külföldi példaként pedig, a brit szigetek országainak megoldásait.

5. Esettanulmány

A szempontrendszer felállítása, a baleset okainak vizsgálata és a lemért reakció időkből való következtetés után, egy hazai és külföldi munkaterületek bemutatása következik. A meglévő szempontok szerint megvizsgált helyszíneknél kiderül, melyek azok az előírásban megtalálható szabályok, amelyeket betartottak, és amelyektől eltértek. Hazai példánál, a rendelkezésre álló baleseti adatok közül párat és a lehetséges okait is ismerteti a fejezet.

5.1. Hazai példa

Magyarországon ideiglenes munkaterületre példaként Budapesten, a Kerepesi úton található „Szászlábú híd” behelyezésénél, felújításánál lévő korlátozás kialakítását vizsgáltam a szempontrendszer segítségével. Két ütemben zajlottak az építések, először a Keleti pályaudvar felé tartó, az északi útpályán haladó részt újították fel. A hídrész betolása 10 napig tartott, melynek ideje alatt a vasúti- és tömegközlekedés, valamint az autósforgalom számára az áthaladás az átépítés teljes ideje alatt biztosított volt. Továbbá ezt az oldalt kiszélesítették egy közös gyalogos járdával és kerékpárúttal, amelyek mára járhatóvá váltak. Már megtörtént a próbaterhelése mindkét oldalnak. Egy ideig korlátozott formában haladhattak rajta az autók, mostanra pedig már teljes mértékben használhatja a forgalom az említett útszakaszt. A felújítások vonatkoznak még az ott közlekedő troli útvonalára, amelynek megállóját a bevásárló központ felé helyezték. A hosszantartó munkálatok miatt az elkorlátozásokat úgy kellett kialakítani, hogy mindenki számára biztonságosak legyenek, és ne akadályozzon senkit a haladásban, mivel két részletben folyt a híd felújítása, a korlátozó elemeket át kellett helyezni az első befejezése után. A Keleti pályaudvar felé tartó rész felújításánál két sáv ment a Hungária körút irányába és egy, pedig ellentétesen a nagyobb forgalom nagyság miatt. A korlátozást betonelemekkel és kerítésekkel oldották meg, így tökéletesen el voltak zárva a munkagépek és az ott dolgozók a közúti forgalomtól. Maga az elkorlátozás kezdetére és végére is a kikerülési irányt mutató és halszájkás terelőtáblával hívták fel a figyelmet egymás után többször is megismételve, amelyekre a jobb láthatóság miatt sárga villogó lámpákat

illesztettek. A terelésnek a hossza elegendő volt mind a két irányba, csak ameddig szükséges volt, addig korlátozták a területet. A távolság a középső sáv megszűnésénél nem volt elegendő, több baleset következett be, a hirtelen sávváltás miatt. Az útszakasz a közösségi közlekedés által sűrűn használt, de a híd közepén az elemek mellett a járműveknek és az egyéni közlekedőknek elégséges sáv szélesség megmaradt. Amikor már mindkét oldalt átengedték a forgalomnak, a belső sávnál, a pályaudvar felé vezető útszakaszon illetve az egyik oldali gyalogos, kerékpáros útnál maradtak még korlátok és kikerülést jelölő táblák, melyek már nem jelentettek gondot az autósoknak.

A munkaterületen dolgozók a jól kialakított elkerítésnek köszönhetően a forgalomtól elzárta, biztonságosan végezheték a munkáikat. A gyalogosok és kerékpárosok számára most bővítették ki a Keleti pályaudvar felé vezető részt. Eredetileg és az első szakaszban csak a másik oldal volt járható számukra. Amikor a régi utat újították fel, az új rész addigra már kész volt, és oda terelték át őket. Mindkét lezárási alkalommal a gyalogosoknak és kerékpárosoknak táblával jelezték, hogy nem tudják ott folytatni az útjukat és át kell térniük a másik oldalra. A troli megállót áthelyezték és egy átkelőhelyet létesítettek. A tájékoztatást a nem járható oldalról már az első gyalogos-átkelőhelynél ki lehetett volna tenni. Így sok járókelő elsétált a hídig, majd ott szembesült a helyzettel, hogy le van zárva a számukra létesítendő terület. Sokan átmentek az úttesten, vagy olyan eset is előfordult, hogy a be nem fejezett területen ment keresztül.

Az egyéni és a közösségi közlekedésben résztvevők számára úgy tudták biztosítani a folyamatos haladást, hogy két ütemben bonyolították le a felújítást. A híd lezárása miatt ideiglenes forgalmi rendet alakítottak ki, amely hatással volt a MÁV több vasútvonalának menetrendjére. Az átépülő hídfélen sávszűkítést és sebességkorlátozást vezettek be. A sávok számának változtatása miatt a buszsávokat ideiglenesen megszüntették, illetve a gumigyárnál lévő megállót is. Trolik járatai késtek, ezért változatlan menetsűrűséggel többet jártak ezen a vonalon. A megállóját áthelyezték és a vezetékeit is átalakították. Terelő utat nem volt lehetőség kialakítani, mert a környező utcák így is túlterhelte váltak. Felújítás idején a torlódások elkerülésére az M2-es metró, a reggeli csúcsidőszakban a Déli pályaudvar, a délutáni csúcsban az Örs vezér tere felé közlekedett sűrűbben. [11]

A közúti forgalomra vonatkozóan a sávterelések olyan forgalmi helyzetek, amelyek jelentős odafigyelést igényelnek a vezetők számára. Az Aréna pláza felé a kettőből egy sávot csináltak, majd több tábla megismétlésével, - korlátokkal vezették a forgalmat a hídra. A másik irányból három sávot kettőre csökkentettek, a belsőt és a középsőt megtartva kiirányították a külső sávba. Ezen az oldalon lévő változások a járművek ráengedése után is megmaradtak. A túloldalt az elkorlátozások egy részének megszüntetésével az egyenesen haladók számára megengedték az út használatot.

A másik jelentős korlátozás a sávok mellett a sebességek csökkentése. A körút felé haladók számára már a bevásárló központ kezdeténél elhelyezték a hatvanas, amit az ötvenes sebességkorlátozó tábla követett, majd egy oszlopnyi távolságra a harmincast helyezték el - a sáv megszűnés miatt. A hídon az ötvenet engedélyezték a járművek számára. A sebességek megfelelő fokozatossággal csökkentek, de az ötvenes és harmincas tábla közötti távolság kevés volt a lassításra. A kevésbé kritikus szakasznál, megengedték, hogy többel hajthassanak.

Az első ütemnél a munkaterület előjelzése és a közlekedők figyelmének felhívása a sávlezárásra, továbbá lehetséges alternatív útvonalra, már az Őrs vezér terénél megtörtént egy egyedi tervezésű, nagy alakú, sárga háttérű táblán. A hídhöz közelebb, a benzinkútnál pontosították, mely sávok szűnnek meg és melyekbe lehet besorolni a továbbhaladáshoz. Erre az alkalomra készített egyedi besorolást jelző, harmincas sebességkorlátozást, útszűkületet és munkavégzést jelölő táblát helyeztek el az oszlopokra. A munkahelyhez közelebb a harmincas és útszűkület jelzőtáblát megismételték és kiegészítették egy kétirányú forgalom felhívásával a sáv mindkét oldalán. Közvetlenül utána egy, a felújításról szóló tájékoztatót raktak ki, amely tartalmazta az időtartamot és egyéb információt. A munkaterület bejáratánál, ahol az ott dolgozók behajtanak, egy „Behajtani tilos” táblát illesztettek egy betonelemre, „Kivéve építési forgalom” kiegészítéssel. A korlátozás mentén ötvenes sebességkorlátozót, a kötelező haladási irányt valamint a sávok elrendezését mutató jelzőtáblákat helyeztek el. Ezeket a másik irányból érkezőknek is kifüggesztették. Többször megismételték őket illetve kiegészítették az előzést tiltó táblával. A bevásárló központ felé, ahol a korlátozás megszűnik és szélesednek a sávok, egy kötelező haladási irány tábla került kirakásra egy magas oszlopra, mely

nehezen észrevehető, de a halszálka alakú jelző jó láthatósága miatt, nem tudtak rossz sávba sorolni a járművezetők.

A körút irányába vezető oldalon megfelelő távolságban volt jelezve, hogy újtjavítás várható. Lekorlátozták ötvenre a sebességet és szintén egyedi táblán mutatták, hogy a sávok a következő útszakaszon hogyan fognak haladni és melyik szűnik meg. Ezt követően tovább csökkentették a sebességet harmincra, jelölték az útszűkületet és a kétirányú forgalmat. Az utóbbi táblát mindkét irányból a második ütem befejezésénél eltávolították. Mind a két oldalon figyelmeztető jelzőtáblát helyeztek ki, hogy jelzőőr irányításra lehet számítani. Megfigyelésem során nem tapasztaltam, de a munkavégzés végéig kint hagyták a jelzéseket.

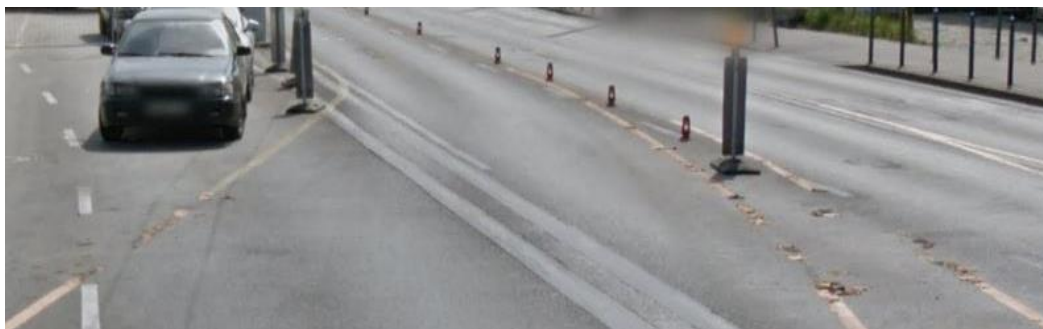
A látottak alapján az ideiglenes munkaterület előjelző táblák néhány alkalommal tértek el a rendeletben leírtaktól. Egy olyan példát láttam, hogy egy oszlopon a három helyett, négy jelzéseképet használtak és ebből kettő kisebb méretű volt. A megszokott sebesség korlátozókat több alkalommal sárga háttérű táblára illesztették, ezzel is jobban a figyelmet akarták felkelteni. Ahogy korábban említésre került, egy irányt mutató jelzés volt kiemelkedően magasán elhelyezve. A korlátozás mentén kerítés magasságába rakták a jelzőtáblákat. Az állapotukat, minőségeiket megfelelőnek találtam valamint elegendő mennyiségű volt elhelyezve ahhoz, amely biztosította a szükséges információkat. A tájékoztatást nyújtó táblák láthatóak, de túl nagyméretűek voltak és sokkal több adatot tartalmaztak, mint amennyit a szakaszon megengedett sebesség mellett, kényelmesen el lehet olvasni és értelmezni lásd 15. ábra.



15. ábra: Egyedi tervezésű elkorlátozást jelző tábla

Forrás: [15]

Az ideiglenes burkolatjeleknek használták mind a két típusát. Első ütemben a híd közepén az elválasztó vonalak készültek el, a nyilakat sablonok segítségével vitték fel az út felületére. A fel és levezető szakaszoknál a gyorsabb, gazdaságosabb megoldást választották és felragasztották az iránymutató nyilakat a terelést vezető jelekkel együtt. A híd másik oldalának befejezésével a metrómegálló felőli oldalon az ideiglenes burkolatjeleket felszedték és újrafestették a régi, állandó jeleket. Az Aréna Plázához közelebbi, még meglévő sávszűkítés miatt, nem módosítottak rajtuk. A festett útburkolati jelek sok helyen kopottak és halványak voltak. Éjszaka és korlátozott látási viszonyok között nehezen észrevehetőek. Nappali fény mellett bizonyos szögből nem láthatóak. A ragasztottak az időjárásnak és a jelentős forgalomnak köszönhetően bizonyos helyeken felszakadtak, ez látható a 16. ábrán. Folyamatos ellenőrzésükkel ez kivédhető lehetett volna.



16. ábra: Elszakadt ideiglenes burkolatjel

Forrás: [15]

A felújítás első szakaszában, a híd két oldalán található jelzőlámpás csomópontnál lévő fejeket a fő útról ideiglenesen eltávolították, a becsatlakozó utcák közül, amelyiket lámpa irányított, lekapcsolták, így táblák általi forgalomszabályozás működött. A második ütem befejezése után visszahelyezték a jelzőfejeket. Az úttesten közlekedők figyelmét fel lehetett volna hívni arra, hogy átmenetileg a jelzőlámpás forgalomirányítás nem üzemel, bár a sávok szűkítése és sebességkorlátozás mellett ez nem okozott gondot.

A baleseti adatokból kiderül, hogy már a felújítás előtt veszélyes útszakasznak számított a híd és az Aréna Pláza közötti rész. Számos gyalogos gázolás történt gyalogos-átkelőhelynél, ahol volt könnyű, de súlyos sérült is, mindez adódhatott a rossz látási viszonyokból és jelzésből. Több alkalommal, a sebességek nem megfelelő megválasztásából a hátul haladó jármű utolérte az előtte állót vagy haladót. A trolis közlekedése és a háromsávós út a Hungária körút felé, már a sávelterelés előtt is okozott problémát és balesetet a vezetők számára.

A korlátozás ideje alatt, 2014-ben az Arénából az Asztalos Sándor út felé kikanyarodva kerékpáros gázolás történt, a balesetet okozhatta az is, hogy a felújítás miatt a szakaszon sávterelés és emiatt létrejött torlódás megzavarhatta a vezetőt. Több sérülés származott a sebességek nem megfelelő megválasztásából ezen az útszakaszon. Konkrét esetet véve példának, ahol könnyű sérülést szerzett egy utas a trolibuszon. A trolis üzemi fékezésre kényszerült, mert a középső sáv megszűnt és az autók a külsőbe soroltak, ahol az adott jármű is közlekedett vagy az ötvenes sebesség korlátozó tábla után hirtelen a harmincas tábla következett. Másik baleset is történt ezen a helyen, ahol a három sáv közül a középsőt megszüntették és a

külsőbe kellett sorolniuk a közlekedőknek. Ekkor egy autós hajtott a trolinak balról, sávváltás közben.

Ebből arra lehet következtetni, hogy a középső sáv megszűnése nem volt megfelelően, időben előjelezve, és nem volt jól látható vagy az útszakaszon megengedett sebességgel haladó járművezetők nem tudták értelmezni a táblát. Az előjelző besorolást jelző tábla egy oszlopon helyezkedett el, másik két táblával együtt, melyek különböző méretűek voltak. Előtte egy külön oszlopon „Gyalogos-átkelőhely” tábla állt, mely félig kitakarta a mögötte lévő sárga színű, terelést jelzőt, ez látható a 17. ábrán.



17. ábra: Sávváltozást jelző tábla

Forrás: Saját kép

További helyszín képek az 5. mellékletben találhatóak. A következő alfejezet idegen országok megoldásait mutatja be, az ideiglenes munkaterületek korlátozására. A problémákat, amelyeket a területek előjelzése és elkorlátozása jelent, van olyan eset, amikor hasonló és van, amikor eltérően, más módszerrel oldják meg. [6]

5.2. Külföldi példa

Külföldi példaként Írországban, - Dublinban, Skóciában, - Glasgowban és Angliában, - Londonban sikerült az ideiglenes munkaterületeket szemügyre vennem. Mindhárom országra a bal oldali közlekedés a jellemző, jobb oldalkormányzású járművekkel. Rögtön szembetűnő különbség, hogy a jelzőtáblákat nem oszlopokra, hanem háromlábú alacsony állványokra tették fel a járdára, a szegélyek mellé. Nehezen észrevehető és két sávós út esetén, aki nem mellette közlekedik nem biztos, hogy látja.

Minden egyes esetre az volt a jellemző, hogy ha teheték és nem volt nagyobb hatása a forgalomlefolyásra, inkább lezárták a kisebb utcákat a bennük folyó munkálatok miatt. Nem minden alkalommal használták az általunk ismert jelzéseket, mint a „Behajtani tilos” táblát, helyette kiírták piros színű táblára és kúpokat vagy korlátokat helyeztek ki, hogy az utat lezárták. Közvetlenül a javításnál magas kerítéseket, kúpokat és egyéb elemeket raktak ki, ezzel a járókelőket és az autósokat megakadályozva, hogy a terület és a gépek közelébe menjenek, csökkentve a baleset bekövetkezésének valószínűségét. Az elkorlátozásokat a halszálkás iránytáblákat elhagyva, de a kikerülés irányát mutató táblát használva jelölték, akár többet is egymás mellett, ezzel is nyomatékosítva hol tudnak mellette elhaladni a járművek. A területek hosszánál törekedtek arra, hogy minél rövidebbek legyenek, és csak a használt munkagépeket tartották a helyszíneken. A korlátozások miatt a sávok szélessége elegendő volt minden jármű számára.

A munkaterületek általában úgy lettek kialakítva, hogy a gyalogosok és kerékpárosok útvonalait nem keresztezték, vagy ha ez mégis előfordult, az útszakaszokat úgy korlátozták, hogy így is biztonságosan elférjenek a munkavégzések mellett. Abban az esetben, ha átterelték őket a túl oldalra, jelezve volt számukra, hogy hol folytathatják tovább az útjukat. A munkálatok időtartamának kezdetéről és végéről is tájékoztatva voltak a közlekedők egy közúti táblán, sárga háttérrel és rajta fekete felirattal. Ezek a járdán kihelyezve álltak, az autósok számára nem túl feltűnő helyen. A táblák járdán való elhelyezése, amely majdnem a fél szélességet elfoglalta, zavarta a gyalogosok kényelmes közlekedését.

Feliratos táblák mellett, más színben és jelképben eltérőket is alkalmaznak (borostyán sárga háttéren, fekete nyilak) például: a csomópont előtt jelezve, hogy utána mely sávok fognak megszűnni.

Az útszűkületet és útjavítást jelző táblákat minden esetben alkalmazták, de közelebb helyezték el a korlátozott területhez, mint nálunk. Előfordult, hogy az amúgy is rövid távolságon belül egymásután többször is megismételték. Nem mindig használtak két táblát egyszerre. Olyan esettel is találkoztam, hogy váltakozva, elsőnek a javítást, majd a szűkületet jelző táblát rakták a szegélyhez közel. A munkavégzés végét valamint minden egyéb forgalomváltozással kapcsolatos információt sárga színű táblával jeleztek.

Ideiglenes burkolatot festve vagy ragasztva és jelzőörökkel irányított szakaszt az általam látott helyszíneken nem tapasztaltam. Jelzőlámpás irányítást alkalmaztak olyan helyen, ahol le volt zárva az egyik sáv és emelkedően helyezkedett el a munkaterület. Mind a két sávból érkezőknek táblával jelezték, hogy lámpás irányításra lehet számítani, ugyan úgy, mint az útjavításnál, ez látható a.18. ábrán.



18. ábra: Ideiglenes munkaterület Glasgowban
Forrás: Saját kép

Összefoglalva az a tapasztalom, hogy az előjelzésre és egyéb információ közlésére szívesebben használnak feliratos tájékoztatást. A munkaterületek jól körbe vannak kerítve és elegendő mennyiségű táblával jelezve, így a munkások és a közlekedők is biztonságban vannak. Az időben való észrevételt ronthatja, hogy a jelzőtáblákat és jelzéseket nem oszlopokra - ahol jól láthatóak lennének-, hanem kis magasságú állványokra illesztik fel, ezzel a járda szélességét csökkentve. Az eltérő jelzésekű táblák érthetőek voltak a nem gyakorlott és nem az ott élő országokba tartozóknak lehetnek csak szokatlanok.

Összefoglalás

Dolgozatomban rámutattam, hogy önmagukban is milyen veszélyeket hordoznak, és mennyi baleset történik az ideiglenesen korlátozott munkaterületeknél. A teljesen biztonságos, forgalomtechnikailag jól kialakított, megfelelően előjelzett, jelzett és elkorlátozott területek se jelentenek maximális védelmet a közlekedők számára. Ennek ellenére az általam megvizsgált területeken az alkalmazott eszközök sokszor eltérnek az előírásban és rendeletekben előírtaktól, melyek az észlelhetőséget és megérthetőséget javították volna.

Az építési területeken használt jelzésekre vonatkozó paraméterek ismertetése után a felállított szempontrendszerem segítségével elemeztem az ideiglenes munkaterületek kialakításához szükséges és használt eszközöket, melyeknek az elkorlátozások, jelzőtáblák, burkolatjelek, jelzőlámpák és a forgalom lefolyásának biztosításában van fontos szerepük.

Az elemzések után arra a megállapításra jutottam, hogy az ideiglenes forgalomkorlátozásoknál használt forgalomkorlátozó, terelő eszközök, előjelzések és közúti előjelzések, nem minden esetben megfelelőek, felismerhetőek, láthatóak és egyértelműek a közlekedésben résztvevő gyalogosok, kerékpárosok és járművezetők számára. A kiválasztott helyszínnél, az egyéb korlátozásoknál keletkezett balesetek és az azokat kiváltó okok megvizsgálása, mindezeket még jobban alátámasztotta, hogy a veszély csökkentésének érdekében, szükség van megoldást keresni a problémára.

A reakcióidők lemérésével arra a következtetésre jutottam, hogy a vezetők reagálása lassú és a váratlan helyzetekre még lassabb, ennek az értékét sokkal jobban rontja, hogy a korlátozások előjelzései nehezen felismerhetőek és sokszor bonyolultak, ezáltal nehezen csökkenthető a balesetek száma. Erre javaslatom szerint a megoldást az eszközök javításában és a forgalomban közlekedők képzésében lehetne találni. A járművezetők, gyalogosok, kerékpárosok felkészültségének javítása a különböző szituációkra, a táblák minél hamarabbi felismerése és értelmezése érdekében a korábban tett javaslatok mellett szeretnék további méréseket végezni, hogy melyik módszer lenne a leghatékonyabb, - ezt hogyan lehetne kifejleszteni és később a gyakorlatban hasznosítani illetve használni.

Irodalomjegyzék

- [1] 3/2001.(I.31.) KÖVIM rendelet a közutakon végzett munkák elkorlátozási és forgalombiztonsági követelményeiről
- [2] 1988. évi I. törvény és végrehajtására kiadott 30/1988. (IV.21.) MT
- [3] Almássy Kornél – Nagy Ádám - Dr. Pallós Imre – Dr. Pethő László – Tomascsek Tamás - Dr. Szakos Pál – Útépítés és fenntartás (2008)
- [4] Dr. Tóth Csaba - Útüzemeltetés: munkaterületek ideiglenes forgalomkorlátozása, téli útüzemeltetés
- [5] Közlekedés Statisztikai Hivatal (http://www.ksh.hu/osap_ksh_1415)
- [6] Györi Zsuzsanna Rozália - Az útépítési munkahelyek kialakításának eszközei és szabályai
- [7] Györi Zsuzsanna Rozália - Lakott területen belüli utakon végzett útépítési munkák munkahelyeinek kialakítása
- [8] Útügyi Műszaki Előírás ÚT 2-1.152:2001 – A közúti útelzárás, elkorlátozás és forgalomterelés elemei
- [9] Útügyi Műszaki Előírás e-ÚT 04.05.12:2010 május – Közutakon folyó munkák elkorlátozása és ideiglenes forgalomszabályozása
- [10] Szilágyi Tamás. Útfenntartás – útüzemeltetés
- [11] Tóth László - Biztonságos munkavégzés az útépítési és fenntartási munkákhoz szükséges eszközökkel, gépekkel
- [12] www.bkk.hu
- [13] http://egopont.cowww.egopont.com/hu/reaction_time_test.php
- [14] <http://www.kislexikon.hu/reakcioido.html>
- [15] <https://www.google.hu/maps> (Budapest, Kerepesi út)

Ábrajegyzék

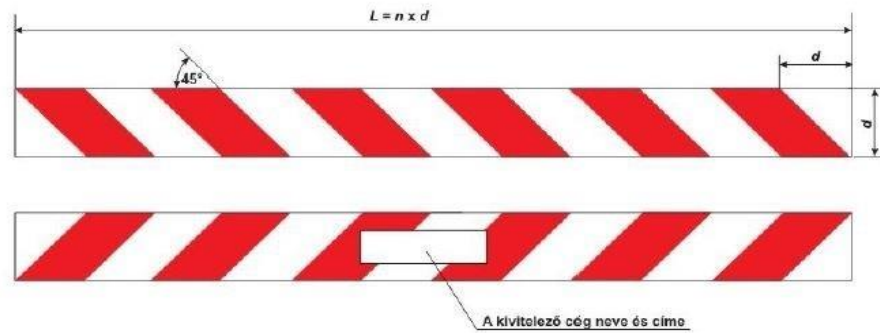
1. ábra: Halálos áldozatok száma 2008 és 2013 között.....	4
2. ábra: Sérültek számának alakulása 2008 és 2011 között.....	5
3. ábra: Forgalomterelés szűkített forgalmi sávokkal	12
4. ábra Gyalogosfolyosó és elkerített terület a gyalogos forgalom áterelésével .	15
5. ábra: „Úton folyó munkák”, „Előzési tilalom”, „Sebességkorlátozás”	18
6. ábra: Jelzőőr és Jelzőlámpás irányítás előjelzésére szolgáló táblák	22
7. ábra Sávozott terelőtáblák	23
8. ábra: Nyíl alakban sávozott forgalomterelő tábla	24
9. ábra: Körbekerített pontszerű munkaterület.....	28
10. ábra: 3-as villamos felújítása 2014.....	30
11. ábra: Sárga háttérre helyezett táblák	32
12. ábra: Szimuláció kiértékelése.....	41
13. ábra: Rossz jelzésekű tábla használata.....	44
14. ábra: Nem megfelelő tábla használata	45
15. ábra: Egyedi tervezésű elkorlátozást jelző tábla	51
16. ábra: Elszakadt ideiglenes burkolatjel.....	52
17. ábra: Sávátváltást jelző tábla.....	53
18. ábra: Ideiglenes munkaterület Glasgowban	55

Táblázatjegyzék

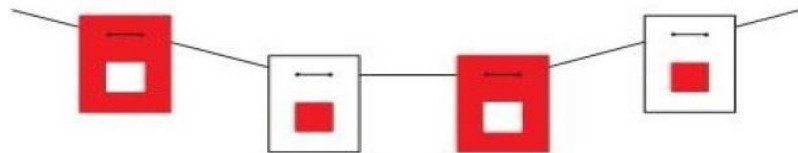
- 1. táblázat:** Halálos áldozatok száma 2008 és 2013 között..... 3
- 2. táblázat:** Áldozatok és sérültek száma 2008 és 2011 között..... 4

Mellékletek

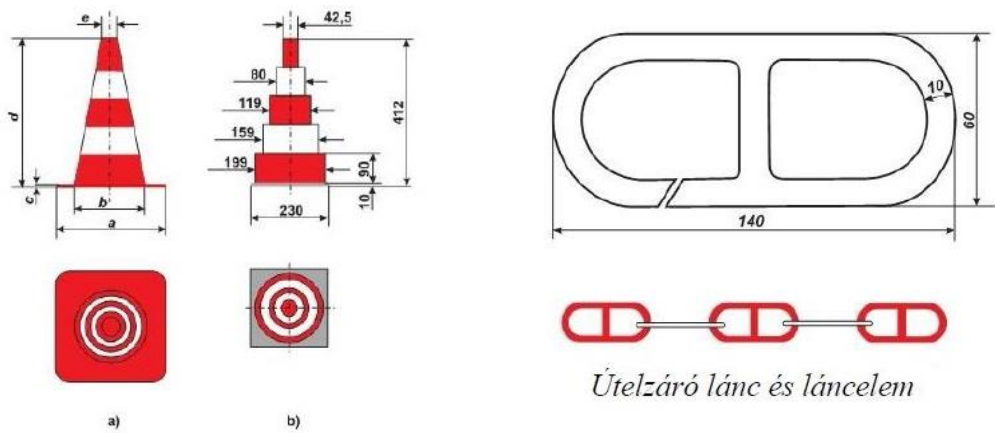
1. Melléklet



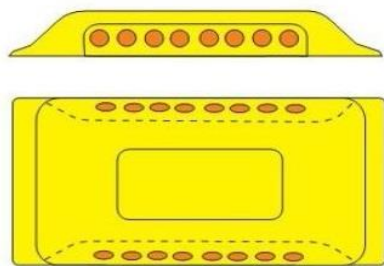
Útelzáró korlát



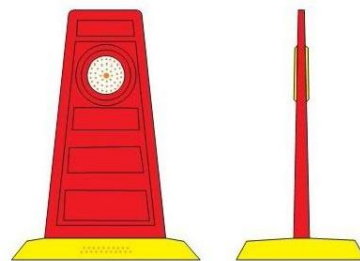
Terelőfüzér



a) b)
Terelőképek



Útburkolati jelzőtestek

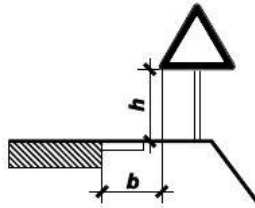


Függőleges jelzőfelülettel ellátott burkolati jelzőtest

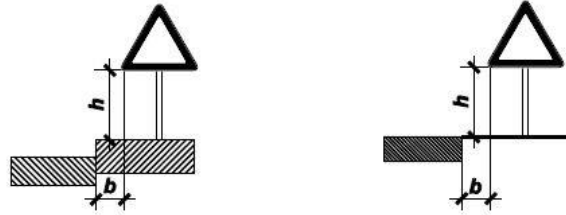
Forrás:[8]

2. Melléklet

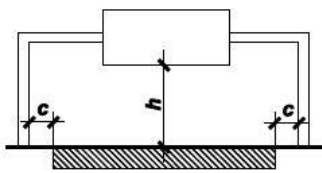
a) Úttest (útpálya) mellett



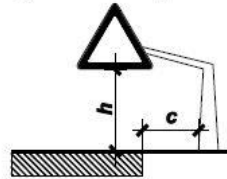
b) Kerékpárút mellett



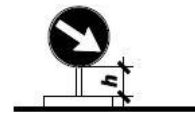
c) Portálon és átfeszítésen



d) Karos oszlopon (vagy fallkonzolon)



e) Kikerülési irányt, vasúti átjárót előjelző tábla



Belterületen	Legkisebb oldaltávolság, m		
	b		c
	kiemelt szegély		
	van	nincs	
Mellékúton	0,25	0,50	1,25
Főúton	0,50	0,75	1,50
Városi autópályán	1,25	1,25	2,00

Külsőterületen, ha a tervezési sebesség, km/h	Legkisebb oldaltávolság, m	
	b	c
kisebb, mint 50	0,75	1,25
$50 < v_t < 100$	1,00	1,50
nagyobb, mint 100	1,5	2,00

Elhelyezés	Legkisebb magasság, h, m
Úttest felett	$\geq 4,70$
Úttest mellett, ahol gyalogos közlekedés nincs	$\geq 1,50$
Kerékpárút, járda, gyalogút mellett vagy ahol gyalogközlekedés van	$\geq 2,50$ ($\geq 2,25$)
Kikerülési irány és vasúti átjárót előjelző tábla	$0,60 \geq h \geq 0,80$

Forrás: [9]

3. Melléklet



Helytelen ideiglenes útburkolati jel használata
(1-es villamos felújítás, Kőbányai út)



Rossz minőségű ideiglenes útburkolati jel
(1-es villamos felújítás, Könyves Kálmán körút)



Ideiglenes útburkolati jel megszüntetése
(Budafoki út)

4. Melléklet



Bertalan Lajos utca



Budafoki út

5.Melléklet



Gyalogos forgalom tájékoztatása



Sávterelés jelzése táblákkal



Sávterelés ideiglenes útburkolati jelekkel