

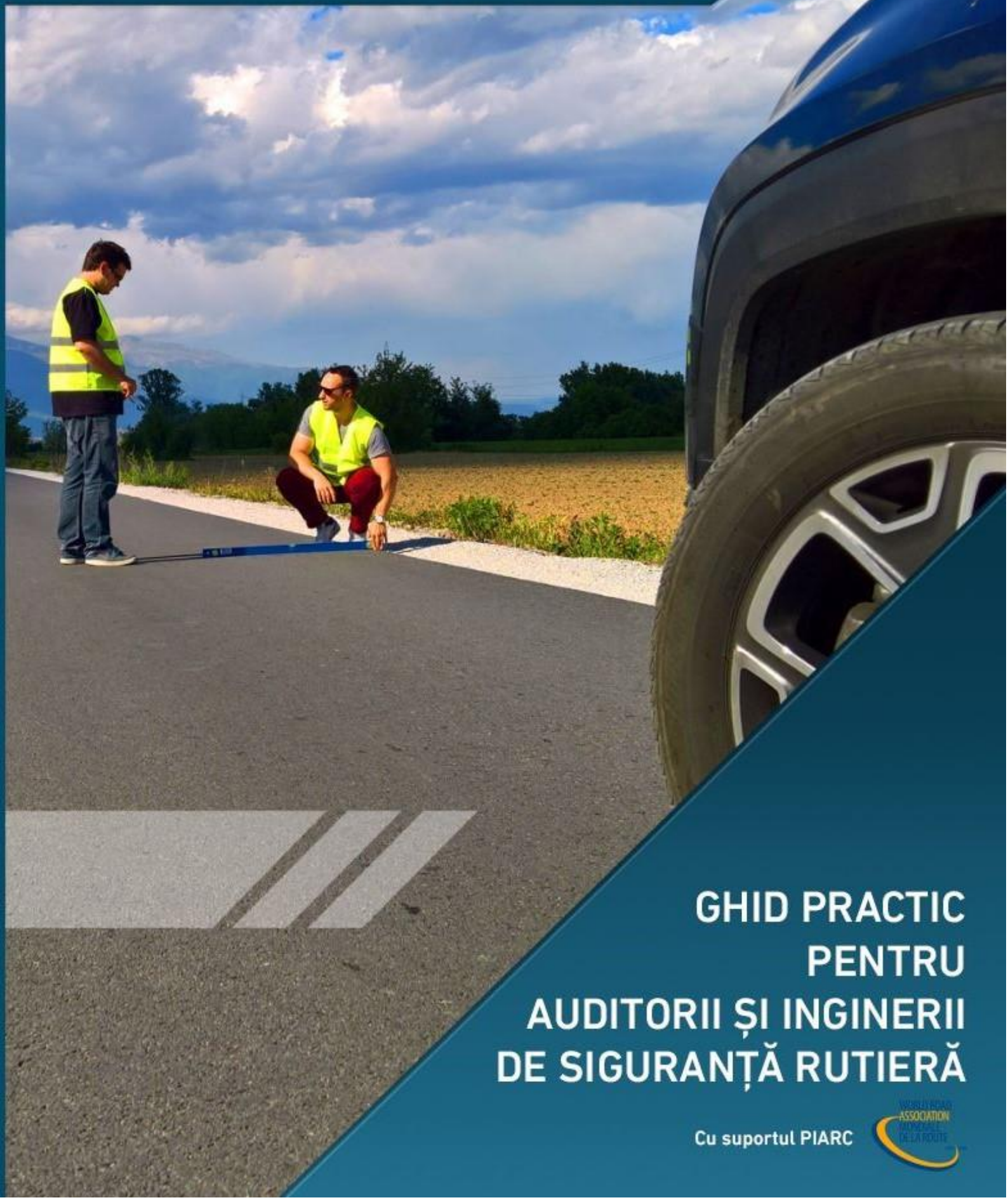
GRSA e.V.

SARSA

SoRASR
Societatea Română a Practicienilor
de Siguranță Rutieră



AMSS
CMV



GHID PRACTIC PENTRU AUDITORII ȘI INGINERII DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ

Cu suportul PIARC





***GHID PRACTIC PENTRU AUDITORII ȘI INGINERII
DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ***



*Această publicație nu este pentru comercializare.
Acest document este destinat utilizării în producerea de rapoarte pentru Auditul / Inspecțiile de siguranță rutieră,
cu condiția ca textul, imaginile sau exemplele care se conțin în Ghid să fie indicate ca sursă de referință.*

IMPRESSUM

Publicația "**GHIDUL PRACTIC PENTRU AUDITORII ȘI INGINERII DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ**" a fost elaborat și publicat în limba engleză cu suportul activ al:

GRSA e.V. – Asociația Auditorilor și Experților în Siguranța Drumurilor
www.safe-roads.net

GRSA e.V.

SARSA – Asociația Auditorilor de Siguranță Rutieră din Serbia
www.sarsa.net

SARSA

SoRASR - Asociația Auditorilor de Siguranță Rutieră din România
www.sorasr.ro

SoRASR

Centrul Internațional de Siguranță Rutieră
www.irscroadsafety.org



Centrul de Siguranță Rutieră
www.facebook.com/CBSBanjaLuka/?ref=bookmarks



**Asociația de Automobiliștilor și Motocicliștilor din Serbia
- Centrul pentru Vehicule Rutiere**
www.amss-cmv.co.rs



Cu suportul PIARC



Editor:

Asociația de Automobiliștilor și Motocicliștilor din Serbia - Centrul pentru Vehicule Rutiere, Belgrad

Autori:

Hans Joakim Vollpracht
Lutz Pfeiffer
Ralf Baumann
Dr Alan Ross
Dr Dejan Jovanov
Rajko Branković
Filip Trajković

Dr Cristian Calin
Robert-Cristian Moraru
Dr Ilie Bricicaru
Dr Dragoslav Kukić
Saša Jasnić
Kosta Jovanov
Dr Nebojša Radović

Referent:

Dr Dragoslav Kukić

Număr de copii Engleză:
150

Editor:

Dr Dejan Jovanov

Printat de:
"Ștampa", Ruma

Traducere în limba română:
Dr Ilie Bricicaru

ISBN 978-86-915169-5-6

PREFAȚĂ

La circa două decenii de experiență de la implementarea Auditului de siguranță rutieră (ASR) la nivel mondial, această procedură este recunoscută ca fiind unul dintre cele mai eficiente instrumente de inginerie. ASR este un instrument de inginerie extrem de eficient, inclusiv ca raport de cost-beneficiu pentru îmbunătățirea siguranței pe drumuri. Este mult mai ieftin să se identifice deficiențele de siguranță rutieră în procesul de planificare și proiectare a infrastructurii rutiere, decât după finalizarea construcției. ASR se numără printre cele mai rentabile investiții pe care le poate efectua autoritatea rutieră.

Prin Directiva UE nr. 2008/96/CE privind gestionarea siguranței infrastructurii rutiere, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene (UE) la 19 noiembrie 2008, s-a adoptat decizia clară conform căreia ASR va fi obligatoriu pentru Rețeaua Rutieră Trans-Europeană (RRTE) în anii următori.

Prezenta Directivă include un alt instrument (procedură), numit Inspecția de Siguranță Rutieră (ISR), care înseamnă o verificare periodică a caracteristicilor și defecțiunilor, care necesită lucrări de întreținere din motive de siguranță pe drumurile existente. ISR este foarte asemănătoare cu procesul ASR în faza înainte de darea în exploatare a drumurilor nou construite.

ISR sunt esențiale pentru re-proiectarea și modernizarea drumurilor existente, iar acestea sunt realizate în multe țări înainte ca un drum existent să fie dispus re-proiectării, pentru a oferi proiectanților viziunea și direcțiile necesare îmbunătățirii siguranței rutiere, mai cu seamă pentru identificarea și investigarea punctelor negre. Anume din acest motiv, scopul acestui Ghid practic este de a oferi îndrumări practice celor care efectuează ASR și ISR, iar exemplele de deficiențe de proiectare tipice prezentate ar trebui să fie utile atât pentru inspectorii de siguranță rutieră, cât și pentru auditorii de siguranță rutieră.

Din păcate, recomandările ASR care sunt realizate în prezent în țările cu venituri mici și mijlocii, inclusiv și în Republica Moldova, sunt acceptate și aplicate într-o proporție foarte mică de autoritățile de administrare a drumurilor. Cel mai mare grad de aplicare și implementare a ASR este la insistența Instituțiilor de Finanțare Internaționale (IFI), care finanțează asemenea proiecte și sunt adesea puse în aplicare de către societăți de consultanță străină, dar și aceste măsuri cuprind doar circa 5% din proiectele finanțate de către IFI.

Chiar și atunci când astfel de ASR sunt realizate, recomandările echipei de auditori nu sunt întotdeauna puse în aplicare de către autoritățile rutiere. Ca regulă, ASR nu sunt efectuate pe 95% din rețeaua rutieră finanțată din surse proprii. Unele proiecte recente IFI au încercat să dezvolte capacitatea locală pentru punerea în aplicare a ASR în țările cu venituri mici și mijlocii și au fost implementate și unele proiecte-pilot în acest sens, dar există mult prea puține dintre acestea.

Educația și formarea auditorilor de siguranță rutieră rămâne cel mai slab punct din întregul lanț ASR. Motivul este o istorie relativ scurtă a dezvoltării și implementării ASR, lipsa de înțelegere a scopului, metodologiei și procedurilor ASR, lipsa de literatură ASR în limbile locale, etc. Acest *Ghid practic pentru auditorii și inspectorii de siguranță rutieră* cu exemple vizuale de probleme și soluții tipice a fost elaborat pentru a încerca depășirea unor astfel de constrângeri.

Ghidul prezintă situații reale din traficul rutier și probleme de proiectare pentru a demonstra deficiențele de siguranță rutieră, completate cu cele mai bune practici internaționale și propuneri de îmbunătățire (tratare). Imaginile reale utilizate cu situații nesigure din traficul rutier au fost selectate și preluate de pe rețeaua de drumuri și străzi din Republica Moldova, pe care au avut loc lucrări ASR sau ISR, dar și de pe rețelele rutiere din Europa, Balcanii de Vest, Caucaz și Asia Centrală. Deși drumurile și condițiile de trafic din alte regiuni ale lumii sunt diferite, problemele generale din trafic și de proiectare sunt tipice, respectiv și soluțiile tipice vor fi similare. În consecință, auditorii și inspectorii locali de siguranță rutieră din aceste regiuni geografice pot beneficia în continuare de conținutul acestui Ghid, iar pe parcurs, prin experiența acumulată, aceștia ar trebui să dezvolte propriile versiuni cu imagini locale relevante pentru rețelele rutiere în zonele lor geografice.

Deoarece există mai multe rute de transport internațional (coridoare), armonizarea standardelor rutiere și eliminarea riscurilor potențiale pentru utilizatorii drumurilor sunt chestiuni de importanță primară. Aceste Ghiduri pentru ASR se bazează pe abordarea utilizată în Manualele de Audit de Siguranță Rutieră și aplică o abordare convențională a ASR/ISR bazată pe orientările PIARC (Asociația Mondială a drumurilor).

Aceasta va asigura că se aplică abordări similare ASR/ISR legate de îmbunătățirea infrastructurii rutiere (în rapoartele ASR/ISR) în diferite părți ale lumii. Abordarea prin aceste ghidări tipizată este de a oferi o privire de ansamblu asupra deficiențelor tipice în cadrul proiectării, dar și pentru drumurile existente. Pentru o mai bună înțelegere a soluțiilor nesigure de proiectare și a consecințelor sale, cele mai tipice tipuri de accidente sunt prezentate cu deficiențele conexe (a se vedea Capitolul 10). Autorii au acordat o atenție deosebită încercării de a face acest Ghid cât mai simplu de utilizat.

S-a menționat mai sus că Ghidul prezintă o mulțime de imagini din diferite țări, inclusiv din Republica Moldova, care vor ajuta utilizatorii să înțeleagă cu ușurință deficiențele comune în materie de siguranță rutieră și să aleagă îmbunătățirile adecvate.

Acest document se bazează pe Ghiduri și Manuale comprehensive de ingineria de siguranță rutieră, menționate în Mulțumiri, dar se concentrează în mod deliberat numai asupra problemelor de relevanță directă pentru auditorii/inspectorii de siguranță rutieră și respectiv, pentru rapoartele de siguranță rutieră necesare pentru a fi preparate, inclusiv recomandările pentru îmbunătățiri.

MULȚUMIRI

Acest *Ghid practic pentru auditorii și inspectorii de siguranță rutieră* are la baza sa cele mai bune practici internaționale și experiențele proprii ale autorilor săi, dar și în conformitate cu ghidurile detaliate și conceptele aferente celor trei surse indicate mai jos:

1. "Towards safer roads in developing countries", un ghid pentru planificatori și ingineri, dezvoltat de TRL, parteneriatul Ross Silcock și ODA în 1991,
2. "Road Safety Audit Guideline for Safety Checks of New Road Projects", dezvoltată de Asociația Mondială a Drumurilor (PIARC) în 2011,
"Road Safety Inspection Guideline for Safety Checks of Existing Roads", PIARC, 2012,
"Catalogue of design safety problems and practical countermeasures", PIARC, 2009 și
3. "The handbook of road safety measures", dezvoltat de Rune Elvik și Truls Vaa, în 2004.

Cele trei documente de mai sus oferă îndrumări mult mai detaliate cu privire la toate aspectele critice ale ingineriei de siguranță rutieră, iar autorii recomandă ca inginerii de drumuri să le utilizeze pentru planificarea și exploatarea drumurilor pentru a avea rețele rutiere mai sigure. În acest context, suntem recunoscători autorilor documentelor originale pentru că au împărtășit experiența lor prin intermediul acestor lucrări.

Acest Ghid se adresează în special nevoilor auditorilor / inspectorilor de siguranță rutieră din Țările în curs de dezvoltare și abordează doar problemele esențiale, relevante pentru aceștia în cadrul scrierii rapoartelor de audit / inspecție de siguranță rutieră. Imaginile și exemplele utilizate în acest Ghid au fost obținute în cadrul proiectelor recente SEETO și TRACECA.

Producerea documentului a fost coordonată de membri superiori ai SARSA, iar următorii specialiști au acordat asistența necesară și au contribuit valoros la dezvoltarea acestuia:

- Mr Hans Joakim Vollpracht, h_vollpracht@hotmail.com
- Mr Lutz Pfeiffer, grsa2005@gmail.com
- Mr Ralf Baumann, grsa2005@gmail.com
- Dr Alan Ross, alanross999@gmail.com
- Dr Dejan Jovanov, dejan.jovanov68@gmail.com
- Mr Rajko Branković, rajko.brankovic@gmail.com
- Mr Filip Trajković, trajkovicf@gmail.com
- Dr Cristian Calin, cristianncalin@yahoo.com
- Mr Robert-Cristian Moraru, office@sorasr.ro
- Dr Ilie Bricicaru, ilie.bricicaru@gmail.com
- Dr Dragoslav Kukić, kukicdragoslav@gmail.com
- Mr Saša Jasnić, sasa.jasnic.1978@gmail.com
- Mr Kosta Jovanov, kostajovanov98@gmail.com
- Dr Nebojša Radović, radovic.nebojsa62@gmail.com

Notă

Acest document a fost elaborat în timp și cu resurse limitate pentru a oferi îndrumări practice Auditorilor / Inspectorilor / Inginerilor de siguranță rutieră cât de eficient posibil. Atunci când vor fi disponibile resurse adiționale, acest document va fi republicat într-o versiune îmbunătățită. Utilizatorii acestui document sunt bineveniți cu comentarii și sugestii în privința îmbunătățirii acestuia.

CUPRINS

LISTA ABREVIERILOR.....	5
INTRODUCERE.....	6
1 FUNCȚIA DRUMULUI:.....	10
1.1 DRUMURI CU FUNCȚII MIXTE (LOCALITĂȚILE LINEARE).....	10
1.2 CONTROLUL ACCESULUI LA DRUMUL PRINCIPAL	12
1.3 VITEZA EXCESIVĂ	14
2 SECȚIUNEA TRANSVERSALĂ:.....	16
2.1 TIPUL PROFILELOR TRANSVERSALE (LĂȚIMEA DRUMULUI).....	16
2.2 DRENAGE	Eroare! Marcaj în document nedefinit.
3 PROFILUL LONGITUDINAL:.....	20
3.1 CURBE VERTICALE ȘI ORIZONTALE (CONSISTENȚA)	20
3.2 DISTANȚA DE VIZIBILITATE	22
4 INTERSECȚII:	24
4.1 CANALIZAREA FLUXURILOR DE TRAFIC	24
4.2 TIPURI DE INTERSECȚII (TIP “Y”, SENSURI GIRATORII, ETC.).....	26
4.3 MANEVRE DE ÎNTOARCERE	28
4.4 TRECERI LA NIVEL CU CALEA FERATĂ	30
5 SERVICII PUBLICE ȘI PRIVATE	32
5.1 SERVICII ÎN ZONA DRUMULUI	32
5.2 FACILITĂȚI PENTRU TRANSPORTUL PUBLIC (STAȚII DE AUTOBUS).....	34
6 NEVOILE UTILIZATORILOR VULNERABILI:	36
6.1 TRECERI PENTRU PIETONI	36
6.2 PISTE ȘI TROTUARE PENTRU PIETONI.....	38
7 SEMNALIZAREA RUTIERĂ ȘI ILUMINAREA:	40
7.1 SEMNALIZAREA VERTICALĂ.....	40
7.2 SEMNALIZARE ORIZONTALĂ – MARCAJE RUTIERE.....	42
7.3 ILUMINAREA.....	44
8 ELEMENTELE DIN ZONA DRUMULUI, INSTALAȚIILE DE SIGURANȚA PASIVĂ, STRUCTURI DE INGINERIE CIVILĂ	46
8.1 OBSTACOLE ÎN ZONA DRUMULUI (VEGETAȚIE, COPACI, STĂLPI DE ILUMINAT, PANOURI DE PUBLICITATE, ETC.).....	46
8.2 PARAPETE DE PROTECȚIE LONGITUDINALE	48
8.3 STRUCTURI DE INGINERIE CIVILĂ	50
9 SEMNALIZAREA TEMPORARĂ ÎN ZONELE DE LUCRĂRI	52
10 ACCIDENT TYPE SKETCHES:.....	54
10.1 BAZELE SETULUI COMUN DE DATE PRIVIND ACCIDENTELE RUTIERE (CADaS).....	54
11 REDUCEREA POTENȚIALĂ A ACCIDENTELOR URMARE MĂSURILOR DE ÎMBUNĂȚĂȚIRE	58
BIBLIOGRAFIE.....	61
ORGANIZAȚII PARTICIPANTE.....	Eroare! Marcaj în document nedefinit.

LISTA ABREVIERILOR

AOD	Asistență Oficială pentru Dezvoltare
ASR	Auditul de Siguranță Rutieră
BEI	Banca Europeană de Investiții
BERD	Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare
BIRD	Banca Internațională pentru Reconstrucție și Dezvoltare
BM	Banca Mondială
CADaS	Setul Comun de Date Aferente Accidentelor Rutiere a UE
CARE	Baza de Date Comunitară a Accidentelor Rutiere cu Decese și Răniri
CE	Cost estimat
EFA	Ghidul German pentru Trafic Pietonal
ETSC	Consiliul European de Siguranță în Transporturi
EISR	Evaluarea de Impact asupra Siguranței Rutiere
IFI	Instituții Financiare Internaționale
IRF	Federația Internațională a Drumurilor
IRSC	Centrul Internațional de Siguranță Rutieră
ISR	Inspekția de Siguranță Rutieră
ȚVMM	Țări cu Venituri Mici și Medii
LP	Lider de Proiect
ME	Membru echipei ASR
ONG	Organizații Non-Guvernamentale
ONU	Organizația Națiunilor Unite
OMS	Organizația Mondială a Sănătății
PIARC	Asociația Mondială a Drumurilor
PMT	Planul de Management al Traficului
PRI	Asociația "Prevenția Rutieră Internațională"
SEETO	Observatorul European al Transporturilor din Europa de Sud-Est
PMV	Panouri cu Mesaje Variabile
RRTE	Rețeaua Rutieră Trans-Europeană
UE	Uniunea Europeană

Este bine-cunoscut faptul că în majoritatea țărilor din lume accidentele rutiere sunt o gravă problemă socială și economică. Diferite acțiuni și programe au fost dezvoltate pentru a reduce numărul de victime pe drumuri. La nivel internațional, Organizația Națiunilor Unite (ONU), Organizația Mondială a Sănătății (OMS), Instituțiile Financiare Internaționale (în special BM, BEI, BIRD, BERD etc.) și unele ONG-uri specializate (PIARC, IRF, ETSC, PRI, SEETO, IRSC etc.) reprezintă părți interesate de înaltă calitate pentru îmbunătățiri globale privind siguranța rutieră.

În majoritatea țărilor, normele de proiectare a drumurilor includ în cele mai multe cazuri și elemente legate de îmbunătățirea siguranței rutiere, dar în detrimentul acestui fapt, accidentele rutiere sunt încă frecvente pe drumurile noi construite. Există mai multe motive pentru aceasta. În primul rând, aceste norme de proiectare conțin adesea doar cerințe minime privind siguranța rutieră, iar uneori o combinație a acestor elemente poate duce la situații periculoase neprevăzute. În plus, nu întotdeauna este posibil să se respecte normele, în special, în zonele construite sau de teren accidentat, unde pot exista condiții care fac aplicarea standardelor imposibilă sau prea costisitoare ca soluție.

Mai multe tehnici și procese au fost dezvoltate în ultimele două decenii pentru îmbunătățirea siguranței infrastructurii rutiere, unul dintre ele fiind *Auditul de siguranță rutieră (ASR)*, iar altul fiind *Inspekția de siguranță rutieră (ISR)*, care sunt acum recunoscute ca fiind unele dintre cele mai eficiente instrumente de inginerie a drumurilor.

Prin Directiva Parlamentului și a Consiliului Uniunii Europene (UE) nr. 2008/96 privind gestionarea siguranței infrastructurii rutiere, publicată în octombrie 2008, UE a decis și a indicat că infrastructura rutieră ar trebui să fie o componentă esențială a eforturilor de îmbunătățire a siguranței rutiere.

Pe lângă alte instrumente de gestionare a siguranței infrastructurii rutiere, ASR este obligatoriu pentru rețeaua rutieră transeuropeană (RRTE), iar IFI (BM, BEI, BIRD, BERD etc.) extinde deja aplicarea Directivei prin intermediul proiectelor sale. ASR va trebui să fie efectuat nu doar în cadrul proiectării drumurilor noi, dar, de asemenea, și înainte și în cadrul reabilitărilor majore sau modernizare a drumurilor existente pentru a detecta deficiențele existente de siguranță.

Efectuarea ASR și ISR este esențială pentru siguranța rutieră, deoarece un raport formalizat de ASR / ISR ar trebui să identifice deficiențele existente și potențiale în materie de siguranță rutieră și, dacă este cazul, să formuleze recomandări menite să elimine sau să le reducă. Urmare procesului de ASR, posibilitatea reducerii numărului și severității accidentelor rutiere prin îmbunătățirea performanței de siguranță rutieră a drumului crește esențial.

Membrii echipei de proiect care au elaborat acest Ghid au muncit în peste 100 de diferite țări din întreaga lume și au avut ocazia să analizeze diferite deficiențe de siguranță rutieră pe rețelele rutiere de bază, astfel că informațiile și exemplele prezentate în acest *Ghid practic pentru auditorii și inspectorii de siguranță rutieră* are la bază studii și observații efectuate ale deficiențelor comune în materie de siguranță rutieră în țări și sisteme rutiere diferite. De asemenea, Ghidul poate fi utilizat ca o resursă pentru a prezenta potențialilor proiectanți de drumuri a problemelor tipice care pot apărea și care pot fi evitate prin adoptarea unora dintre soluțiile prezentate aici.

Prin urmare, deși obiectivul principal al *Ghidului practic pentru auditorii și inspectorii de siguranță rutieră* este de a fi un sprijin puternic și ilustrativ pentru auditorii și inspectorii de siguranță rutieră pregătiți anterior, dar și celor viitori / în perspectivă, acesta poate fi, de asemenea, utilizat pentru a ghida proiectanții de drumuri spre un proiect de infrastructură rutieră mai competitiv și mai sigur.

În acest context, Ghidul urmează abordarea PIARC (Asociația Mondială a Drumurilor) privind clasificarea deficiențelor de siguranță a infrastructurii rutiere, stabilite în opt grupuri largi sau categorii:

- Funcția drumului
- Profilul transversal
- Aliniamentul (Profilul longitudinal)
- Intersecțiile
- Servicii publice și private; zone de servicii și recreere, transport public
- Utilizatori vulnerabili ai drumului

- Semnalizarea rutieră și iluminatul stradal
- Elemente și instalații din zona de protecție a drumului. Siguranța pasivă și structuri de inginerie civilă.

Separat de deficiențele tipice de siguranță rutieră, acest Ghid practice conține trei capitole distincte:

- Semnalizare temporară a zonelor în lucru
- Schițe ale accidentelor rutiere
- Reducerea potențială a accidentelor vis-à-vis de diferite măsuri de îmbunătățire întreprinse.

Înainte de a purcede la prezentarea deficiențelor tipice de siguranță rutieră, este necesar să prezentăm câteva elemente importante referitoare/despre ASR (majoritatea din care sunt aplicabile și pentru ISR).

➤ CE ESTE AUDITUL DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ? (ASR)?

Definiția ASR este una bine cunoscută internațional pentru descrierea unei analize independente a unui proiect de drum cu scopul identificării deficiențelor unui drum sau de siguranță rutieră. ASR este o examinare oficială a unui drum ori proiect de inginerie a traficului și poate fi abordat ca parte a unui sistem de management comprehensiv al calității.

Pentru drumurile noi, ASR este o abordare proactivă cu scopul primordial de a identifica problemele potențiale de siguranță rutieră la o etapă cât mai incipientă posibil a procesului de planificare și proiectare, astfel ca deciziile de eliminare sau diminuare a problemelor să poată fi luate, de preferință, înainte ca aceste proiecte să fie implementate sau accidente rutiere să se producă. Totodată, ASR poate fi, de asemenea, și o abordare reactivă, pentru detectarea deficiențelor de siguranță rutieră pentru drumuri existente, ca un bun început înainte de reabilitare și un suport esențial viitoarei echipe de proiectare.

Cea mai frecventă definiție pentru ASR este: *”O examinare oficială de siguranță rutieră a unui proiect de infrastructură sau de trafic rutier, sau orice alt tip de proiect rutier, care afectează toate tipurile de utilizatori de drumuri, realizat de un auditor independent de siguranță rutieră, calificat respectiv, sau de o echipă de auditori, care raportează potențialele riscuri de accidente sau siguranță rutieră”*. Această definiție este statuată în Manualul pentru auditul de siguranței rutiere, publicat de Asociația Mondială a Drumurilor (PIARC).

➤ DOMENIILE DE APLICARE

ASR poate fi realizat pentru o arie largă de proiecte, variind ca mărime, locație, tip și clasificare. Tipurile de proiecte care pot fi auditate sunt clasificate în conformitate cu următoarele poziții:

- clasificare funcție de importanță în cadrul rețelei (internațională, naționale, regionale și locale),
- tip de trafic rutier (numai autovehicule, mixt de trafic, trafic de utilizatori vulnerabili sau trafic lent local),
- locație (în afara sau în interiorul zonelor construite).

ASR ar trebui să fie efectuat pentru toate proiectele noi de drumuri, dar, de asemenea și pentru reabilitarea acestora. ASR ar putea fi efectuat în următoarele cazuri:

- pentru drumuri noi, autostrăzi, drumuri expres și naționale și acceselor/echipamentelor rutiere aferente,
- înainte și pe durata reconstrucției și reabilitării,
- în afara sau în interiorul zonelor construite.

➤ ETAPELE AUDITULUI DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ

În baza bunelor practice internaționale (Manualul PIARC), ASR poate cuprinde și să fie realizat în patru etape diferite¹:

¹ În unele țări este introdusă sau înglobată în etapele existente o etapă adițională – Evaluarea de Impact asupra Siguranței Rutiere (EISR) pentru a verifica siguranța la etapa de planificare a drumului, atunci când se adoptă decizia asupra planului drumului, strategiei pentru intersecții, controlului accesului la drum, etc., înainte de a purcede la proiectare.

- Etapa 1: proiectare preliminară,
- Etapa 2: detalii de execuție,
- Etapa 3: Înainte de darea în exploatare,
- Etapa 4: în perioada imediată după darea în exploatare.

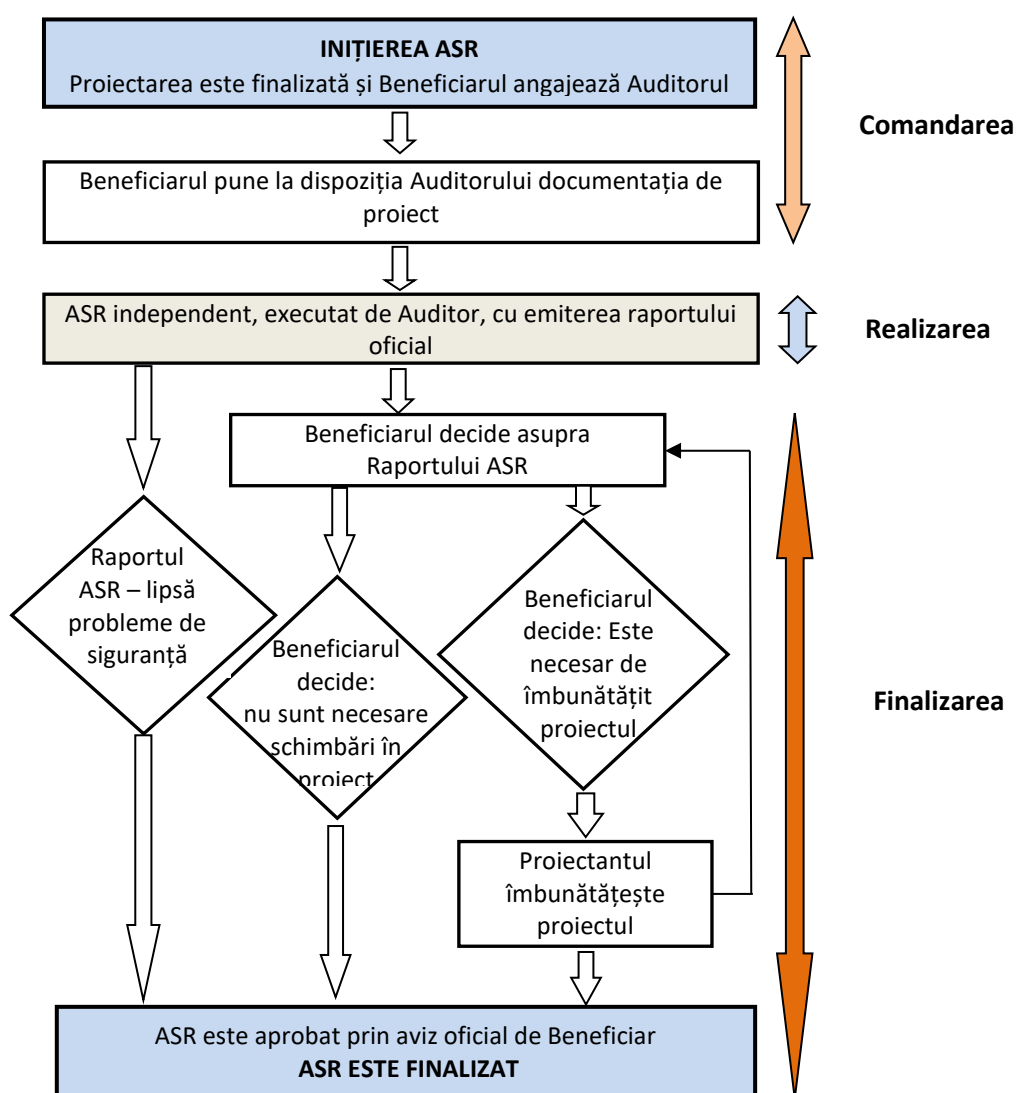
În mod normal, auditorii pot utiliza liste de verificare pentru fiecare etapă de ASR, care sunt parte a majorității manualelor pentru auditul de siguranță rutieră din bibliografia la acest Ghid, iar ca rezultat, se propun măsurile de îmbunătățire.

➤ PROCESUL DE REALIZARE A AUDITULUI DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ

Fiind o procedură de siguranță rutieră relativ nouă, ASR necesită o structură organizațională eficientă cu responsabilități clar stabilite. Procedura general stabilită a ASR include trei faze principale:

1. Comandarea, 2. Realizarea, 3. Finalizarea.

Următoarea distribuție organizatorică (vezi figura 1) descrie procesul tipic al ASR:



➤ CALIFICAREA AUDITORILOR DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ

Este esențial ca auditorii să aibă o experiență exhaustivă în abordarea problemelor de siguranță rutieră.

Este important ca Liderul de proiect pentru ASR (LP) să aibă finalizate studii de licență relevante în domeniul infrastructurilor rutiere, preferabil cu masterat în Ingineria traficului rutier și au o experiență semnificativă în ingineria de siguranță rutieră (proiectare) și/sau de analiză a accidentelor rutiere.

Cerințe minime pentru LP sunt cel puțin cinci ani de experiență în realizarea ASR și minim 3 rapoarte de ASR scrise în ultimii doi ani, pe lângă faptul că LP trebuie să dețină un certificat de competență pentru realizarea ASR (de exemplu, un certificat emis de o instituție recunoscută internațional).

Membrii echipei ASR (ME) trebuie să dețină cel puțin o diplomă de licență și un minim de trei ani de experiență în ingineria de siguranță rutieră (proiectare) și analiza accidentelor rutiere sau să aibă cel puțin 10 ani de experiență în ingineria de trafic și siguranță rutieră sau legate de domeniul siguranței traficului rutier în serviciul specializat al poliției.

Auditorii trebuie să dețină permis de conducere și să cunoască bine standardele și normele de proiectare din domeniul infrastructurii drumurilor, respectiv, legislația aferentă infrastructurii drumurilor și siguranței rutiere. Cunoașterea altor standarde conexe este un avantaj.

Pentru a se asigura calitatea auditului, potențialii candidați trebuie să fie supuși unei formări inițiale, în baza cerințelor de mai sus, care are ca rezultat atribuirea unui certificat de competență, respectiv, de formări suplimentare periodice de cel puțin o dată la 3 ani.

Formarea trebuie să includă inspecții ale sectoarelor de drumuri existente, identificate ca sectoare cu o concentrare ridicată a accidentelor rutiere, conform rapoartelor oficiale ale poliției, pentru a obține înțelegerea și imaginea reală a deficiențelor de siguranță rutieră în cadrul proiectării infrastructurii rutiere.

Echipele constituite pentru ASR trebuie să fie constituite obligatoriu din doi auditori certificați de siguranță rutieră, dintre care unul este liderul de proiect. În lume pot exista și alte formule, dependente de numărul de specialiști calificați corespunzător.

Este important să stabilim că acest Ghid Practic nu intenționează să fie privit ca un ghid detaliat de proiectare, fiind doar o colecție a celor mai întâlnite tipuri de deficiențe de proiectare și a căilor sugerate de a fi depășite.

1 FUNCȚIA DRUMULUI:

1.1 DRUMURI CU FUNCȚII MIXTE (LOCALITĂȚILE LINEARE)

Descrierea problemei

Mixtul de funcții al unui drum (utilizarea drumului ca distribuitor rapid pentru traficul motorizat pe distanțe lungi și ca rută de deplasare pentru traficul local lent) cauzează una dintre principalele probleme de siguranță rutieră în special în țările cu venituri mici și medii (ȚVMM). Aceasta este o problemă tipică în țările în care dezvoltarea localităților amplasate linear de-a lungul unui drum important, poate provoca rapid condiții nesigure de circulație, fapt ce reduce semnificativ din eficiența unei căi de comunicație la nivel național sau regional ca rezultat al activităților și nevoilor traficului local și conflictelor provocate de acest trafic în raport cu funcția drumului - de a asigura circulația fluentă pe drum.

În astfel de cazuri, rolul drumului în ierarhia generală a drumurilor devine confuză și neclară pentru utilizatori. Pot fi păstrați parametrii geometrici ai drumului în timp ce acesta traversează localitățile lineare (fără existența drumurilor de ocolire)? Poate acest drum să fi numit în continuare European (Expres)/Național/Regional sau devine "stradă" pe aceste sectoare? Acest fapt, fiind o eroare de planificare (proiectare) și de control al accesului la drum din partea administrațiilor rutiere, poate provoca probleme majore de siguranță rutieră. Odată ce dezvoltarea intensă în zona drumului, prin modificări de parametri a fost permisă, ulterior este foarte dificil de a păstra siguranța pe drum, respectiv, de a realiza îmbunătățiri de siguranță fără reconstrucții majore pe noul aliniament.

De multe ori chiar și atunci când o ocolire este construită, în timp localitatea se poate extinde, astfel depășind hotarele drumului nou, iar aceasta este în principal o problemă de asigurare a unui control eficient al accesului la drum (a se vedea capitolul 1.2).

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

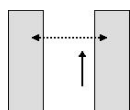


Drum cu profil transversal 1+1 cu mixt de funcții

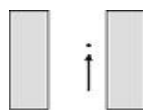


Drum cu profil transversal 2+2 cu mixt de funcții

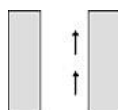
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS²:



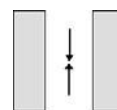
Pietoni traversează strada în afara intersecției



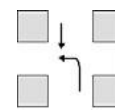
Pieton pe drum



Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate



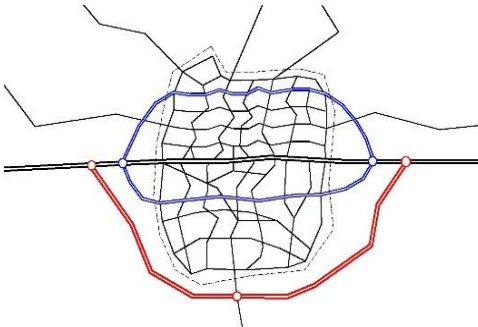

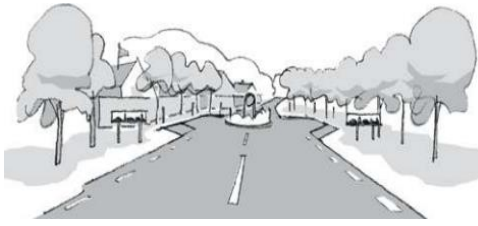
Cel puțin 2 vehicule – coliziune frontală



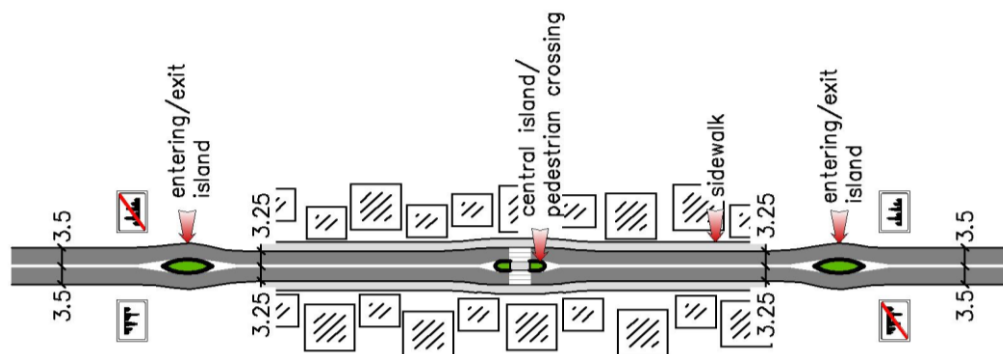
Cel puțin 2 vehicule – bidirecțional – virare stânga

² CADaS: Setul Comun de Date despre Accidentul Rutier (protocolul UE), prezentat în Capitolul 10

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separarea traficului lent de cel rapid prin drumuri de distribuție (între drumul principal și zona locuibilă sau în spatele acesteia) (\$\$ - \$\$\$³) - Construcția de ocoliri. Este cea mai bună soluție, dar și foarte costisitoare cu probabilitatea că într-o zi va fi necesar un alt drum de ocolire (\$\$\$), <p>În cazul în care construcția unui drum de ocolire este decisă, o decizie de modificare a funcționalității vechiului drum conform noilor cerințe, prin reducerea schimbarea priorității către utilizatorii vulnerabili. Numărul de conexiuni între existența ocolire și cea nou-proiectată trebuie redusă la maxim.</p>	<p>8 - 30 %</p> <p>16 - 33 % (aceste cifre includ accidentele pe rețeaua existentă de drumuri)</p>	 <p>Exemplu de drumuri de ocolire vechi (albastru) și drum de ocolire nou (roșu) în jurul unei zone construite</p>
<p>2. Separarea la nivel diferit a traficului local și celui pe distanțe lungi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separarea totală a spațiilor pentru traficul local și cel pe distanțe lungi. Control al accesului pentru drumul principal (intersecții denivelate, benzi de accelerare/decelerare, etc.) (\$\$\$) - Separarea pietonilor de traficul motorizat (pasarele denivelate și treceri subterane pentru pietoni cu rampe de acces și fără trepte) (\$\$) 	<p>20 - 57 %</p> <p>13 - 44 % (include toate accidentele)</p>	
<p>3. Schimbarea la un mod de comportament pe drum de la mobilitate la accesibilitate, astfel ca condițiile de circulație să devină ca pentru o stradă, cu scopul primordial de calmare a traficului (reducere a vitezei).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcția insulelor de intrare/ieșire ori girațiilor (\$\$) - Reducerea lățimii drumului (\$) - Calmarea traficului (\$) 	<p>11 - 47 %</p> <p>2 - 10 % 5 - 12 % (inclusiv îngustarea drumului)</p>	 <p>Exemplu de măsură pentru calmarea traficului. Insulă de intrare/ieșire în/din zona locuibilă</p>

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu al elementelor drumului în interiorul localității lineare

³ \$-Investiție mica (de obicei, acțiune de aplicare pe termen mic); \$\$-Investiție medie (de obicei, acțiune pe termen mediu); \$\$\$-Investiție mare (ca regulă, acțiune pe termen lung).

1.2 CONTROLUL ACCESULUI LA DRUMUL PRINCIPAL

Descrierea problemei

De-a lungul drumurilor din afara localităților, un control riguros al accesului este foarte important pentru siguranța rutieră. Reglementarea legală exhaustivă a dezvoltărilor urbane de-a lungul drumului în legislația aferentă este crucială, pentru a evita posibilele probleme de acces la drum. Totodată, controlul accesului la drumul public este, de asemenea, o problemă de siguranță și pentru drumurile din interiorul localităților.

Limitarea numărului de noduri de acces la drumul/strada principală se face de obicei din două raționamente. Primul este de a limita numărul de drumuri/străzi locale care intersectează un drum principal, pentru a edifica și consolida o ierarhie rutieră și pentru a localiza virările potențial periculoase de stânga într-o singură intersecție, și care trebuie să fie proiectate corespunzător pentru astfel de manevre. Al doilea motiv este de a reduce traficul printr-o zonă rezidențială, făcând traseul cât mai "deranjant" și lung, astfel încât să descurajăm accesul prin o asemenea zonă.

Aceste situații ar trebui să fie cu preponderență unele urbane, dar în țările cu venituri mici și medii pot exista și exemple de locații de servicii pe drumurile principale (benzinării, activități economice, etc), care ca regulă au acces direct la drumul principal în intervale foarte mici. Astfel de locații, ca regulă, devin puncte negre, din cauza deplasării necontrolate de virare și activității pietonale. Prin închiderea majorității de aceste accese (sau a tuturor, cu excepția unuia), manevrele de virare ar putea fi redirecționate și concentrate în puncte distincte de intrare și ieșire, unde pot fi aplicate măsuri suplimentare pentru a îmbunătăți siguranța.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

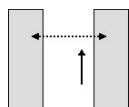


Lipsește controlul accesului

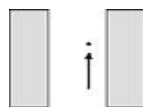


Localitate lineară de-a lungul unui drum important

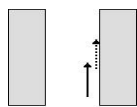
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



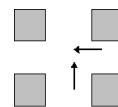
Pietoni traversează strada în afara intersecției



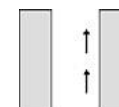
Pietoni pe drum



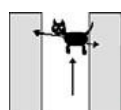
Pietoni deplasându-se în lungul drumului



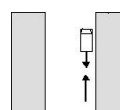
Cel puțin 2 vehicule - intersecțare



Cel puțin 2 vehicule - aceeași direcție - coliziune din spate

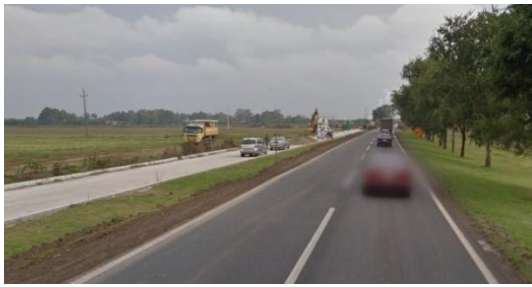



Un singur vehicul - animale

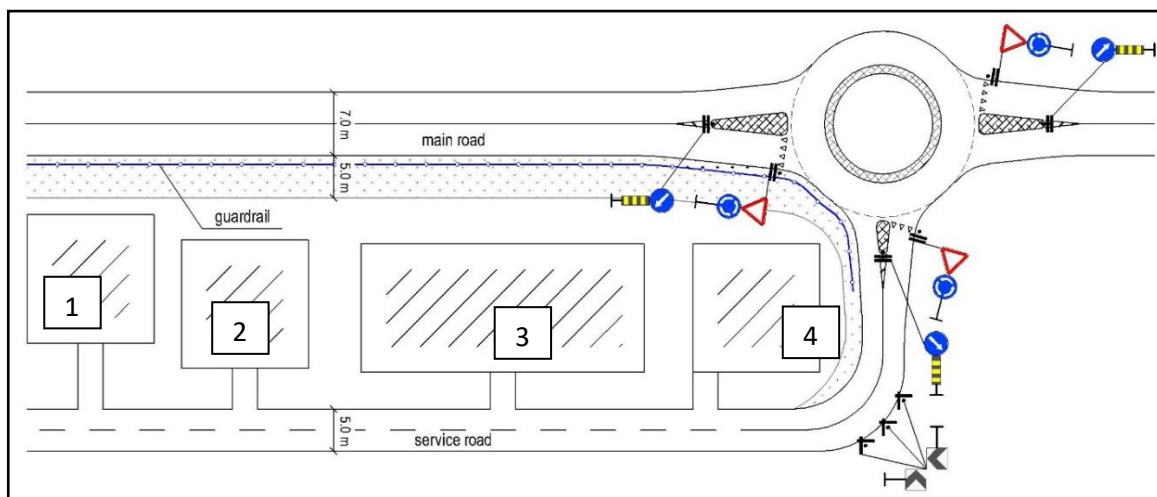


Cel puțin 2 vehicule - direcții opuse, fără virare - mers înapoi

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
1. Închiderea accesului direct la drum și construcția unui drum paralel (de serviciu), care va colecta traficul local și va face legătura cu drumul principal prin câteva intersecții securizate mai eficiente (\$\$\$)	8 - 30 %	
2. Semnalizare rutieră și măsuri de calmare a traficului: - Benzi de circulație îngustate pe drumul principal (\$\$) - Canalizarea fluxurilor de circulație (\$\$) - Trecheri pietonale cu insule de refugiu (\$) - Semnalizare de avertizare și reducere a vitezei (reducere a limitei de viteză) (\$)	15 - 37% 15 - 37% 3 - 21 % 13 - 16 %	 Acces spre/din teritoriul edificiului restricționat doar prin un singur punct

Schemă (cu dimensiuni):



Exemplu de drum de serviciu (paralel cu drumul principal) și sens giratoriu de conectare la drumul principal

(Edificiile 1,2,3,4 nu au acces direct la drumul principal, decât prin drumul de serviciu, de acces la intersecția cu sens giratoriu, care îmbunătățește siguranța)

1.3 VITEZA EXCESIVĂ

Descrierea problemei

Viteza excesivă și neatenția conducătorului auto sunt doi dintre factorii de bază, care contribuie cel mai frecvent la săvârșirea accidentelor rutiere. Din cauza diferențelor de abordare, auditorul trebuie să clarifice dacă tronsonul se află în interiorul sau în afara unei localități. De asemenea, oferirea conducătorului auto a informațiilor relevante și pertinente despre situație este foarte importantă. Aceasta înseamnă că detaliile din proiect referitoare la acest aspect, inclusiv semnalizarea (de exemplu, indicatorul de limită al localității) sau alte detalii și indicații, care trebuie să avertizeze conducătorul auto că el intră într-o zonă, unde trebuie să-și modifice comportamentul de a șofa și în primul rând de a reduce viteza, trebuie abordate foarte atent.

Tronsoane de drum din afara localităților: sectoare de drum drepte lungi, provoacă creșterea vitezei (vezi capitolul 2. Aliniamente), prin urmare, reducerea vitezei de circulație poate oferi beneficii substanțiale. În țări cu venituri mici și mijlocii, limitele de viteză sunt încălcate frecvent, iar prevenția polițienească deseori este aplicată ineficient. Măsurile fizice aplicate în proiectele de îmbunătățire a drumurilor sunt necesare și mult mai eficiente pentru a obliga șoferii să reducă viteza și să se supună limitelor de viteză stabilite pe drum. Mai multe metode au fost dezvoltate pentru a realiza acest lucru, cum ar fi intervenții în geometria drumului pentru a descuraja manevrele periculoase pe drum și sistemele de control video/foto a regimului de viteză, care trebuie aplicate pentru a descuraja viteza peste limitele de siguranță.

Tronsoane de drum în interiorul localităților: În zonele rezidențiale, unde nu există drumuri de ocolire sau separarea drumurilor principale de traficul și transportul local nu există, interacțiunea traficului de tranzit cu cel local creează mai multe conflicte și, prin urmare, trebuie tratat în mod diferit. În aceste situații, drumul principal acționează ca o stradă locală, iar pe cale de consecință, viteza trebuie calmată, cel puțin prin limitatoare de viteză amplasate pe partea carosabilă, fiind una din cele mai ieftine și eficiente măsuri fizice pentru reducerea vitezei.

Pot fi aplicate și alte măsuri, cum ar fi șicanele rutiere, îngustări de drum și benzi de circulație, insule mediane, senzori giratorii, etc. Majoritatea acestor măsuri trebuie să fie puse în aplicare la intrare/ieșire din localitate, astfel ca viteza de circulație a șoferilor să fie influențată de schimbarea parametrilor de pe drum în interiorul localității.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

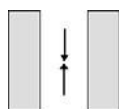


Parte carosabilă cu lățime mare

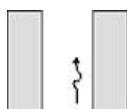


Tronson cu aliniament lung pe distanță mare

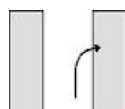
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



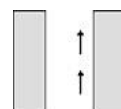
Cel puțin 2
vehicule – coliziune
frontală



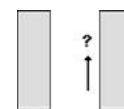
Accident cu un
singur vehicul pe
drum



Accident cu un
singur vehicul –
Părăsirea părții
carosabile –
aliniament drept





Cel puțin 2
vehicule – aceeași
direcție – coliziune
din spate

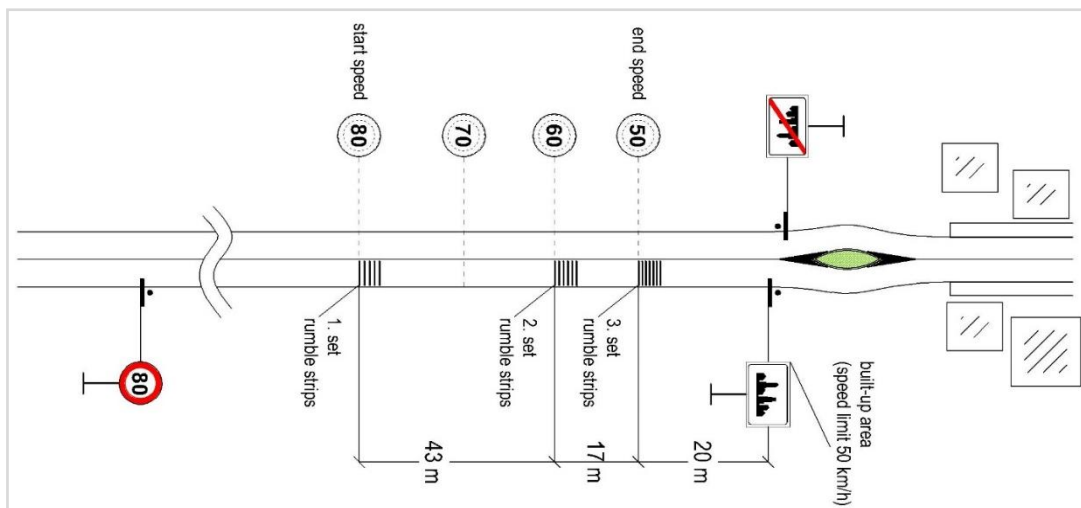


Un singur vehicul -
alte obstacole

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (EC)	RAE	Imagini
<p>1. Pe drumuri în afara localităților:</p> <ul style="list-style-type: none"> - managementul limitei de viteză (reducerea limitei de viteză) (\$) 13 – 16 % - reducerea lățimii benzilor de circulație (de la 3.75 la 3.50 m) (\$) 15 – 37 % - control trafic cu camere video/foto (\$) 16 – 19 % - semnalizare prin panouri cu mesaje variabile (\$\$) 24 – 62 % - control polițienesc (prevenție staționară) (\$) 5 – 24 % - control polițienesc (prevenție mobilă) (\$) 12 – 20 % 		
<p>2. Pe drumuri în interiorul localităților (când nu sunt drumuri de ocolire or separare a traficului tranzit de cel local):</p> <ul style="list-style-type: none"> - insule de intrare/ieșire (\$\$) 11 – 47 % - îngustarea drumului (\$\$) 2 – 10 % - sensuri giratoare (\$\$/\$\$\$\$) 14 – 47 % - insule centrale (de refugiu) (\$\$) 3 – 21 % - benzi de avertizare sonoră (\$) 25 – 40 % - limitatoare de viteză (\$) 42 – 54 % 		

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de reducere a vitezei prin benzi de avertizare sonoră la intrare în localitate.
 (Benzile de avertizare sonoră atenționează în avans despre „poarta de intrare” într-o zonă locuită, unde un drum public devine „stradă” pe măsură ce traversează localitatea. Reducerea vitezei poate fi menținută prin măsuri fizice de reducere a vitezei la intervale selectate pe drum, pe măsură ce localitatea se traversează)

2 SECȚIUNEA TRANSVERSALĂ:

2.1 TIPUL PROFILELOR TRANSVERSALE (LĂȚIMEA DRUMULUI)

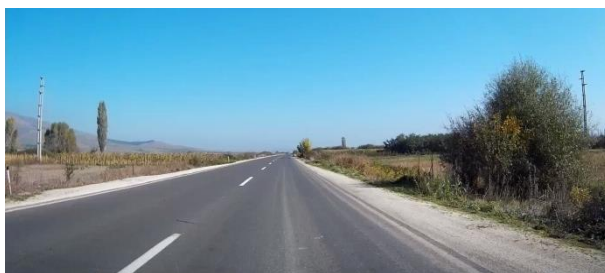
Descrierea problemei

O secțiune transversală a unui drum este constituită, ca regulă, din carosabil, acostamente sau borduri, elementele de drenaj și terasamente, iar în zonele locuite, poate include facilități pentru pietoni, bicicliști sau alte grupuri distincte de utilizatori de drumuri. Există studii, care demonstrează că supralărgirea benzii de circulație, a părții carosabile sau a acostamentelor până la o anumită lățime (1 m) este benefică pentru reducerea anumitor tipuri de accidente, dar dincolo de un anumită limită (1 m) supralărgirea poate avea efecte negative, utilizatorii începând să utilizeze lățimea extinsă ca bandă distinctă de circulație. Asemenea secțiuni sunt încă utilizate și în prezent pe drumurile publice, cum sunt drumurile cu patru benzi de circulație, fără parapet de protecție pe mediană, sau cele în două benzi cu acostamente supralărgite. Șoferii, uneori, folosesc eronat un asemenea drum, utilizându-l ca un drum cu patru benzi de circulație, iar pe cale de consecință, rezultatele pot fi dezastruoase, cu accidente foarte grave.

Performanța suprafeței circulante a drumului se asigură prin aderența anvelopelor, care asigură conducerea stabilă a vehiculului. În cazul în care se deraiază de pe carosabil, acostamentul, de asemenea, trebuie să fie suficient de stabil pentru a menține vehiculul într-o poziție sigură, pentru a permite șoferului să întoarcă vehiculul pe carosabil. Aceasta înseamnă că zona adiacentă drumului trebuie să fie abordată cu aceiași responsabilitate, din care motiv, multe țări utilizează pietrișul stabilizat pe acostamente, ca soluție eficientă de cost-beneficiu, totodată fiind și foarte sigură. Această bandă supralărgită și stabilizată de acostament este suficient de stabilă și pentru circulația camioanelor, pentru o încadrare perfectă pe drum, iar pe de altă parte, acest tip de suprafață nu este „prietenosă” ca spațiu de circulație.

Pe drumurile ce traversează localități lineare, în cele mai multe cazuri, secțiunile transversale nu sunt uniforme. Dezvoltările locale necontrolate în cadrul planificării urbane pot reduce secțiunile transversale până la infrastructura de drenaj, provocând modificări esențiale ale lățimii carosabilului, fapt ce afectează siguranța acestuia. Probleme de siguranță sunt stabilite și atunci când se reduce lățimea părții carosabile din cauza lipsei de întreținere (stocări de apă, nisip, pietriș, deșeuri, etc.) sau defecțiuni ale muchiei drumului, când lățimea acestuia se va îngusta efectiv, iar ca consecință, sunt foarte probabile coliziuni frontale sau pierderea controlului asupra vehiculului. Taluzurile laterale abrupte sau gurile de canalizare deschise, de asemenea, nu va oferi șoferului suficient timp și spațiu de decizie, prin urmare, va crește probabilitatea unui accident.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

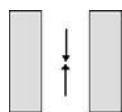


Parte carosabilă cu lățime mare

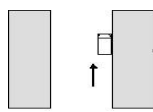


Drum 1+1 cu acostament rigid (asfaltat) supralărgit

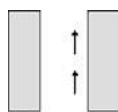
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



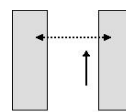
Cel puțin 2 vehicule
– coliziune frontală



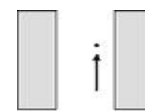
Tamponarea
vehiculului parcat
pe partea dreaptă
(stângă) a drumului



Cel puțin 2 vehicule
– aceeași direcție –
coliziune din spate






Pietoni traversează
strada în afara
intersecției



Pieton pe drum

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Reconstrucția secțiunii transversale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Îmbunătățirea în o soluție mai sigură (profil transversal de autostradă) (\$\$\$) - Introducerea secțiunii transversale de tip 2+1 cu zonă mediană marcată, unde fiecare direcție, prin alternanță, periodic devine cu 2 benzi. Aceasta permite depășirea în siguranță pe 40% din lungimea drumului pentru fluxuri de până la 20.000 vehicule pe zi) (\$\$) - Parapet median pentru drumurile cu 4 benzi fără aceste echipamente (\$\$) 	<p>10 – 80 %</p>	
<p>2. Îmbunătățiri ale drumului (reabilitare)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalarea medianei (\$\$\$) - Reducerea lățimii benzilor în zonele locuite - Îmbunătățirea (consolidarea) taluzurilor (\$\$) - Acostamente stabilizate cu pietriș 	<p>7 – 24 % 15 – 37 % 18 – 46 %</p>	
<p>3. Semnalizare rutieră îmbunătățită</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semnalizare îmbunătățită – utilizarea indicatoarelor de avertizare, de limitare a vitezei și PMV. Utilizarea marcajelor de avertizare sonoră și cu reflexie înaltă (\$) - Marcaje îmbunătățite - utilizarea insulelor de marcaj pe mediană și pentru canalizarea traficului, benzilor de avertizare sonoră, etc. (\$) 	<p>10 – 62 % 11 – 35 %</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



X4ms = 4 x (3.00 până la 3.75 m) lățime a benzilor + mediana + 1,5 m banda de urgență,
 X4m = 4 x (3.00 până la 3.75 m) lățime a benzilor + mediana,
 X4 = 4 x (3.00 până la 3.75 m) lățime a benzilor, fără mediană!
 b2 = 2 x 3.50 m lățime a benzilor,
 C2 = 2 x 3.25 m lățime a benzilor + limita de viteză,
 b2s = 2 x 3.50 m lățime a benzilor + 2.5m, bandă de urgență: utilizată ca drum cu patru benzi,
 b2+1 = 2 x 3.50 m lățime a benzilor + o bandă pentru depășire utilizată alternativ (reglementată prin marcaje. Stâlpi flexibili ori parapete).

Exemplu de influență a secțiunii transversale asupra gravității accidentelor rutiere (BASt – Institutul Federal German de Cercetare a Drumurilor)

Descrierea problemei

Problemele de siguranță ale drenajului pot fi abordate spre îmbunătățire pentru două cazuri:

Suprafața drumului: Auditorul trebuie să verifice dacă proiectul realizat asigură abaterea eficientă și în siguranță a apei de pe carosabil - crucial pentru a reduce riscul de acvaplanare. Critice sunt așa-numitele „secțiuni de tranziție”, care apar în limitele curbelor orizontale de direcție înainte, când deverul carosabilului trebuie să se inverseze, astfel că, va exista o suprafață scurtă cu panta egală cu 0%. Pentru a asigura un drenaj suficient, panta transversală în lungul drumului trebuie să fie de cel puțin 1,5%.

Cerințe pentru drenare: Rigolele sunt o parte esențială a tuturor drumurilor, încorporate în carosabil, în afara terasamentului. Acestea sunt concepute pentru a prelua apele de pe carosabil, care pot fi deosebit de periculoase pentru vehiculele care circulă pe drum, iar prin urmare, trebuie să fie abordate cu atenția corespunzătoare de siguranță în cadrul proiectării și modernizării drumurilor. Din păcate, canalele de scurgere adânci și abrupte pot crea mari probleme în cazul vehiculelor care deraiază de pe drum. În cazul tamponării de blocurile voluminoase de beton, cu o formă ascuțită, vehiculul se răstoarnă, rezultatele putând fi grave. Situațiile de acest gen necesită a fi abordate conform conceptului de „drumuri care iartă”. Întreținerea și curățarea necorespunzătoare a deșeurilor din rigole și canalele de scurgere, în special în partea superioară a drumului, unde de cele mai multe ori sunt spălate volume mari de material solid în șanț, poate duce la revărsarea apelor și a resturilor pe partea carosabilă, iar pe cale de consecință, la pericolul de pierdere a direcției din cauza acestor deșeuri sau acvaplanare.

În țările cu venituri mici și mijlocii, drumurile locale devin principalele rute pietonale între comunitățile adiacente, iar absența pistelor pietonale în afara drumului obligă pietonii să se deplaseze pe carosabil, în special dacă șanțul de drenaj este aproape de muchia drumului, de tip U sau V, ce este foarte periculos. Șanțurile de tip U și V neprotejate prezintă un mare pericol pentru vehiculele motorizate, în special motocicliștii, astfel că aceste tipuri de drenaj ar trebui acoperite, reducând astfel problemele, în special pentru motocicliști / bicicliști. O altă soluție este de a oferi șanțurilor o formă rotunjită netedă.

Atunci când există poduri mici sau podețe rutiere, adesea acestea au marginile transversale limitate de parapete ridicate din beton, care sunt obstacole rigide periculoase pe drum.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

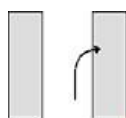


Sistem de drenaj nesigur, cu parapet din beton

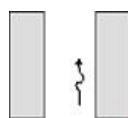


Sistem de drenaj nesigur de tip U, cu parapet din beton

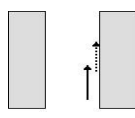
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



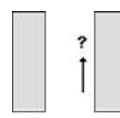
Accident cu un singur vehicul – Părăsirea părții carosabile – aliniament drept



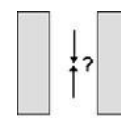
Accident cu un singur vehicul pe drum



Pietoni deplasându-se în lungul drumului



Un singur vehicul - alte obstacole

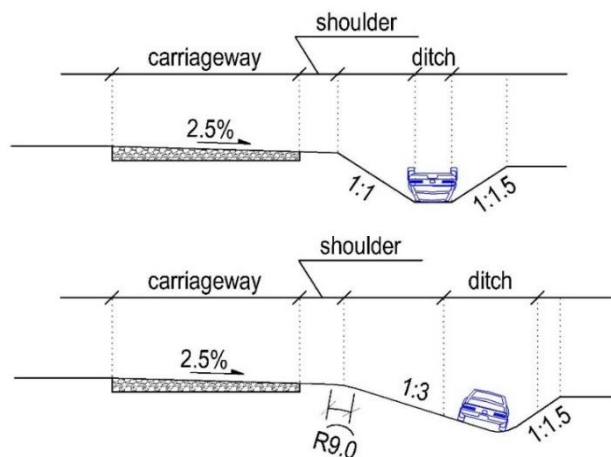


Cel puțin 2 vehicule - direcții opuse, fără virare – altele

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Îmbunătățiri ale drumului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Îmbunătățirea sistemului de drenaj (construcția rigolei cu pante laterale mai înclinate sau a rigolelor închise) (\$\$\$) - Adăugarea de guri de scurgere, dacă este necesar (\$\$\$) - Sisteme de drenare închise – rigole (\$\$\$) - utilizarea tipurilor speciale de asfalt pe sectoare periculoase, pentru îmbunătățirea coeficientului de frecare (poduri, etc.) (\$\$\$) 	<p>Lipsă date relevante</p> <p>Lipsă date relevante</p> <p>Lipsă date relevante</p> <p>5 – 55 %</p>	
<p>2. Utilizarea semnalizărilor rutiere și echipamentelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcarea marginii drumului cu linii de avertizare sonoră (în lungul șanțurilor adânci, vis-à-vis de podețe, etc.) (\$) - Utilizarea echipamentelor de protecție (parapete, etc.) (\$\$) 	<p>11 – 45 %</p> <p>41 – 52 %</p>	
<p>3. Mentenanța sistemului de drenare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curățarea șanțurilor (\$) - Acoperirea sistemului de drenare (\$\$) 	<p>Lipsă date relevante</p> <p>Lipsă date relevante</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Panta laterală abruptă a rigolei crește riscul de

Panta laterală mare a rigolei crește șansele de recuperare

Exemplu de pantă laterală mare a rigolei și efectul pozitiv pentru siguranța rutieră (prevenirea răsturnării)

3 PROFILUL LONGITUDINAL:

3.1 CURBE VERTICALE ȘI ORIZONTALE (CONSISTENȚA)

Descrierea problemei

În rețelele de drumuri ale majorității țărilor cu venituri mici și medii există un anumit procent de drumuri publice, proiectate sub standarde de siguranță, necompatibile cu principiile moderne de proiectare. Pe de altă parte, o reproiectare, respectiv, reconstrucție completă a acestor tronsoane de drum nu este posibilă. Cu toate acestea, în cazul proiectelor de reabilitare, este necesar ca administrațiile de drumuri și ASR să identifice cele mai periculoase sectoare pentru îmbunătățire. Astfel, parametrii pentru proiectare sigură sunt constituiți din două componente: de vizibilitate și cea fizico-dinamică, care de regulă se completează.

Componenta de vizibilitate: Curbele orizontale de rază mică pot provoca accidente rutiere, dacă sunt plasate neașteptat, după un sector în aliniament sau o curbă cu rază mare, încurajând șoferii să intre pe ele cu viteză excesivă. O asemenea situație poate fi pe un sector în pantă, pe care șoferul indus în eroare de geometria de apropiere, este încurajat să accelereze crezând că poate conduce cu o viteză mai mare decât cea sigură pentru acea locație. În aceste cazuri, șoferii nu sunt capabili să-și adapteze viteza pentru a reacționa în timp util, în plus, distanțele de vizibilitate, asociate cu raze mari ale curbelor pot încuraja șoferul să purceadă și la depășiri în condiții nesigure. În acest sens, o coordonare necorespunzătoare a aliniamentelor orizontale și verticale poate provoca situații de vizibilitate înșelătoare, care pot contribui esențial la accidente și sunt în detrimentul vizibilității și înțelegerii drumului. Aceste situații, dar și verificarea coeficientului de aderență a suprafeței trebuie verificată în cadrul ISR.

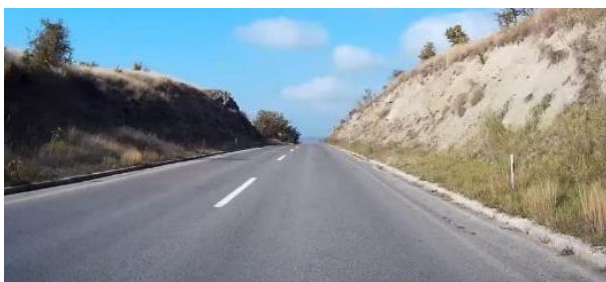
Componenta fizico-dinamică:

- *Secțiunea transversală în curbe:* Auditorul trebuie să analizeze necesitatea de supralărgire a secțiunii transversale în curbe. În curbele cu rază mai mică de 200 m este necesară o supralărgire suficientă.

- *Pante lungi:* Secțiunile de drumuri cu sectoare de pante lungi sunt, în general, în regiuni deluroase. Reproiectarea acestora prin reducerea lungimii pantelor este de cele mai multe ori imposibilă, iar auditorii trebuie să examineze posibilități alternative de introducere a benzilor suplimentare și a unor accese de fluidizare.

- *Curbe progresive:* În zonele curbelor progresive (de tranziție), auditorul trebuie să abordeze două probleme legate de siguranță: drenajul și clotoida. Drenajul este prezentat în capitolul 2.2, iar o clotoidă trebuie să securizeze centrul de curbura într-un mod natural. Clotoida va susține o manevră de conducere lină și sigură și oferă o încadrare eficientă pentru dever.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

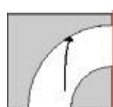


Aliniament în curbă verticală cu curbă orizontală de rază mică spre stânga după deal

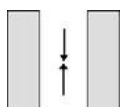


Aliniament cu curbă orizontală de rază mică spre stânga după deal

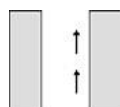
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



Accident cu un singur vehicul în curbă – ieșire pe banda opusă

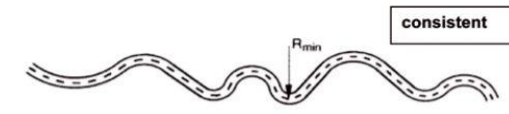
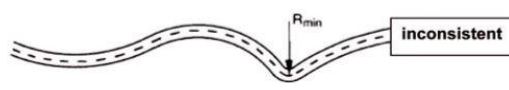





Cel puțin 2 vehicule – coliziune frontală

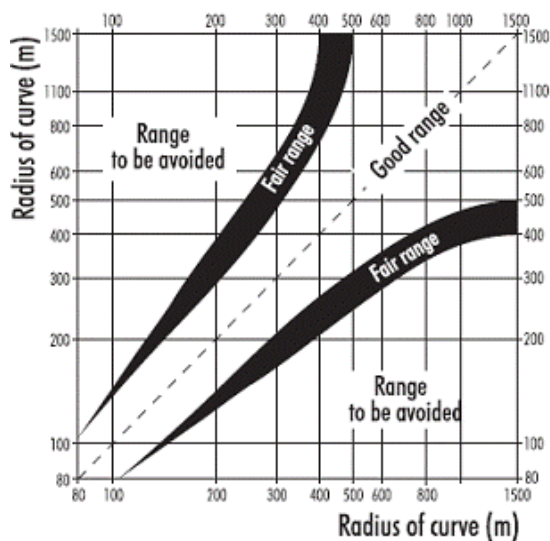


Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Reconstrucția curbilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - creșterea razei curbei orizontale (\$\$\$) - construcția curbilor progresive cu dever și rezistență eficientă împotriva derapajului (\$\$\$) - reducerea pantei curbei verticale (\$\$\$) - asigurarea consecvenței aliniamentului între curbele orizontală și verticală (\$\$\$) - supralărgirea în curbe (dacă $R \leq 200$ m) (\$\$) - Reabilitarea stratului de uzură în curbele orizontale (tratamente de suprafață împotriva derapajului) (\$\$) - Retexturarea îmbrăcăminții din beton de ciment (\$) <p>+ - dacă este necesar la urcare în pantă</p> <p>- benzi suplimentare</p>	<p>8 – 55 %</p> <p>7 – 15 %</p> <p>5 – 38 %</p> <p>17 – 28 %</p> <p>NA</p> <p>0 – 50 %</p> <p>25-40 %</p> <p>25-40%</p> <p>NA</p>	<p>consistent</p>  <p>inconsistent</p>  <p>An inconsistent alignment surprises the driver</p> 
<p>2. Îmbunătățirea vizibilității în curbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asigurarea vizibilității înăuntrul curbei (\$\$) - Înlăturarea / curățirea vegetației (\$) 	<p>6 – 38 %</p> <p>NA</p>	
<p>3. O mai bună semnalizare rutieră:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Îmbunătățirea semnalizării verticale (indicatoare de avertizare și semnalizare a curbilor, reducere a vitezei și interdicere a depășirii) (\$) - Îmbunătățirea semnalizării orizontale (benzi de semnalizare sonoră) (\$) - Utilizarea atenuatoarelor de impact (\$\$) - Iluminarea (\$\$/\$\$\$) 	<p>13 – 16 %</p> <p>11 – 45 %</p> <p>41 – 52 %</p> <p>17 – 64 %</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Combinarea razelor la drumuri

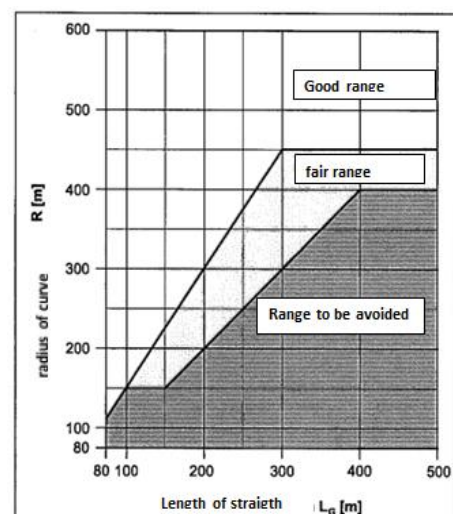


Diagrama selectării aliniamentelor în raport cu curbele

3.2 DISTANȚA DE VIZIBILITATE

Descrierea problemei

Vizibilitatea asigurată șoferilor trebuie să fie suficientă, ca acesta să identifice orice schimbare de direcție (curs), respectiv, să acționeze în siguranță. O cerință importantă este ca șoferul să poată opri în siguranță, iar aceasta necesită înțelegerea adaptării corecte a vitezei, timpilor de reacție și elementelor tehnice de reducere a vitezei. Abordarea distanței de vizibilitate este astfel legată de proiectarea elementelor geometrice, respectiv, controlul vitezei și sunt inerente standardelor de proiectare. Vizibilitatea poate fi relaționată la alor utilizatori de drum sau la un obiect distinct de pe drum, cum ar fi un indicator rutier.

Vizibilitatea trebuie considerată cu foarte mare atenție și, respectiv, distingem următoarele situații, în care trebuie asigurată distanța de vizibilitate pentru:

- oprire** – obligatorie de asigurat pe întreaga secțiune de drum,
- orientare** (permite observarea și înțelegerea caracteristicilor drumului) - acest parametru nu este parte a tuturor normelor naționale de proiectare, cu toate că vizibilitatea de orientare este foarte importantă pentru siguranța rutieră. În ghidul German de proiectare a drumurilor interurbane, se recomandă proiectantului să asigure o vizibilitate de orientare cu referire la majoritatea subsecțiunilor din valoarea vizibilității de oprire + 30%. Auditorul trebuie să se refere la acest aspect în raportul său.
- depășire** – pentru drumuri dublu-sens. În majoritatea normelor naționale de proiectare există cerințe de asigurare a posibilității de depășire a cel puțin 20% din lungimea drumului în ambele direcții. Cu toate acestea, în cele mai multe cazuri, această cerință nu este ușor de asigurat, din cauza vizibilității limitate în curbe, de exemplu. Pentru drumurile importante, o soluția sigură și benefică economic ar putea fi o bandă suplimentară de depășire (alternantă pe ambele sensuri).
- Intersectare** - pietonii, de asemenea, trebuie să vadă și să fie văzuți, iar traversarea unui drum, de cele mai multe ori este concentrată la intersecții sau în apropierea acestora. Cercetarea factorului uman stabilește că, șoferii au nevoie de 4-6 sec. pentru a reacționa unei situații noi, aceasta însemnând o distanță de circa 300 m înainte de pericol - la viteza de 100 km/h sau circa 200 m - la viteza de 80 km/h. Uneori, semnalizarea de avertizare și informare poate fi plasată în o asemenea manieră, încât nu este suficient vizibilă, iar infrastructura drumului nu oferă suficienți indici cu privire la pericolele, respectiv, deciziile care urmează a fi luate.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

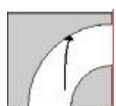


Curbă strânsă stânga + iluzie optică (drumul secundar în curbă se percepe ca drum pe direcția înainte)

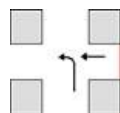


Distanță insuficientă de vizibilitate în curbă

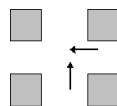
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



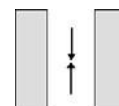
Accident cu un singur vehicul în curbă – ieșire pe banda opusă



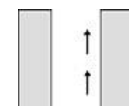
Cel puțin 2 vehicule – bidirecțional – virare stânga



Cel puțin 2 vehicule la intersecțare (nu virare) - diferite

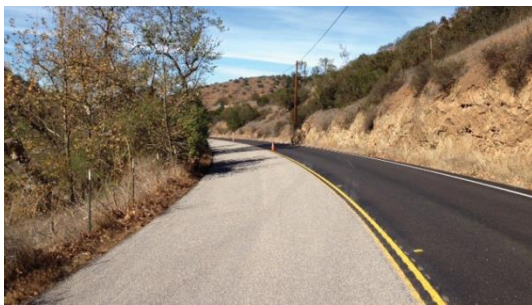
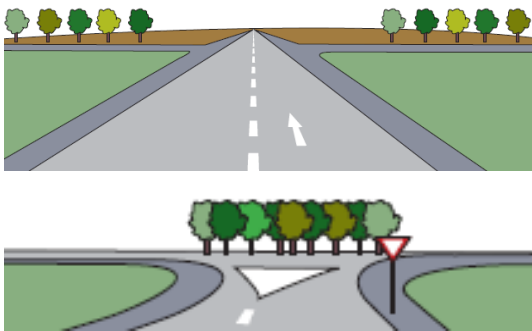



Cel puțin 2 vehicule – coliziune frontală

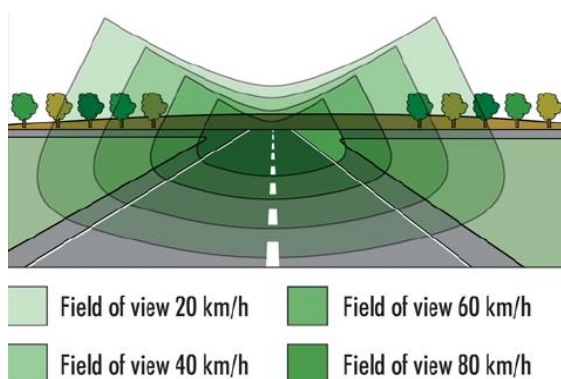


Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

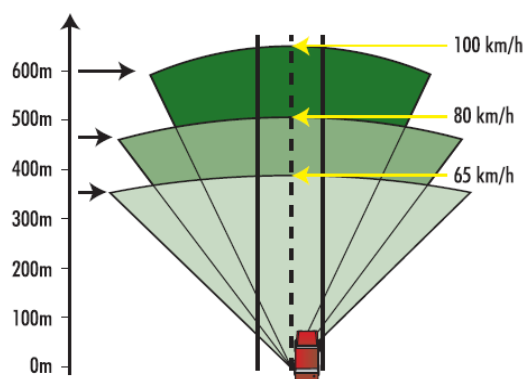
Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Reconstrucția curvei, intersecției, trecerii pentru pietoni, etc.</p> <p>- Rază și vizibilitate îmbunătățite (Vezi exemplul alăturat de îmbunătățire a razei curbei orizontale și a vizibilității în curbă) (\$\$\$)</p>	8 – 55 %	
<p>2. Asigurarea unei distanțe de vizibilitate suficiente pentru reacția adecvată a șoferului:</p> <p>- Asigurarea vizibilității (vezi schema de la sfârșitul paginii) (\$\$)</p> <p>- Asigurarea cu elemente corespunzătoare de orientare a șoferilor (de exemplu, plantarea de arborilor pe drumurile secundare, ceea ce evidențiază existența unei intersecții pe direcția înainte) (\$)</p> <p>- Ruperea liniei vizuale a șoferului este importantă pentru ai arăta că drumul nu continuă pe direcția înainte.</p>	<p>20 – 38 %</p> <p>Lipsă date relevante</p> <p>Lipsă date relevante</p>	
<p>3. Îmbunătățirea semnalizării verticale și orizontale:</p> <p>- îmbunătățirea indicatoarelor rutiere (materiale reflectorizante de clasă înaltă, utilizarea panourilor succesive în curbe orizontale și verticale de rază mică, a luminilor intermitente la apropiere de trecerile pentru pietoni, etc) (\$)</p> <p>- îmbunătățirea marcajelor rutiere (materiale reflectorizante, soluții ne standarde, etc.) (\$)</p>	<p>10 – 33 %</p> <p>11 – 35 %</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Perceperea vitezei în raport cu vizibilitatea periferică



Perceperea vitezei în raport cu unghiul de vizibilitate

Concluzie: Cu cât mai mare este viteza de circulație, cu atât mai mare trebuie să fie și distanța de vizibilitate înainte și invers, pentru a percepe, înțelege și reacționa în timp util asupra unui pericol.

4 INTERSECȚII:

4.1 CANALIZAREA FLUXURILOR DE TRAFIC

Descrierea problemei

Proiectantul și auditorul trebuie să i-a în considerație câteva elemente generale (reguli de aur) cu referire la siguranța intersecțiilor: Fiecare intersecție trebuie să fie suficient de vizibilă la apropiere; Reglementarea traficului prin semnalizarea rutieră trebuie să fie înțeleasă de utilizatori; Proiectul trebuie să aibă suport de reglementări rutiere; Geometria drumului trebuie să asigure suficient spațiu pentru manevrele de conducere.

Intersecția trebuie să fie amplasată într-o secțiune de drum cu condiții excelente de vizibilitate. Cea mai bună locație pentru o intersecție este aliniamentul drept sau o curbă verticală ușor concavă. Condiția minimă de vizibilitate trebuie asigurată pentru toate brațele intersecției, dar mai importante sunt brațele acceselor secundare, care cedează prioritatea de trecere. Proiectul trebuie să asigure înțelegerea clară de utilizatori a modului de comportament pe sector, iar acest lucru poate fi realizat, de exemplu, printr-o canalizare a direcțiilor de trafic. În zonele construite, nevoile utilizatorilor vulnerabili sunt deosebit de importante din punct de vedere al siguranței. Insulele canalizatoare au sarcina suplimentară de a oferi un refugiu pentru pietonii care traversează drumul. De asemenea, insula este locația utilă pentru mobilierul stradal, cum ar fi semnalizarea rutieră verticală, iluminatul stradal sau capacele de drenaj.

Insulele de canalizare ghidează șoferii prin punctele de conflict existente în intersecție, oferă zone sigure pentru oprire, înainte de a urma o manevră, ceea ce reduce posibilele conflicte între diferitele fluxuri de trafic. Cerința minimă de siguranță pentru insule este separarea (securizarea) benzilor de virare la stânga cu ajutorul insulei canalizatoare pe mediana drumului principal, și respectiv, pe brațul drumului secundar al intersecției. Traficul mare pe brațul secundar va necesita reglementarea circulației prin semnalizare de cedare a priorității. De asemenea, benzile de virare pot ajuta la reducerea riscului de coliziuni din spate.

Pe drumurile de viteză, cu intensitate mare de trafic, siguranța se asigură prin intersecții denivelate.

Pentru celelalte categorii de drumuri, auditorul trebuie să i-a în considerație că viteza constituie principala cauză provocatoare de consecințe grave în caz de accident, astfel că, viteza în intersecții trebuie asigurată nu mai mare de 70 km/h.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

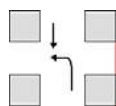


Lipsa de canalizare în intersecție

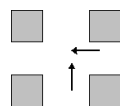


Lipsa de canalizare în intersecție

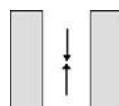
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



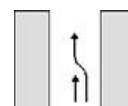
Cel puțin 2 vehicule
– bidirecțional –
virare stânga



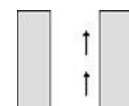
Cel puțin 2 vehicule
la intersecțare (nu
virare) - diferite



Cel puțin 2 vehicule
– coliziune frontală


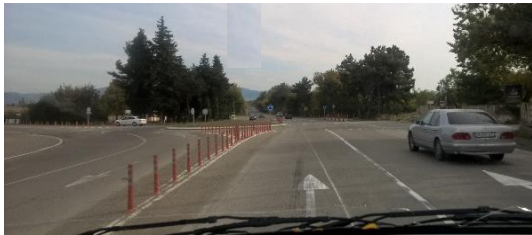



Cel puțin 2 vehicule
– aceeași direcție –
încadrare în trafic

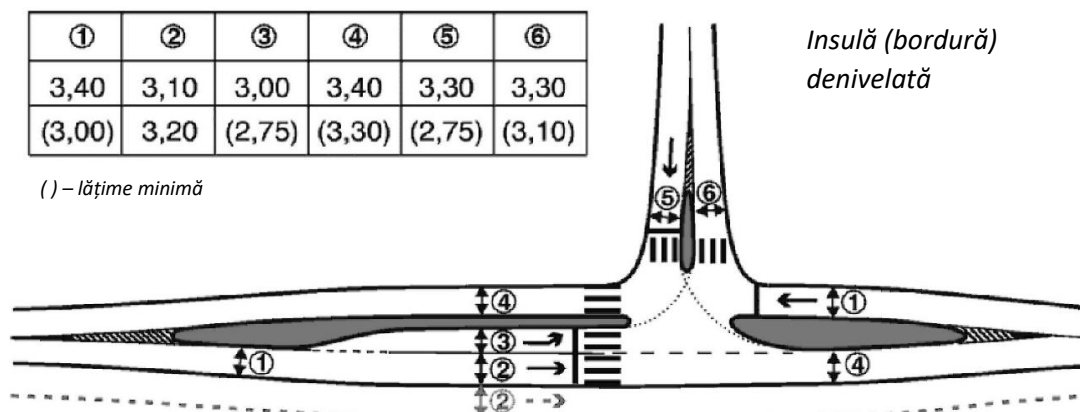


Cel puțin 2 vehicule
– aceeași direcție –
coliziune din spate

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Construcția insulelor (bordurilor) denivelate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benzi dedicate (dacă e necesar) și ghidarea clară a șoferului prin intermediul insulelor (borduri) denivelate (\$\$) - Reducerea lățimii benzilor de circulație (dacă lățimea e mare) (\$) - Îmbunătățirea iluminatului (\$\$) - Lungime suficientă a benzilor dedicate pentru stânga / dreapta (\$\$) 	<p>15 – 37 % (canalizare totală a intersecției)</p>	
<p>2. Utilizarea marcajelor și echipamentelor de dirijare a traficului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcarea clară a benzilor de circulație pentru o ghidare eficientă a șoferilor (\$) - Pot fi utilizați stâlpi și separatori de trafic, alte elemente de mobilier stradal (\$) - Semnalizare de informare prealabilă pentru direcționarea traficului (\$) 	<p>42 – 68 % (canalizare totală a intersecției)</p>	
<p>3. Utilizarea insulelor de canalizare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pot fi utilizate insule (suprafețe) cu textura diferită în raport cu carosabilul, cu marginile aduse la nivelul îmbrăcăminteii (\$) - Marcaje și benzi de avertizare sonoră pentru o ghidare mai bună a șoferilor, dar și crearea de incomoditate când merge peste insulă (\$) - Dispozitive "ochi de pisică" pentru delimitarea benzilor, în special pe timp de noapte (\$) 	<p>Lipsă date relevante</p>	 <p>Exemplu de insulă (suprafață) de avertizare sonoră</p>
<p>4. Separarea benzilor de virare stânga?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benzi dedicate pe mijloc pentru virare în siguranță spre stânga (\$) 	<p>10-25%</p>	
<p>5. Semaforizarea manevrelor dedicate de virare la stânga (\$\$)</p>	<p>25-40%</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de canalizare a intersecției în "T" în interiorul localității
(De notat banda dedicată pentru virare stânga, pe care vehiculele din fluxul de trafic poate aștepta în siguranță posibilitatea de virare)

4.2 TIPURI DE INTERSECȚII (TIP "Y", SENSURI GIRATORII, ETC.)

Descrierea problemei

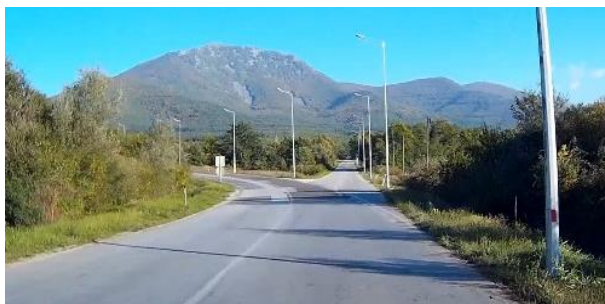
O intersecție este necesară în locațiile, unde două sau mai multe drumuri se intersectează sau se întâlnesc, astfel încât vehiculele să poată trece în siguranță prin aceasta, iar participanții la trafic să aibă înțelegerea perfectă a reglementărilor de traversare stabilite. Este important ca intersectarea să fie potrivită pentru sectorul de drum și să fie clar gestionată ca prioritate de trecere și manevre de executat.

Formele tipice de intersectare a drumurilor sunt cele în "T", în "X" și intersectările decalate. În cazul când este în uz un tip de intersectare mai puțin sigur, cum ar fi o intersecție de tip „Y”, pot apărea probleme grave de siguranță, inclusiv concentrare mare de accidente rutiere, congestionare și ambuteiaje de trafic.

Sensurile giratorii sunt una din cele mai eficiente și sigure forme de intersectare, dacă sunt planificate, proiectate și întreținute corespunzător, întrucât impun fizic ca toate vehiculele ce traversează intersecția să reducă viteza. Acestea sunt eficiente în special în cazul în care există fluxuri mari de virare sau este necesară reducerea vitezei de circulație.

Cea mai frecventă problemă care împiedică utilizarea la scară mai largă a sensurilor giratorii este cunoașterea proastă de către șoferi a regulilor de utilizare corectă a acestui mod de dirijare a traficului rutier în intersecție. În acest sens, numărul accidentelor rutiere minore poate să crească, creându-se impresia că siguranța scade, însă, ceea ce este sigur, că numărul de victime și răniri grave se va reduce, datorită vitezei mai mici și unghiului de impact. La proiectarea sensurilor giratorii trebuie să fie asigurată perturbarea (șicanarea) direcției de mers al șoferilor la apropiere și intrare pe cerc în direcția de înaintea, astfel, fiind obligat să circule pe direcția deviată pe cerc, impunând reducerea vitezei.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

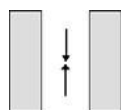


Tip "Y" periculos de intersectare

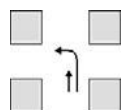


Tip "Y" periculos de intersectare

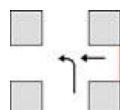
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



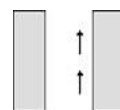
Cel puțin 2 vehicule
– coliziune frontală



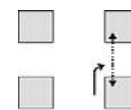
Cel puțin 2 vehicule
– virare sau
intersectare –
aceiași direcție –
virare stânga



Cel puțin 2 vehicule
– drumuri diferite -
virare stânga în
trafic din direcția
dreapta


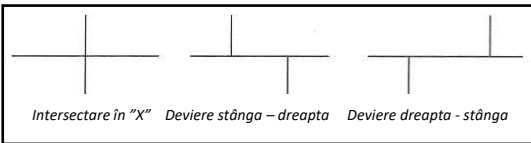


Cel puțin 2 vehicule
– aceeași direcție –
coliziune din spate



Coliziune cu pieton
– virarea dreapta

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Pentru tip "Y" de intersecție:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconstrucție totală din tip "Y" în "T" (\$\$\$) - Îmbunătățirea vizibilității (\$\$/\\$) - Îmbunătățirea semnalizării (\$) - Introducerea benzilor de avertizare sonoră (\$) - Asigurarea clarității priorității de trecere pe fluxul principal de trafic prin semnalizare rutieră (\$) - Plasarea indicatorului adițional "STOP" la apropiere de pe drumul secundar (\$) 	<p>20 - 70 %</p> <p>5 - 18 %</p> <p>11 - 35 %</p> <p>25 - 40 %</p>	
<p>2. În intersecțiile cu volum mare de trafic, pentru apropierile de pe drumul secundar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconstrucția în intersecție deviată (\$\$\$) - Îmbunătățirea semnalizării (\$) - Canalizarea fluxurilor de circulație (reducerea lății benzilor de circulație) (\$\$) - Plasarea indicatorului adițional "STOP" la apropiere de pe drumul secundar (\$) - Benzi suplimentare pentru virare de pe drumul secundar (\$\$) 	<p>21 - 43%</p> <p>25 - 35%</p> <p>15 - 37%</p> <p>25 - 44%</p>	 <p>Intersecție în "X" Deviere stânga - dreapta Deviere dreapta - stânga</p> <p>Forme posibile de intersecție deviată</p>
<p>3. Pentru intersecții giratoare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Canalizarea fluxurilor de circulație (reducerea lății benzilor de circulație) (\$\$) - Construcția insulelor (bordurilor) denivelate (insulelor de refugiu pe mediana de apropiere de girajii, în forma unui semicerc) pentru a periclita linia de vizibilitate înainte a traficului de apropiere. Stațiile de transport public trebuie plasate la ieșire din intersecție, după trecerile pentru pietoni (\$\$). - Utilizare indicatorului "Cedează trecerea" pentru toate brațele de apropiere, unde prioritatea de trecere este pe cerc (\$) 	<p>15 - 37%</p> <p>3 - 21%</p> <p>3 - 9%</p>	<p>Girajii cu o bandă de circulație pe cerc sunt cele mai sigure și eficiente ca cost tipuri de intersecție până la un volum de trafic de 20 000 veh/zi, atât pe drumurile din interiorul, cât și în afara localităților.</p>

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de canalizare a fluxurilor de circulație la apropiere de sensul giratoriu

4.3 MANEVRE DE ÎNTOARCERE

Descrierea problemei

Crearea de goluri în mediană, în special în zonele construite, au scop de a echilibra nevoile de conexiune cu străzile locale atât a traficului local, cât și celui tranzit, prin permisiunea de întoarcere prin virare la stânga. Numărul acestora trebuie redus la minim și, acolo unde este posibil, să fie înlocuite cu sensuri giratorii, treceri supraterane / subterane, pentru a exclude virarea de întoarcere în "U". Cauza principală care facilitează deschiderea golurilor în mediană (întoarcerea în "U") este calea minimă de întoarcere, adică, lungimea deschiderii în mediană este dependentă de lățimea medianei și de raza minimă de virare a celui mai lung vehicul, care circulă pe acel drum). Dacă și este permisă virarea de întoarcere în "U", ca condiție minimă trebuie impusă amenajarea de benzi dedicate (protejate), de pe care se va vira.

Numărul accidentelor rutiere se vor concentra în aceste locații, în special pe drumurile cu sens invers, în principal din cauza conflictului dintre manevra lentă a unei virări de întoarcere în "U" și vehicule care se apropie rapid (de obicei cu viteză mare) din cealaltă direcție, respectiv, și din spate (dacă nu există o bandă protejată din care se efectuează virarea de întoarcere în "U").

Conflictul între satisfacerea cerințelor de trafic local și cel de tranzit va exista mereu, însă planificarea defectuoasă a virărilor de întoarcere în "U", în detrimentul oricărei alte propuneri de dirijare a traficului de tranzit prin localitate, pentru al elimina din sistemul stradal local, nu este eficientă. De asemenea, deschiderile în mediană sunt uneori amplasate în locații, în care din cauza aliniamentului orizontal și vertical al drumului, circulația vehiculelor nu este clar vizibilă altor utilizatori ai drumului. Pe sectoarele de drum unde traficul local este predominant, conflictele dintre aceștia și traficul tranzit devine grav. Această problemă se agravează și de standardele învechite de proiectare utilizate pentru proiectarea benzilor de virare stânga, care nu oferă o protecție adecvată vehiculelor la întoarcere.

În cazul problemelor de siguranță cu virările de întoarcere în "U", una dintre posibilități este construcția sensurilor giratorii - ca o soluție sigură, sau să fie închise, dacă există posibilitatea de a construi un sens giratoriu în apropiere.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

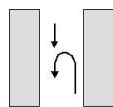


Virare de întoarcere în "U", în o locație periculoasă pe un drum expres

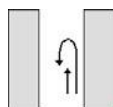


Virare periculoasă de întoarcere în "U",

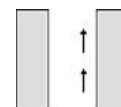
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



Cel puțin 2 vehicule –virare de întoarcere U – în fața unui alt vehicul



Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție - virare de întoarcere U în fața unui alt vehicul

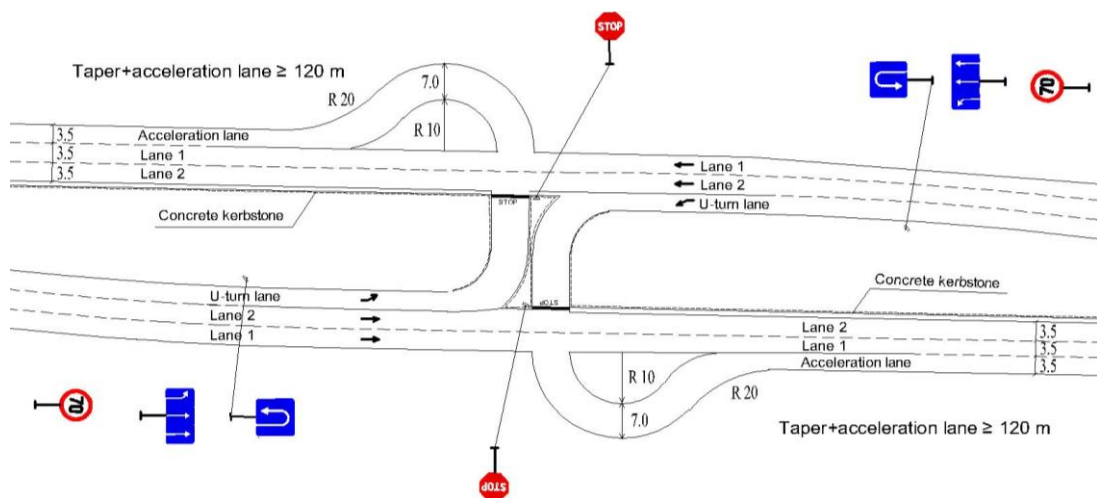


Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Construcția intersecțiilor denivelate pentru întoarcere în "U" (separare denivelată a fluxurilor de trafic):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modificarea soluției existente de întoarcere în "U" cu una sigură, de separare a fluxurilor de trafic (\$\$\$) 	lipsă date relevante	
<p>2. Reconstrucția secțiunii transversale (întoarcere în "U") (\$\$\$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modificarea soluției existente de întoarcere în "U" cu una sigură, de separare a fluxurilor de trafic - Benzi de decelerare protejate pentru virarea vehiculelor - Intersectarea scurtă a carosabilului din sens opus la un unghi drept pentru minimizarea expunerii la risc, urmată de o bandă de accelerare pentru încadrarea în traficul de direcție 	15 – 37 %	
<p>3. Îmbunătățirea virării de întoarcere în "U" (reabilitarea):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supralărgirea și crearea unei benzi dedicate de virare (\$\$\$) - Îmbunătățirea razei de întoarcere în "U" (\$\$) - Implementarea SIT pentru a reduce viteza de circulație (\$\$) - Îmbunătățirea semnalizării rutiere (\$) - Unde este posibil, girația va asigura o manevră de întoarcere sigură 	4 – 27 %	

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de întoarcere în "U" pentru ambele direcții

(Notă: 1) Bandă de protecție pentru traficul de așteptare în siguranță și virare; 2) Pericolul de expunere redus la traversare, și, 3) Banda de accelerare izolată de traficul de bază, cu posibilitatea de încadrare sigură în trafic).

4.4 TRECERI LA NIVEL CU CALEA FERATĂ

Descrierea problemei

Trecerile la nivel cu calea ferată pot fi foarte periculoase, având în vedere severitatea cu care trenul tamponează un vehicul.

În unele din țările cu venituri mici și mijlocii există încă multe treceri la nivel cu calea ferată operate doar prin semnalizare de avertizare. Șoferii nu se opresc și nu cedează trecerea trenurilor din varii motive. Uneori condițiile și distanța de vizibilitate nu sunt adecvate, viteza autovehiculului este prea mare sau, geometria drumului este de așa natură că face trecerea să fie neperceptibilă pentru șoferii ce se apropie.

Performanțe mai bune de siguranță pot fi obținute atunci când în apropierea de aceste treceri sunt instalate lumini de avertizare clipitoare și/sau bariere (semibariere). În cazul semibarierelor automatizate sau manuale, se recomandă închiderea întregii lățimi a drumului (nu doar pe o jumătate a drumului), pentru a exclude cazurile de producere a blocajelor pe trecere, atunci când unii șoferi, prin încălcare, încearcă să traverseze calea ferată prin ocolirea semibarierii.

Uneori pot exista deficiențe suplimentare de proiectare (de exemplu, riscuri pentru conducătorii vehiculelor cu două roți, pietoni, etc.).

Pentru secțiunile de drumuri și căi ferate volume de trafic și viteză de operare mari, soluția cea mai sigură este separarea acestora prin intersectare denivelate.

În cazul în care numărul de pietoni se așteaptă a fi mare, se recomandă a considera acest fapt prin soluții dedicate acestora, cum ar fi piste pietonale de trecere cu barieră.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

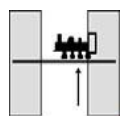


Trecere periculoasă la nivel cu calea ferată

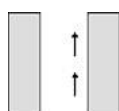


Trecere periculoasă la nivel cu calea ferată

Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:





Accidente dintre tren și vehicule

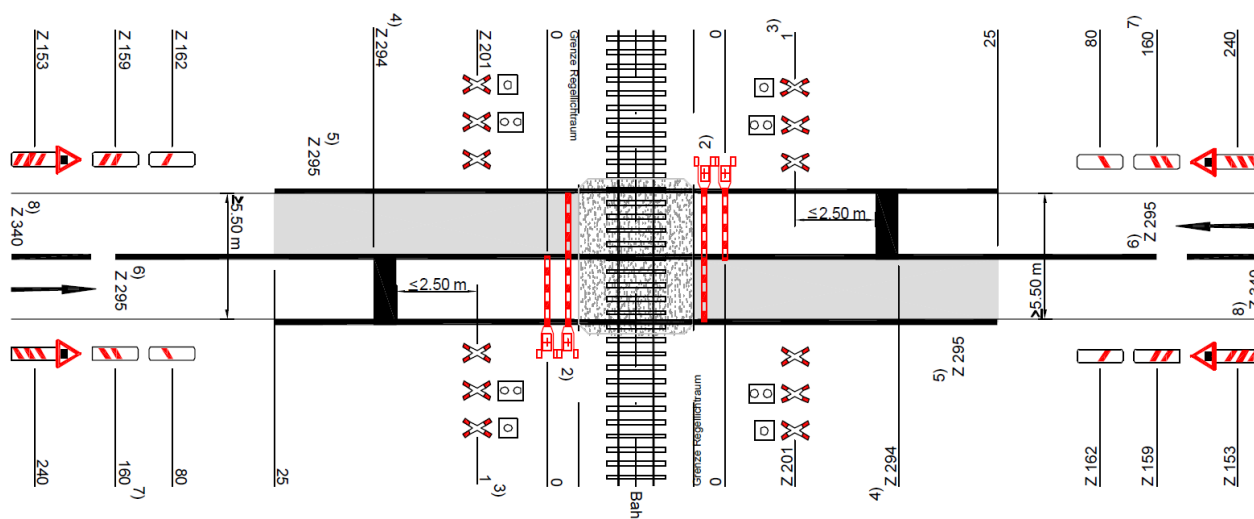


Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Îmbunătățirea intersecției cu calea ferată:</p> <ul style="list-style-type: none"> - instalarea luminilor de avertizare (\$) - instalarea barierelor (semibarierelor controlate automat) (\$-\$\$) - intersecții denivelate (\$\$\$) 	<p>≥ 60 %</p>	 <p>Trecerea la nivel cu calea ferată cu barieră și echipamente adiționale de avertizare</p>  <p>Intersecție denivelată în locul trecerii la nivel</p>

Scheme (cu dimensiuni):



Schemă posibilă (Germania)

5 SERVICII PUBLICE ȘI PRIVATE

5.1 SERVICII ÎN ZONA DRUMULUI

Descrierea problemei

Serviciile din zona drumului (zone de odihnă, benzinării, etc) sunt necesare pentru a deservi traficul pe distanțe lungi între regiuni și orașe (sate). Șoferii trebuie să se odihnească cel puțin o dată la 2 - 3 ore de mers pentru a-și menține concentrația atunci când conduc. Este util să se combine zonele de odihnă cu benzinării și stații de deservire la distanțe de 30 - 50 km. Intrările în aceste zone de odihnă și servicii și ieșirile din ele provoacă perturbări și deficiențe pentru traficul din drumul principal, dacă acestea nu sunt suficient de bine proiectate, construite și întreținute, inclusiv și ca benzi de decelerare și accelerare. Este important să se asigure suficiente zone de odihnă, dar nu mai des de intervale de circa 10 km, pentru a evita perturbarea constantă a fluxului principal de trafic, din cauza ieșirii continuu pentru încadrare.

Astfel de locații ar putea fi folosite de fermierii locali pentru ași comercializa producția proprie, ceea ce ar reduce desfășurarea a astfel de activitate de-a lungul drumurilor, iar accesul acestora în aceste locații de servicii să fie amenajate de pe drumurile secundare, în spatele zonelor de servicii. Respectiv, controlul accesului la drumul principal trebuie să fie gestionat foarte bine legal, pentru a nu admite încălcări de ieșire defectuoasă u servicii la drum.

Țările cu venitul mici și mijlocii furnizează numeroase exemple, în care drumurile sunt aglomerate cu locații de servicii comerciale inacceptabile în zona drumului sau unde există zone de servicii improprii. Acest lucru este periculos pentru toți participanții la trafic, din cauza diferenței enorme de viteză și a unui mixt de categorii diferite de utilizatori ai drumului (oprirea bruscă a vehiculelor și intrarea în trafic, precum și prezența pietonilor neprotejați pe drumurile de mare viteză.

Master-planurile generale, planurile de utilizare a terenurilor, dezvoltare urbană și reglementările exhaustive de restricționare a accesului la rețeaua de drumuri publice, sunt elemente cheie pentru prevenirea acestor tipuri de accidente. În cazul unui sistem de planificare bun, aceste tipuri de accidente ar putea fi prevenite în stadiul incipient al planificării, în timpul evaluărilor de impact asupra siguranței rutiere (EISR). Inventarierea activelor rutiere și controale eficiente asupra accesului și dezvoltărilor urbane în zona drumului pot împiedica apariția unor astfel de condiții nesigure.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

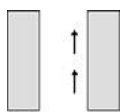


Servicii în zona drumului

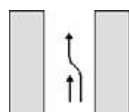


Servicii în zona drumului

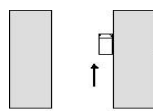
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



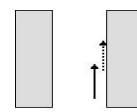
Cel puțin 2 vehicule
– aceeași direcție –
coliziune din spate



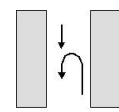
Cel puțin 2 vehicule
– aceeași direcție –
încadrarea în trafic



Tamponare
vehiculul parcat






Pietoni deplasându-
se în lungul
drumului

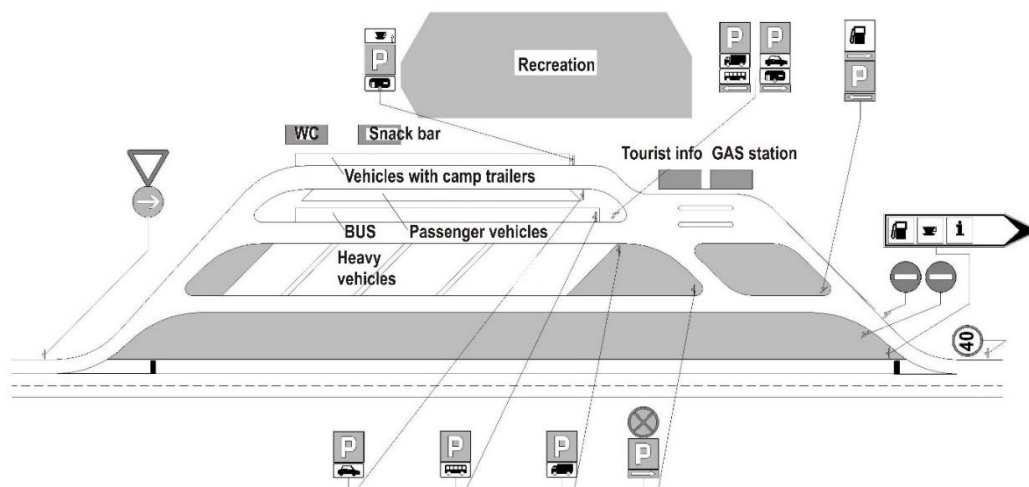


Cel puțin 2 vehicule
–virare de
întoarcere U – în
fața unui alt vehicul

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Îmbunătățirea intrării/ieșirii la/din punctele de servicii în zona drumului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcția benzilor de accelerare/decelerare atât pe drumurile divizate prin parapete, cât și pe cele de importanță națională și regională (\$\$\$-\$\$) - Canalizarea fluxurilor de trafic la intrare/ieșire (\$\$) 	<p>15 – 37 %</p>	
<p>2. Îmbunătățirea suprafețelor de parcare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separarea de traficul de bază (\$\$) - Construcția facilităților pentru pietoni (\$\$) - Poziționarea adecvată a parcării în raport cu obiectele de servicii (\$\$/\$\$\$\$) 	<p>16 – 33 %</p> <p>10 – 32 %</p> <p>lipsă date relevante</p>	
<p>3. Îmbunătățirea semnalizării rutiere pe teritoriul obiectelor de servicii în zona drumului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semnalizare corespunzătoare (gestionarea vitezei de circulație și direcțiilor de orientare, indicatoare de interdicție a circulației și accesului, reglementare a parcării, deplasare a pietonilor, etc.) (\$) - Introducere iluminării corespunzătoare (\$\$) - Instalarea parapetelor de protecție (\$) 	<p>2 – 10 %</p> <p>25 – 74 %</p> <p>31 – 54 %</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de organizarea a unei zone de servicii cu locuri de parcare și proiectare a semnalizării

5.2 FACILITĂȚI PENTRU TRANSPORTUL PUBLIC (STAȚII DE AUTOBUS)

Descrierea problemei

În majoritatea țărilor cu venituri mici și mijlocii, există o gamă variată de moduri de transport public. Factorul economic duce la faptul că multe dintre aceste vehicule sunt nesigure, dar deseori acestea sunt singurele moduri de transport a pasagerilor, disponibile pentru majoritatea oamenilor. În aceste circumstanțe, prioritare sunt reglementări tehnice minime pentru ca siguranța pasagerilor să fie asigurată în mod adecvat, prin verificări periodice a vehiculelor și prin respectarea unor standarde minime pentru operatorii rutieri și conducătorii auto, care furnizează astfel de servicii. Șoferii sunt adesea prost pregătiți și nu dispun de cunoștințele necesare siguranței transportului de pasageri, iar accidentele rutiere cu implicarea acestui tip de vehicule sunt frecvente, cu consecințe, de multe ori, catastrofale.

În zonele rurale, stațiile de autobuz prevăzute cu buznar de oprire, de cele mai multe ori nu sunt utilizate de autobuze, care opresc direct pe partea carosabilă. Aceasta se datorează faptului că aceste buzunare de oprire sunt adesea folosite de diferite activități (vânzări, parcare etc.), care ocupă spațiile destinate opririi și așteptării. În zonele urbane, astfel de buzunare funcționează mai bine, dar cu aceleași probleme.

Pe aceste spații de oprire, pot exista conflicte între autobuz și alte vehicule, dar și cu utilizatorii vulnerabili, cum ar fi pietonii și bicicliștii. De obicei, circulația pietonilor către și dinspre stațiile de autobuz nu este bine abordată. Accesele de la trecerile pentru pietoni către stația de autobuz (circa 100 m din fiecare direcție) sunt adesea neamenajate și inadecvate.

Abordările referitoare la rețeaua de transport public, trebuie să se concentreze mult mai aprofundat pe siguranța utilizatorilor potențiali. De exemplu, în unele țări, stațiile de autobuz sunt situate direct pe partea carosabilă, în locații necorespunzătoare și eronate din localități. În unele cazuri, pietonii sunt nevoiți să traverseze drumuri cu 4 și mai multe benzi de circulație, în condiții foarte nesigure, fără facilități de protecție (de exemplu, trecere de pietoni marcată, unde viteza legală este sub 100 km/h). Prin urmare, mai cu seamă atunci când există un mixt de circulație pe un drum de mare viteză, cu un volum mare de trafic, respectiv, și un număr mare de utilizatori de transport public și/sau grupuri distincte de utilizatori (vârstnici, elevi, etc), autobuzul ar trebui să meargă pentru debarcare direct la o stație de autobuz din interiorul localității, ca ulterior să se întoarcă pe drumul principal pentru a-și relua direcția de călătorie.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

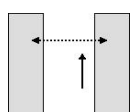


Stație de transport public pe drum

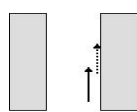


Oprire a transportului public pe drum

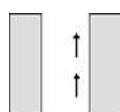
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



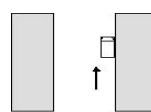
Pietoni traversează strada în afara intersecției



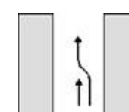
Pietoni deplasându-se în lungul drumului



Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate


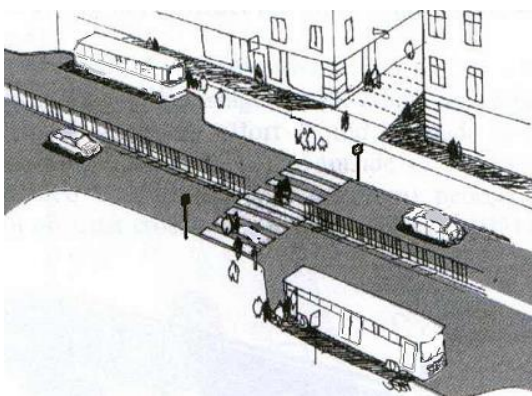



Tamponare vehiculul parcat

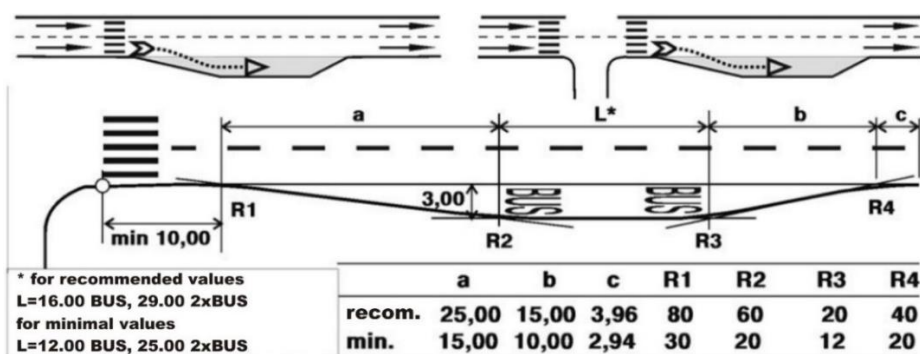


Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – încadrare în trafic

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Transferarea stațiilor de transport public de pe direcțiile de circulație principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separarea buzunarelor de fluxul traficului de bază și asigurarea conexiunii u trecerea pentru pietoni (\$\$\$) - Construcția pistelor pentru pietoni spre și de la stațiile de transport public (\$\$/\$\$\$) <p>Locațiile stațiilor de transport public ieșirile din sensul giratoriu sunt foarte utile și sigure, deoarece viteza de circulație este încă redusă.</p>	<p>34 – 90 %</p>	
<p>2. Îmbunătățirea buzunarelor de oprire în cadrul existent de trafic:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Măsuri de calmare a traficului în zona buzunarului de oprire (\$\$\$-\$\$) - Relocarea buzunarului de oprire (\$\$\$) <p>Notă: Trecerea pentru pietoni trebuie plasată în spatele buzunarului de oprire, pentru a reduce riscul. În deal, trecerea de pietoni trebuie decalată, iar pe mediana drumului să fie amenajată o zonă de siguranță (așteptare), pentru a permite pietonilor traversarea în 2 faze.</p>	<p>25 – 54 %</p> <p>lipsă date relevante</p>	
<p>3. Îmbunătățirea semnalizării vertical și orizontale la stații:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semnalizare îmbunătățită a stațiilor (\$) - Asigurarea iluminării necesare (\$\$) - instalarea parapetelor de protecție (\$) - Instalarea îngrădirilor pietonale adiționale (\$) - Utilizarea tehnologiilor informaționale de informare în stații (vezi exemplul din capitolul 7.1 Semnalizarea) (\$\$) 	<p>2 – 10 %</p> <p>25 – 74 %</p> <p>31 – 54 %</p> <p>Lipsă date relevante pentru acest context</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Dimensiunile minime recomandate pentru buzunarele de oprire în stațiile pentru transport public (De notat că, trecerea pentru pietoni este amplasată în urma buzunarului de oprire, astfel că pasagerii se întorc înapoi din stație pentru a traversa, fiind vizibili de traficul care se apropie).

6 NEVOILE UTILIZATORILOR VULNERABILI:

6.1 TRECERI PENTRU PIETONI

Descrierea problemei

Există diferite posibilități de a îmbunătăți siguranța trecerilor pentru pietoni. Pentru a stabili măsurile corecte, trebuie să se țină seama de circumstanțele locale: - volumul preconizat de trafic pietonal (de exemplu, numărul mare de pietoni care traversează); - structura urbană; - volumul de trafic, etc.

Probleme grave pot apărea atunci când există secțiuni de drumuri importante cu un volum mare de trafic, care traversează linear orașe sau localități, combinate cu un mixt accentuat de circulație pietonală. Cea mai bună măsură pe termen lung ar fi ca rețeaua principală de drumuri să ocolească cel puțin orașele, fiind evident că acest lucru nu este posibil peste tot.

Principalul factor care contribuie la siguranța pietonilor este viteza de circulație. Pentru a crește siguranța, limita maximă de viteză în zonele construite trebuie asigurată să nu depășească 50 km/h și să fie redusă în continuare până la 30 km/h în zone cu risc sporit (de exemplu, în fața școlilor, în apropierea străzilor comerciale aglomerate, etc.). Există multiple ghiduri și manuale pentru proiectarea sigură a trecerilor pentru pietoni. Ghidul German pentru Traficul Pietonal (The German Guidelines for Pedestrian Traffic - EFA) include o metodă de alegere a soluțiilor sigure și rentabile pentru trecerile de pietoni. Soluția se bazează pe numărul de benzi de circulație, lățimea drumului, numărul de pietoni care traversează drumul și viteza de circulație. Pe drumurile cu 4 și mai multe benzi, există riscuri mai mari pentru cei care traversează drumul, din cauza distanței și a problemelor de vizibilitate. Se recomandă să se construiască cel puțin zone (benzi) mediane, ca suport la traversare și semafoare pietonale separate sau să se combine cu semafoarele din intersecții.

În cazul volumelor mari de trafic și/sau caracterului (categoriei) drumului (de exemplu, profil transversal și caracteristici de autostradă prin localitate), trecerile pentru pietoni la nivel ar trebui să fie interzise. Cerințe mari de trecere adesea pot apărea departe de intersecții, unde viteza de circulație este foarte mare. Cu toate acestea, construcția de pasaje subterane sau supraterane poate fi prea scumpă și să nu fie utilizate de pietoni. Nu este eficientă și obligarea pietonilor de a merge distanțe mari pentru a ajunge pe o pasarela, iar în acest caz, aceștia vor încerca să traverseze drumul aglomerat la același nivel. Proiectanții și autoritățile rutieră trebuie să asigure trecerea, pe calea utilizată de pietoni de obicei.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

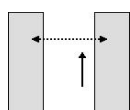


Trecere pentru pietoni peste 4 benzi de circulație

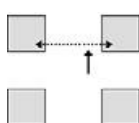


Trecere pentru pietoni neutilizabilă

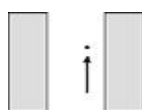
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



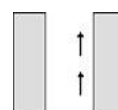
Pietoni traversează strada în afara intersecției



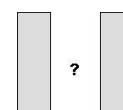
Pietoni traversează strada în intersecție



Pieton pe drum


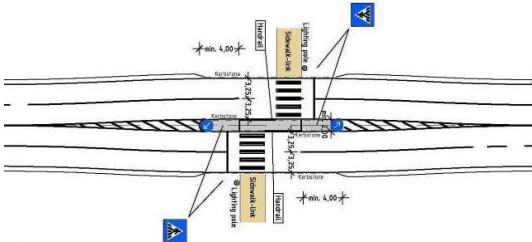



Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

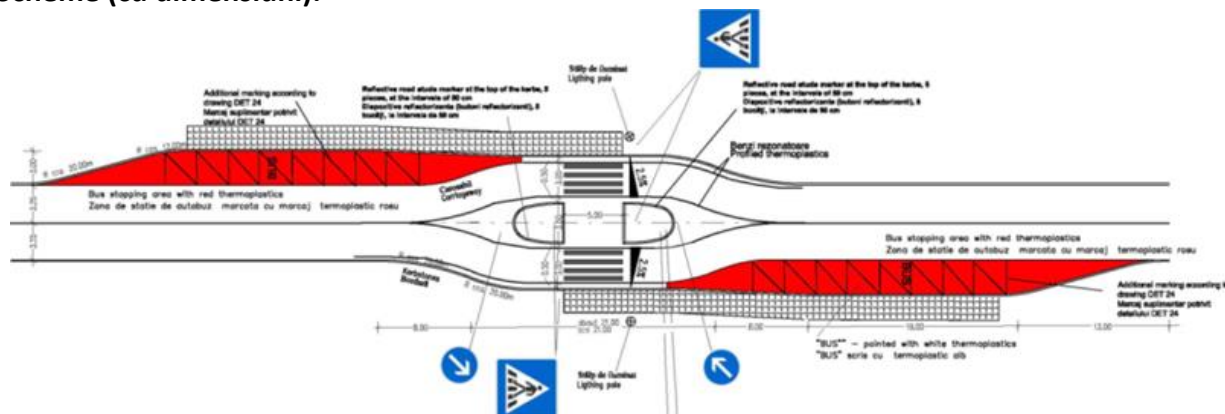


Accident cu un singur vehicul pe drum – altele

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Treckeri pentru pietoni denivelate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcția de treceri subterane sau supratereane – soluție costisitoare, dar eficientă – trebuie atrasă atenția asupra posibilității/disponibilității de utilizare (\$\$\$) - Iluminarea trecerilor subterane / supratereane (\$\$\$/\$\$) - Instalarea parapetelor pietonale la distanță suficientă de la trecerile subterane / supratereane (\$\$) - Motivarea pietonilor de a utiliza pasarelele sau trecerile subterane prin instalarea: <ul style="list-style-type: none"> - Elemente de conștientizare - Semnalizare - Înregistrarea și sancționarea - Iluminare eficientă - Curățenie și întreținere calitativă 	<p>13 – 44 %</p> <p>9 – 32 %</p> <p>N/A</p> <p>N/A</p>	 <p>Utilizarea rampelor de acces în locul treptelor, pentru încurajarea utilizării de persoane cu nevoi speciale sau bătrâni</p>
<p>2. Îngustarea drumului și construcția insulelor de refugiu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Îngustarea benzilor de circulație (\$\$) - Construcția insulelor de refugiu cu parapete de redirectionare a pietonilor, ca înainte de traversare să fie cu fața spre trafic (\$\$) - Asigurarea iluminării trecerii pietonale (\$) poate fi combinată cu elementele drumului din locația de instalare - Iluminarea trecerii pietonale (\$\$\$/\$\$) - Instalarea parapetelor pietonale (\$) 	<p>15 – 37 %</p> <p>3 – 21 %</p> <p>25 – 40 %</p> <p>17 – 64 %</p> <p>25 – 40 %</p>	 <p>(Pietonii de pe insula de refugiu sunt redirectionați de parapetul de siguranță instalat, astfel ca înainte de traversare să fie cu fața spre trafic)</p>
<p>3. Conectarea pistelor pentru pietoni (trotuare) cu trecerile pentru pietoni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcarea trecerilor pietonale (\$) - Treceri pietonale decalate (\$) - Patrulare școlare la treceri (\$) - Implementarea echipamentelor de reducere a vitezei (limitatoare de viteză, benzi de avertizare sonoră, etc.) în apropiere de treceri (\$) 	<p>10 – 58 %</p> <p>35 – 67 %</p> <p>25 – 54 %</p> <p>20 – 80 %</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu eficient de trecere pentru pietoni cu stație pentru transportul public

Descrierea problemei

Pietonii n-ar trebui să meargă deloc pe drumuri interurbane, de mare viteză. Acostamentele consolidate nu sunt destinate utilizatorilor vulnerabili ai drumului, ci doar pentru utilizare ca benzi de urgență (siguranță) pentru vehicule. Aceasta înseamnă că pe tronsoane de drum distincte sau de-a lungul zonelor construite, este necesar să fie preconizate piste pietonale sau trotuare, după caz. Dacă construcțiile civile sunt amplasate de-a lungul ambelor părți ale drumului, trotuarele trebuie amenajate pe ambele părți. Acest lucru poate reduce riscul, deoarece nevoia de a traversa drumul este redusă la minimum.

Tamponările de pietoni contribuie substanțial la numărul total al deceselor și rănilor în accidente rutiere. Pericolul pentru pietoni se accentuează în special în zone urbane. În țările cu venituri mici și mijlocii, tamponările de pietoni, în raport cu statisticile totale de decese, sunt între 30 - 50%, sau chiar mai mult. Drumurile și străzile din orașe sunt de obicei proiectate cu trotuare deviate de partea carosabilă, dar pe drumurile interurbane, pistele pietonale sunt rareori prevăzute, deși, pe unele sectoare, fluxurile pietonale sunt foarte mari.

Pistele pentru pietoni au implicații mari pentru siguranța acestora, iar unul din cele mai importante aspecte aici, trebuie să fie separarea fluxurilor de pietoni de cel motorizat, acolo unde spațiul permite. Separarea rutelor face ca deplasările să fie mult mai sigure pentru utilizatorii vulnerabili ai drumului. Atenție specială trebuie acordată problemei obstrucționării deplasării utilizatorilor vulnerabili de către diferite activități comerciale plasate pe stradă și vehiculelor care se parchează în aceste zone, pentru ca aceste suprafețe să fie libere pentru a asigura un traseu continuu și ușor utilizat.

De obicei, probleme severe de conflict există, unde drumurile traversează localități lineare, deoarece traficul rutier principal se deplasează cu viteze mari, adesea foarte aproape de clădirile existente, fără trotuare sau pe lângă acestea, care sunt prea înguste pentru deplasarea sigură a pietonilor, ceea ce duce la creșterea riscului și a pericolului pentru pietoni.

În cazul reconstrucției unui drum în interiorul orașului, un principiu general de proiectare trebuie să fie asigurarea de spațiu suficient pentru pietoni și bicicliști, și doar după – asigurarea spațiului pentru traficul motorizat.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

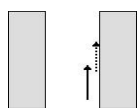


"Trotuar" pentru pietoni

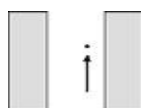


Lipsa trotuarului pentru pietoni

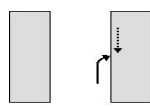
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



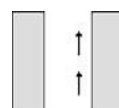
Pietoni deplasându-se în lungul drumului



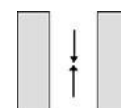
Pieton pe drum



Tamponare de pieton pe trotuar sau pista de bicicliști






Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

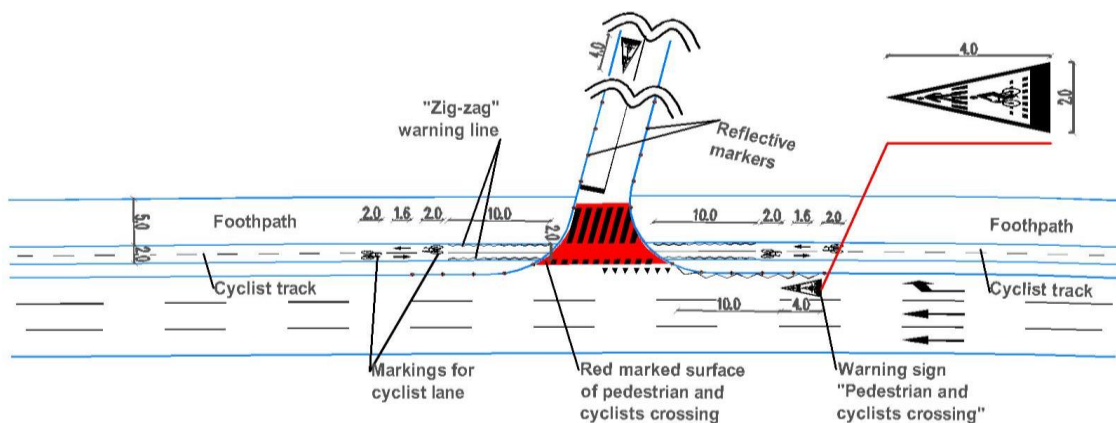


Cel puțin 2 vehicule – coliziune frontală

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Separarea traficului motorizat de cel nemotorizat, oriunde e posibil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcția pistelor separate pietonale și de bicicliști (\$\$\$) - Construcția trotuarelor și benzilor/pistelor pentru bicicliști, în localitățile lineare (\$\$\$) - Construcția în zonele interurbane de acostamente consolidate supralărgite, cu separarea cu parapet sau zone verzi a spațiului pentru utilizatorii vulnerabili (\$\$) 	<p>35 – 67 %</p> <p>10 – 32 %</p> <p>21 – 32 %</p>	
<p>2. Gestionarea timpului de traversare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalarea semafoarelor în locațiile de intersectare a trotuarelor (pistelor) pentru pietoni și pistelor (benzilor) pentru biciclete cu traficul rutier motorizat (\$\$) 	<p>2 – 12 %</p>	
<p>3. Semnalizarea vertical și orizontală bună a infrastructurii pietonale și pentru biciclete, atât în zonele urbane, cât și interurbane (\$):</p> <ul style="list-style-type: none"> - managementul vitezei (\$) - controlul accesului pentru categorii specifice de vehicule (\$) 	<p>2 – 10 %</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de marcare a trotuarului (pistelor) pietonale și pentru biciclete pe suprafața de intersectare cu drumul

7 SEMNALIZAREA RUTIERĂ ȘI ILUMINAREA:

7.1 SEMNALIZAREA VERTICALĂ

Descrierea problemei

Semnalizarea verticală și orizontală corespunzătoare vor îmbunătăți siguranța rutieră prin stabilirea unei comunicări clare cu participanții la trafic. Există diferite categorii de indicatoare, care susțin participanții la trafic. Convenția de la Viena privind semnalizarea rutieră (1968) definește opt categorii de indicatoare rutiere: A. de avertizare a pericolului; B. de reglementare a priorității; C. de interzicere sau restricție; D. de sens obligatoriu; E. de reglementare specială; F. de informare, orientare sau de servicii; G. de presemnalizare a direcțiilor de circulație, poziție sau indicatori kilometrici; H. Panouri adiționale. Prin urmare, de localizarea eficientă a indicatoarelor rutiere depinde în mare măsură siguranța pe drum.

Indicatoarele și marcajele de avertizare sunt utilizate pentru a avertiza asupra unui potențial pericol pe direcția de mers, legat de caracterul neașteptat a geometriei drumului. Indicatoarele sunt utilizate în situații specifice, atunci când există o schimbare de drum, cum ar fi cea a direcției drumului, apropierea de o intersecție, etc. Amplasarea indicatoarelor este una esențială, având în vedere că acestea trebuie să furnizeze informații adecvate de la distanță suficientă. Cu toate acestea, ele nu trebuie să pericliteze înțelegerea de șofer a caracteristicilor importante ale drumului sau să-l ducă în eroare. Poziția lor în raport cu vegetația de pe drum de asemenea este importantă. Indicatoarele trebuie să fie vizibile în orice moment, inclusiv pe timp de noapte, astfel că materiale reflectorizante trebuie să fie utilizate, iar în zone urbane – indicatoare cu iluminare interioară sau exterioară.

Din păcate, în multe țări cu venituri mici și mijlocii, semnalizarea frecvent lipsește (chiar și în locațiile periculoase), nu este poziționată corespunzător, este fără reflecție, nu corespunde standardelor sau chiar nu este uniformă cu cerințele Convențiilor ONU, astfel că trebuie depuse eforturi susținute pentru a îmbunătăți acest aspect. Pe de altă parte, prea multe indicatoare rutiere pot să distragă atenția, supraîncărcând șoferul cu prea multe informații, ceea ce duce la confuzie sau la situația, în care șoferul va ignora sau pierde anumite din ele. Dacă indicatoarele reflectorizante nu sunt de calitate sau curățate în mod regulat, este posibil să nu-și păstreze proprietățile de vizibilitate proiectate.

Probleme speciale privind semnalizarea de direcție: pe rețeaua existentă de drumuri, pot exista solicitări de semnalizare specifică personalizată, care să urmeze geometria reală a intersecțiilor. Bunele practici recomandă utilizarea indicatoarelor de dimensiuni mari, apropiate maxim de situația reală a drumului.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

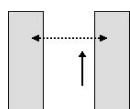


Indicator ascuns după vegetație

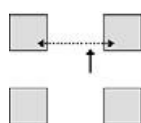


Semafor ascuns după indicator

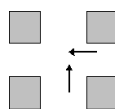
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



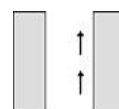
Pietoni traversează strada în afara intersecției



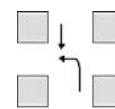
Pietoni traversează strada în intersecției



Cel puțin 2 vehicule la intersecție (nu virare) - diferite






Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

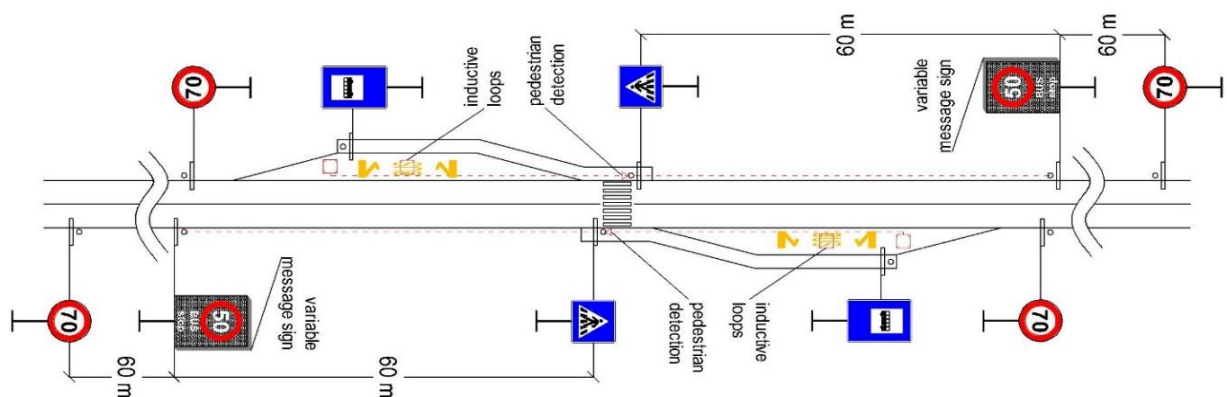


Cel puțin 2 vehicule – bidirecțional – virare stânga

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Utilizarea materialelor reflectorizante la confecționarea indicatoarelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizarea materialelor cu reflecție de clasă superioară pe autostrăzi și drumuri naționale (drumuri de viteză mare) (\$)) - utilizarea materialelor cu reflecție de clasă superioară pentru indicatoarele "Cedează trecerea", "Stop", "Trecere pentru pietoni", etc. (\$)) - utilizarea benzilor de culoare orange pentru accentuarea pericolului, pe sectoare cu pericol sporit (\$)) 	<p>10 – 33 %</p>	 <p>Indicatorul de presemnalizare a direcției arată forma de intersectare</p>
<p>2. Utilizarea indicatoarelor cu mesaje variabile (VMS):</p> <ul style="list-style-type: none"> - avertizare accidente (\$\$) - semnalizare avertizare (\$\$) - avertizare blocare trafic pe autostradă (\$\$) - control al vitezei medii de circulație (\$\$) - indicatoare de informare a încălcărilor stabilite la trecerile pentru pietoni (\$\$) 	<p>22 – 59 %</p> <p>63 – 93 %</p> <p>4 – 26 %</p> <p>24 – 62 %</p> <p>65 – 96 %</p>	
<p>3. Întreținerea indicatoarelor rutiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Întreținerea (\$)) - Renovarea (înlocuirea) (\$)) - Demontarea și reamplasarea (\$)) - Vizibilitatea culorilor. (de exemplu, indicatoarele de semnalizare a direcției în curbe (tip "chevron") de culori galben-roșu, sunt detectate mai devreme decât cele roșu-alb, sau negru-alb, care sunt și mai proaste) (\$)) 	<p>7 – 15 %</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de utilizare a indicatoarelor VMS pentru managementul vitezei în zona detectării stației pentru transport public și trecerii pentru pietoni

Descrierea problemei

Marcajele rutiere joacă un rol foarte important în ghidarea șoferilor și furnizarea informațiilor necesare pentru abordarea corectă a punctelor de conflict de pe rețeaua rutieră și ar trebui să fie abordate cu maximă grijă de cei responsabili pentru îmbunătățirea siguranței rutiere. Șoferul trebuie să primească informații pertinente prin utilizarea de tipuri și culori diferite de marcaje rutiere. Liniile de marcaj transversal "Stop" și "Cedează trecerea" în intersecții ajută la poziționarea corectă a vehiculului pe drum, cu scopul de a minimiza riscul.

Liniile de marcaj continuu pe mijlocul drumului sunt utilizate pentru a indica locațiile, în care depășirea este periculoasă, în timp ce liniile de margine avertizează cu privire la modificările aliniamentului drumului, iar în cazul benzilor de avertizare sonoră, sunt destinate avertizării pericolului de a părăsi carosabilul. Utilizarea materialelor reflectorizante în marcajele rutiere va ridica gradul de calitate a siguranței rutiere pe timp de noapte. Se recomandă ca liniile de marcaj pe centrul și marginile drumului să fie prevăzute cu vopsele termoplastice, cu efect de vibrație (benzi de avertizare sonoră), pentru a îmbunătăți siguranța rutieră.

Deși majoritatea din țările cu venituri mici și mijlocii au aprobat standarde naționale pentru marcaje rutiere, unele dintre drumuri nu întotdeauna sunt marcate bine (de exemplu, fără elementele reflectorizante și/sau lipsesc parțial sau în totalitate). Acest lucru se datorează deseori calității proaste a vopselelor utilizate, având în vedere că vopselele calitative pentru marcaje rutiere sunt considerate prea scumpe (deși au o durabilitate mult mai mare și reduc riscul de accidente).

De asemenea, starea defectuoasă a drumurilor (gropi, defecțiuni, murdărie, etc.) pot afecta calitatea și face dificilă aplicarea și durabilitatea marcajului. Lipsa utilajelor și tehnologiilor specializate de aplicare, a tehnicienilor-specialiști instruiți și calificați și costul marcajelor cu vopsea termoplastică împiedică utilizarea pe scară mai largă a acestora.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

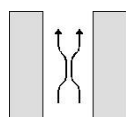


Marcaje "fantomă"

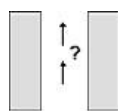


Bandă de accelerare foarte îngustă

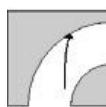
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



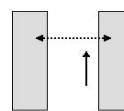
Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune laterală



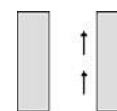
At least two vehicles - same direction - others



Accident cu un singur vehicul în curbă – ieșire pe banda opusă






Pietoni traversează strada în afara intersecției

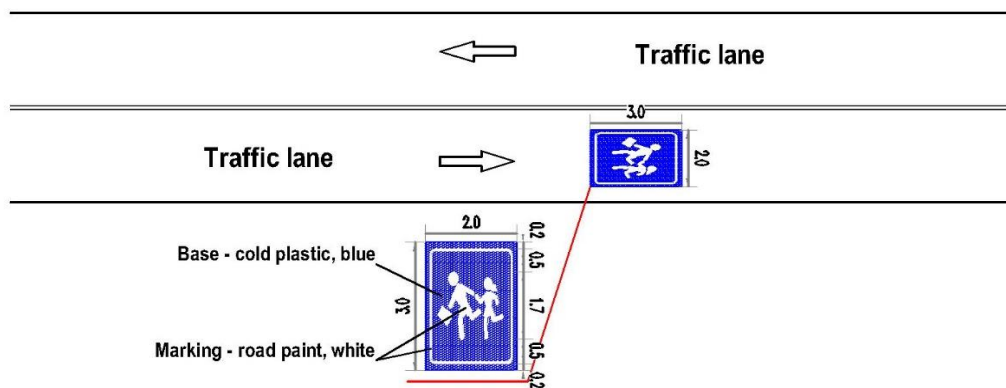


Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Countermeasures with (EC)	RAE	Imagini
<p>1. Marcaje rutiere îmbunătățite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulbere reflectorizante în marcajele rutiere (\$) - Materiale durabile pentru marcaje rutiere (plastic la rece, vopsea termoplastică, benzi prefabricate) (\$\$/\\$) - Deliniatoare (\$) - Butoni rutieri reflectorizanți (\$) - Benzi de avertizare sonoră marcate sau săpate în îmbrăcăminte, butoni rutieri reflectorizanți, etc. (\$) - Marcaje cu produse prefabricate pentru zone periculoase, precum școlile, etc. (\$) - Marcaje ale indicatoarelor rutiere pe îmbrăcăminte (\$) - Marcaje rutiere de diferite culori (pentru evidențierea elementelor standard de marcaj) (\$) - Marcaje tip covoare termoplastice colorate (\$) 	<p>2 – 7 %</p> <p>8 – 21 %</p> <p>17 – 45 %</p>	 
<p>3. Întreținerea marcajelor rutiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renovarea marcajului (\$) - Curățirea marcajului (\$) 	<p>Lipsă date relevante</p>	

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de marcaj rutier a unui indicator rutier pe partea carosabilă pentru zona de amplasare a unei școli

Descrierea problemei

Numărul accidentelor rutiere pe timp de noapte, produse pe drumurile / străzile care traversează zonele construite, pot fi reduse substanțial prin punerea în aplicare a iluminatului public stradal adecvat. Aceasta este deosebit de important în cazul în care există un număr mare de pietoni, bicicliști sau alți participanți la trafic, inclusiv animale, care utilizează zona. Iluminarea trebuie să asigure o suprafață uniform luminată a drumului, pentru a asigura vizibilitatea tuturor participanților la trafic (vehicule și utilizatori vulnerabili) și pentru a nu îi pierde în umbră. Sistemul de iluminat trebuie să fie proiectat conform caracteristicilor de reflexie a suprafeței drumului, pentru a asigura calitatea și cantitatea optimă de iluminare. Suprafețele de culoare deschisă oferă o vizibilitate mai bună a siluetei decât cele întunecate. În cazul în care fondurile financiare disponibile sunt limitate, trebuie depuse eforturi pentru a asigura iluminatul necesar pe cel puțin cele mai importante rute de circulație și locații periculoase de-a lungul acestora, cum ar fi intersecțiile și trecerile pentru pietoni, cu cele mai mari volume de deplasare a acestora.

Sistemele de iluminat sunt destul de scumpe pentru a fi instalate și întreținute, dar utilizarea luminilor LED, care sunt mai ieftine și mai eficiente, inclusiv și sistemele de iluminat cu energie solară, pot reduce costurile aferente în timp. Cu toate acestea, întreținere inadecvată poate rezulta în o iluminare proastă, iar pe cale de consecință, pericolul pentru siguranță poate crește. Acest fapt poate fi provocat și de fondurile insuficiente alocate. Trebuie să se acorde o atenție deosebită și amplasării stâlpilor de iluminat, deoarece aceștia pot fi periculoși pentru vehiculele care deraiază de pe drum și se pot tampona în aceștia, iar pentru evitarea acestui pericol, îndepărtarea stâlpilor la o distanță sigură sau utilizarea stâlpilor frangibili, care la tamponare nu vor crea probleme grave de siguranță pentru sănătatea și integritatea corporală a șoferului. Stâlpii, de asemenea, pot fi și n obstacol de obstrucție vizuală în locații critice.

Pentru auditul practic de siguranță rutieră există mai multe sarcini. În unele cazuri, iluminatul poate ghida greșit modul de șofare (de exemplu, iluminarea zonelor adiacente) sau poate duce la probleme de înțelegere a semnalizării rutiere (efectul de strălucire).

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

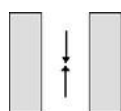


Lipsă de iluminare în tunel

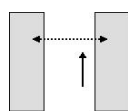


Lipsă de iluminare în zona trecerii pentru pietoni

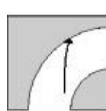
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



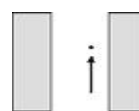
Cel puțin 2 vehicule
– coliziune frontală



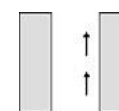
Pietoni traversează
strada în afara
intersecției



Accident cu un
singur vehicul în
curbă – ieșire pe
banda opusă






Pieton pe drum

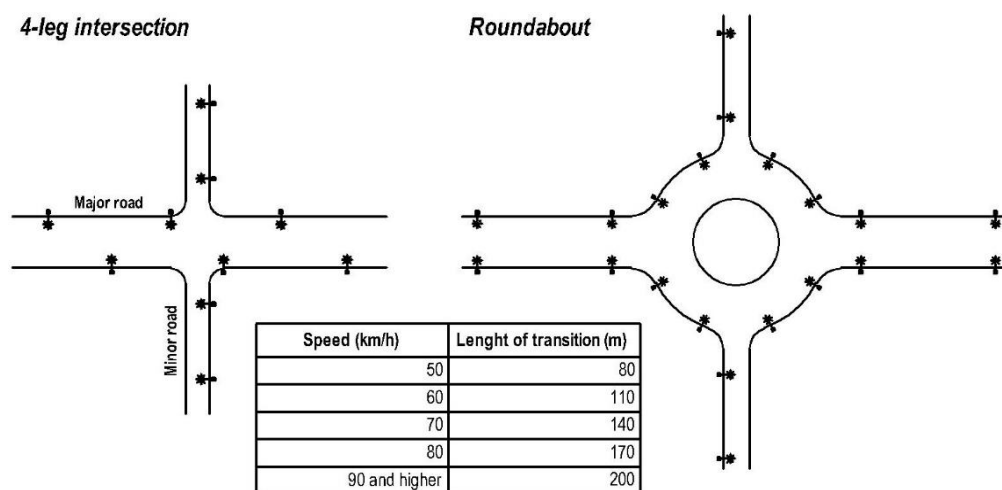


Cel puțin 2 vehicule
– aceeași direcție –
coliziune din spate

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	CR	Imagini
1. Asigurare de iluminare adițională unde e necesar (\$\$\$)	25 – 74 %	
2. Asigurarea uniformității iluminării:(îmbunătățirea calității iluminatului existent) (\$\$) - Utilizarea luminii solare și tehnologiei LED pentru economie de energie (\$\$)	8 – 20 % (până la dublare) 25 – 79 % (până de 5 ori)	
3. Întreținerea corpurilor de iluminat: - Schimbarea lămpilor/LED (\$) - Curățirea lămpilor/LED/sistemelor solare (\$) - Instalarea parapetelor de protecție pentru traficul motorizat și vice-versa (\$\$)	Lipsă date relevante	

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de amplasare a corpurilor de iluminat în intersecții de tip "X" și sens giratoriu cu recomandarea distanței pentru zona de tranziție de la zona iluminată către cea neiluminată, în dependență de viteza de circulație ("efectul de tunel")

8 ELEMENTELE DIN ZONA DRUMULUI, INSTALAȚIILE DE SIGURANȚA PASIVĂ, STRUCTURI DE INGINERIE CIVILĂ

8.1 OBSTACOLE ÎN ZONA DRUMULUI (VEGETAȚIE, COPACI, STÂLPI DE ILUMINAT, PANOURI DE PUBLICITATE, ETC.)

Descrierea problemei

Obstacolele din zona drumului, a mobilierul stradal (de exemplu, indicatoarele rutiere și stâlpii de iluminat), panourile publicitare și copacii au implicație asupra siguranței, fiind principalul pericol de coliziune, al doilea fiind obstrucționarea vizibilității. Vizibilitatea este importantă nu numai pentru șofer, ci și pentru ceilalți participanți la trafic. Obstacolele cauzate de copaci, de exemplu, pot duce la luarea unei decizii incorecte a unui pieton.

Trebuie să se aibă mare grijă la poziționarea elementelor de drenaj și abatere a apelor de pe marginea drumului, care pot obstrucționa vizibilitatea, provoca accidente, inclusiv a crește gravitatea acestora. În cazul în care nu este fezabil să se elimine obstacolele care contribuie la situații periculoase, trebuie să se ia în considerare (1) strămutarea obstacolului mai departe de carosabil, pentru a crea o zonă mai extinsă și mai clară, care ar permite și revenirea vehiculului pe carosabil, (2) modificare în structura de plasare a obstacolului de a-l face mai "prietenos" sau (3) de a proteja obstacolul cu un parapet de protecție sau atenuator de impact, testat corespunzător. Odată ce un drum este dat în exploatare, trebuie de asigurat că alte entități, cum ar fi cele de telefonie sau de energie electrică, nu plasează ulterior alte obstacole pe drum. Vegetația ar trebui să fie curățată în mod regulat, iar controalele planificate trebuie să fie puse în aplicare pentru a preveni instalarea de tarabe și alte structuri în apropierea marginii drumului.

În multe țări cu venituri mici și mijlocii, sunt plantați copaci adiacent drumurilor pentru a oferi umbră pentru pietoni, animale, etc, iar în altele, pentru a preveni înzăpezirea drumului. În cazul când acești copaci trebuie plantați, aceștia trebuie recunoscuți ca pericol pe marginea drumului, astfel fiind depuse eforturi pentru a-i planta la o distanță de siguranță față de partea carosabilă sau de a proteja circulația de aceștia prin parapete de protecție proiectate și testate corespunzător pentru atenuarea accidentelor.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

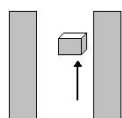


Sistem de drenaj ca obstacol pe drum

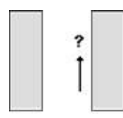


Alte obstacole

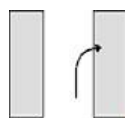
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



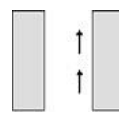
Accident cu un singur vehicul cu obstacol pe drum sau de asupra acestuia



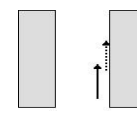
Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – altele



Accident cu un singur vehicul – Părăsirea părții carosabile – aliniament drept


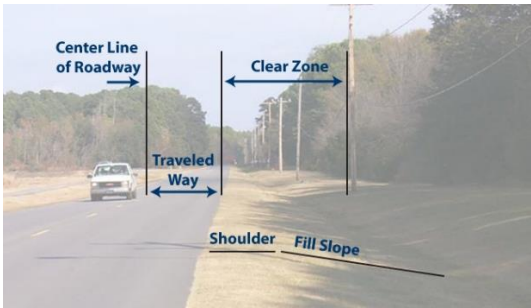



Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate

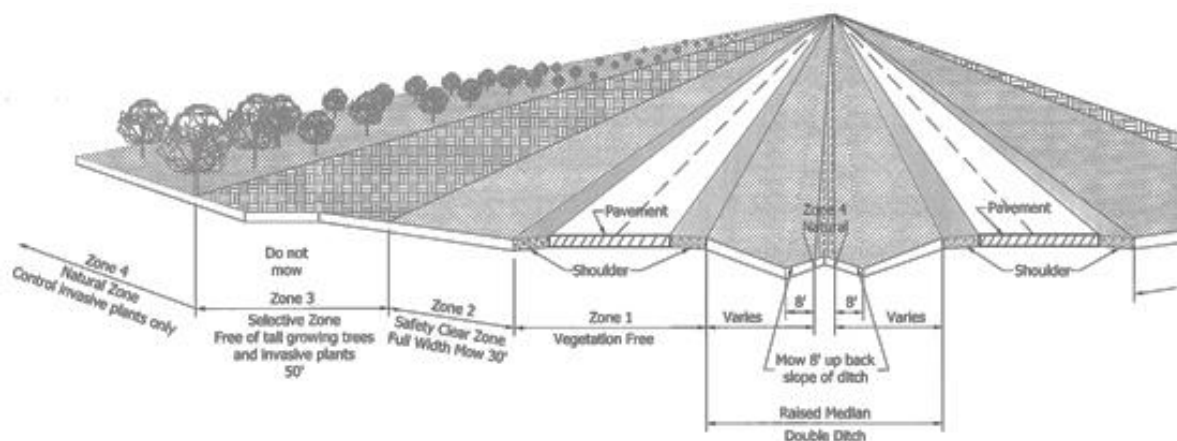


Pietoni deplasându-se în lungul drumului

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Strămutarea obiectelor din zona drumului pentru crearea unei "zone de siguranță" fără potențiale obstacole:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strămutarea obiectelor dure (nedeformabile) din zona drumului la o distanță sigură (\$\$\$/\$\$) - Revederea infrastructurii drumului (\$\$\$) 	<p>43 – 46 %</p> <p>Lipsă date relevante</p>	
<p>2. Strămutarea obiectelor dure din zona drumului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strămutarea obiectelor dure în afara zonei de siguranță (la o distanță sigură) (\$\$\$/\$\$) - Asigurarea unei vizibilități mai bune în zona de siguranță – oglinzi de trafic, SIT, etc. (\$\$) <p>Notă: Trebuie asigurată o zonă de siguranță de minim 9 m, la o limită de viteză de 100 km/h, 6 m pentru 80 km/h și 3 m pentru 60 km/h</p>	<p>20 – 24 %</p> <p>20 – 38 %</p>	
<p>3. Reduce severitatea sau protejează pericolele din zona drumului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stâlpi de iluminat/indicatoare, etc. frangibili (\$) - Panta laterală a rigolei, 4:1 sau mai întinsă (\$\$) - Rigole sigure (\$) - Instalarea parapetelor de protecție (\$\$\$-\$)\$) - Marcarea obiectelor din zona drumului pentru a le face mai vizibile (utilizarea indicatoarelor reflectorizante, etc.) (\$) - Marcarea liniilor de margine cu marcaje de zgomot (\$) 	<p>25 – 72 %</p> <p>38 – 46 %</p> <p>Lipsă date relevante</p> <p>41 – 52 %</p> <p>11 – 45 %</p> <p>2 – 20 %</p>	 <p>Parapet de protecție în jurul copacului</p>

Scheme (cu dimensiuni):



Exemplu de gestionare a amplasării vegetației în secțiunea transversal a drumului

8.2 PARAPETE DE PROTECȚIE LONGITUDINALE

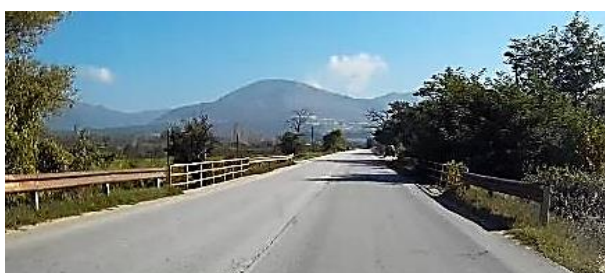
Descrierea problemei

O bună parte din accidentele rutiere pe drumurile naționale implică vehicule care părăsesc drumul și intră în coliziune cu obstacole periculoase, cum ar fi copaci, capuri de pod sau chiar răsturnarea de pe un terasament înalt. Prin urmare, cea mai sigură și cea mai bună soluție ar fi asigurarea unei zone fără obstacole de-a lungul drumului. În cazul în care acest lucru nu este posibil, ar trebui instalate sisteme moderne și omologate de reținere a vehiculelor. În mod similar, un vehicul care deviază de pe banda sa, pe banda din direcția opusă a unui carosabil dublu sens, provoacă riscul de coliziune cu un vehicul din sens opus, care de obicei, se soldează cu consecințe grave. Riscul acestor tipuri de accidente poate fi redus semnificativ prin utilizarea unor parapete longitudinale proiectate, testate, instalate și întreținute corespunzător. Scopul parapetului longitudinal este de a proteja intrarea în coliziune rigidă a unui vehicul cu un obiect, care poate fi situat pe partea opusă a parapetului, sau în cazul tamponării, să părăsească partea carosabilă și să cadă în gol, într-un râu, etc. În acest caz, parapetul are menirea să întoarcă vehiculul înapoi pe partea carosabilă, fără consecințe grave. În același timp, parapetele în sine pot fi un pericol pentru șoferi și ar trebui să fie utilizate numai în cazul în care impactul cu acesta ar putea avea consecințe mai puțin grave pentru șofer decât impactul asupra ceea ce se află în spatele parapetului.

Pot fi utilizate și parapete din beton armat (gen, New Jersey), proiectate și testate în mod corespunzător, care sunt legate în mod lego, pentru a crea o linie de protecție în lungul drumului. Blocurile de beton netestate, fără legătură între ele, și care sunt situate în apropierea părții carosabile, pot deveni un mare pericol pe marginea drumului. Acestea, ca regulă, sunt amplasate între partea carosabilă și obiectele care provoacă accidente grave, dacă sunt tamponate, cum ar fi capurile de pod. De asemenea, mai sunt utilizate pentru a reține vehiculele pe diguri înalte sau drumuri montane. Utilizarea lor pe drumurile de mare viteză este justificată, doar că trebuie de avut grijă asupra unor detalii, în special în locațiile de extremități și la lungimea minimă a parapetului (racordări), pentru a lucra în condiții de siguranță. Blocurile de parapet deteriorate trebuie reparate imediat, deoarece pot provoca accidente grave, dacă sunt tamponate de vehicule și nu sunt în starea lor proiectată.

Auditorul trebuie să verifice dacă parapetele longitudinale proiectate sau existente sunt testate și aprobate oficial. În UE, fiecare sistem de parapete are nevoie de cel puțin o aprobare "EC" – (excepția parapetelor de beton). Sistemele aprobate trebuie să aibă un nivel de protecție bine definit și o lățime (spațiu) suficient de lucru. Asamblarea trebuie să se facă în conformitate cu cerințele producătorului, în caz contrar, sistemul nu va funcționa cu performanța planificată.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

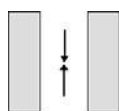


Parapete periculoase (nu este un sistem)

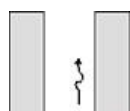


Extremitate periculoasă cu bloc de beton

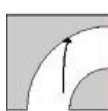
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



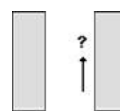
Cel puțin 2 vehicule
– coliziune frontală



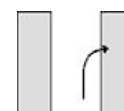
Accident cu un
singur vehicul pe
drum



Accident cu un
singur vehicul în
curbă – ieșire pe
banda opusă



Un singur vehicul -
alte obstacole

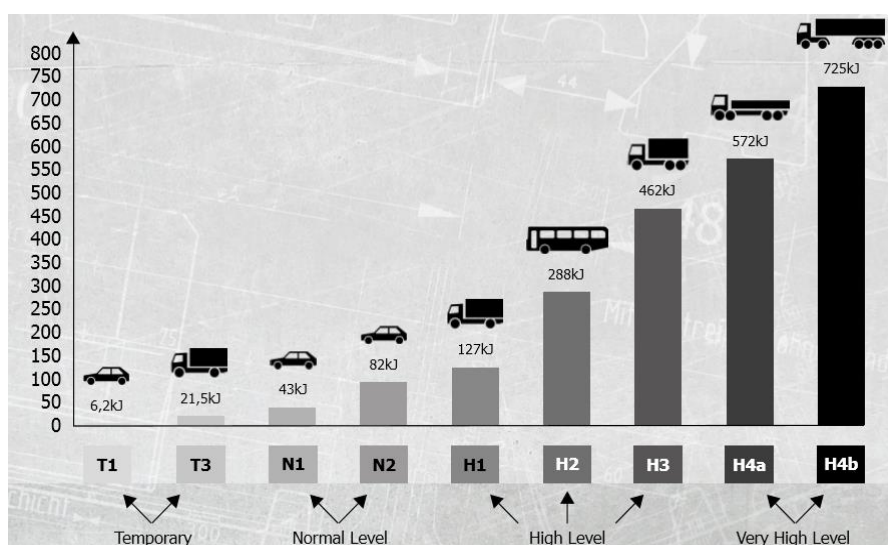


Accident cu un
singur vehicul –
Părăsirea părții
carosabile –
aliniament drept

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Completarea cu tipul corect de parapet, când e lipsă:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Completarea cu parapet lipsă (\$\$\$-\$\$) - Instalarea tipului corespunzător de parapet (\$\$\$) - Completarea parapetului cu elementele de racordare (\$) - Utilizarea sistemelor aprobate normativ (exemplu, celor agrementate "EC") 	31 – 54 %	
<p>2. Îmbunătățirea sistemului existent de parapete:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Închiderea golurilor în sistemul de parapete (\$\$-)\$ - Completarea cu elemente de tranzit între diferite tipuri de parapete (\$\$) - Utilizarea elementelor de extremități corecte a parapetelor - Prelungirea parapetelor în fața punctelor periculoase (\$\$) - Pante laterale mai întinse (\$\$) 	20 – 42 %	

Scheme (cu dimensiuni):



Normativ EN 1317 "Dispozitive de protecție la drumuri"

8.3 STRUCTURI DE INGINERIE CIVILĂ

Descrierea problemei

Există probleme tipice în ceea ce privește structurile existente de inginerie civilă și proiectarea acestora, cum ar fi podurile, trecerile denivelate, pasajele subterane, etc

O structură de inginerie civilă poate fi un obstacol sever pentru participanții la trafic, care trebuie să aibă menirea să împiedice vehiculul să părăsească partea carosabilă de pe pod sau altă infrastructură rutieră denivelată, iar pe cale de consecință, poate avea consecințe grave, aceasta însemnând nevoia de sisteme de protecție suficiente și sustenabile. Adesea, există o lipsă de coordonare la proiectare, cu referire la secțiunile rutiere adiacente. De exemplu, sistemul de parapet de pod ar trebui să aibă o conexiune cu parapetul din secțiunea de drum adiacentă.

În unele cazuri, parapetul proiectat și construit pe un pod este de sistem pietonal, care nu poate fi o soluție de siguranță acceptabilă, deoarece nu corespunde cerințelor de protecție la tamponare de un vehicul, pentru a fi menținut pe partea carosabilă, nemaivorbind de siguranța pietonilor, respectiv, și pericolul ca pasagerii acestui vehicul să sufere în cazul în care vehiculul va cădea de pe pod).

De asemenea, Auditorul trebuie să considere și problemele caracteristicilor geometrice pentru autoturisme și (dacă există) pietoni și bicicliști. Uneori putem vedea deficiențe în ceea ce privește drenajul. În cazul trecerilor denivelate, podurile sunt adesea proiectate în aliniament vertical concav pe pod. Proiectantul podului trebuie să asigure un drenaj bun, de exemplu cu jgheaburi suplimentare.

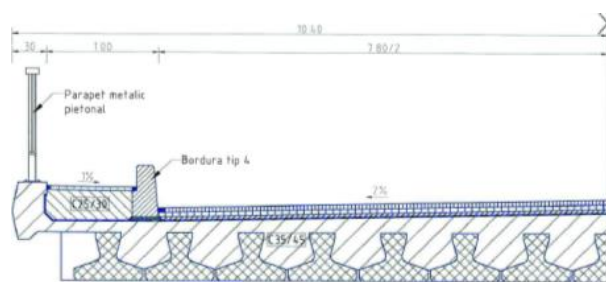
Exemple de proiectare cu elemente nesigure



Extremități nesigure a rigolei

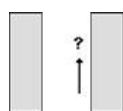


Construcția podului este un obstacol foarte dur




Proiect de pod nesigur

Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:

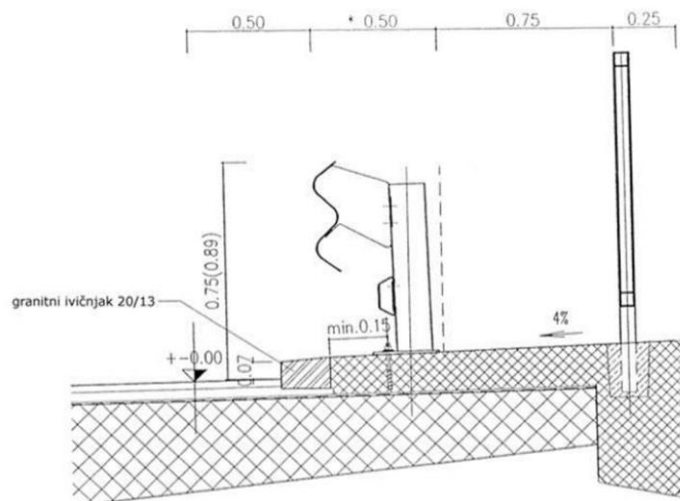


Un singur vehicul - alte obstacole

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
<p>1. Îmbunătățirea proiectului de pod:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea tipului corect de parapet - Conectarea funcțională a sistemelor adiacente de parapete - Soluții de drenaj îmbunătățite 		 <p>Parapetul pietonal de pod și parapetul de protecție, în conformitate cu Normele Germane</p>

Scheme (cu dimensiuni):



Soluție posibilă pentru instalarea parapetelor de protecție pentru pietoni și vehicule și plasarea părții de față pe pod

Descrierea problemei

O zonă de lucrări este o suprafață a drumului sau în vecinătatea drumului, unde se produc lucrări de construcție, întreținere sau alte tipuri de lucrări și care pot afecta siguranța și libera circulație a participanților la trafic prin / în vecinătatea zonei de lucru. Zonele de lucrări sunt zone pe drum cu un risc mai mare de accidente rutiere, atât pentru participanții la trafic (ocupanții vehiculelor și utilizatorii vulnerabili), cât și pentru lucrătorii de pe drum. Un plan de management al traficului (PMT) de bună calitate ar trebui să fie elaborat și urmat, astfel încât toți participanții la trafic să fie protejați împotriva riscului de accidente rutiere, astfel că un PMT trebuie să conțină toate elementele care pornesc de la planificare, proiectare, instalare și întreținere, și până la finalizarea lucrărilor, respectiv demontarea tuturor elementelor care reglementează traficul rutier pe timp de lucrări.

Pentru reducerea numărului de probleme, respectiv, creșterea siguranței rutiere, structura zonei de lucrări (semnalizarea verticală și orizontală) necesită o atenție specială din următoarele motive:

- Zona de lucrări este un tronson de drum în care, cel mai adesea, caracteristicile geometrice ale drumului și condițiile de trafic se modifică într-o manieră mai puțin sigură. Tipurile de lucrări executate sunt adesea cele de construcții rutiere, reabilitare și întreținere, dar există și alte tipuri de lucrări de drumuri, care necesită același tratament, de exemplu, lucrări de telefonie, apeduct, electricitate, etc. situate în zona drumului.
- Lucrătorii din zonele de lucrări își petrec majoritatea orelor de lucru expuși direct traficului, astfel că acești lucrători deseori sunt supuși unor pericole eminente, iar uneori sunt și victime ale accidentelor rutiere.

Creșterea fluxurilor internaționale de trafic în țările cu venituri mici și mijlocii implică necesitatea construcției (reabilitării) principalelor coridoare de trafic rutier în conformitate cu standardele internaționale, necesitând aplicarea standardelor și normelor europene pe larg recunoscute referitoare la execuția în siguranță a lucrărilor e drumuri.

Exemple de proiectare cu elemente nesigure

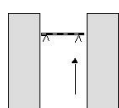


Zonă periculoasă de lucrări de drum

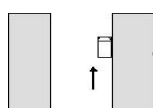


Zonă periculoasă de lucrări de drum

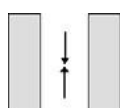
Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:



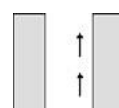
Accident cu un singur vehicul cu materiale de lucrări de drumuri



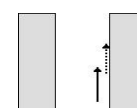
Tamponarea vehiculului parcat pe partea dreaptă (stângă) a drumului



Cel puțin 2 vehicule – coliziune frontală




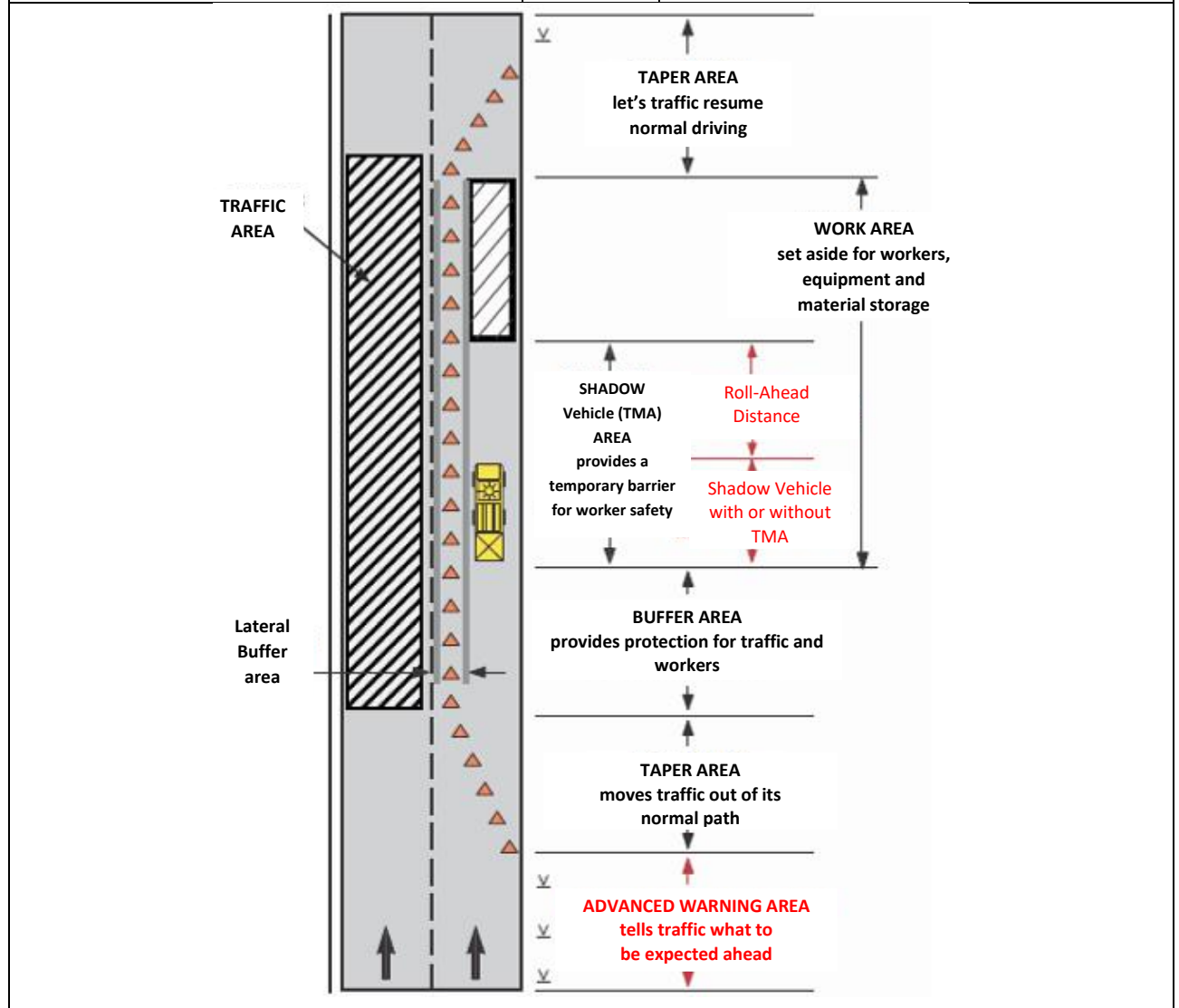
Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție – coliziune din spate



Pietoni deplasându-se în lungul drumului

Posibile măsuri de îmbunătățire. Costuri (CE) și rata de reducere accidentelor (RAE) estimate:

Măsuri de îmbunătățire cu (CE)	RAE	Imagini
1. Stabilirea clară pentru zonele lucrărilor de drumuri (conform bunelor practici) că culoarea de bază a semnalizării este galbenă (\$\$)	5 – 65 % (pentru accidentele în zona de lucrări)	



Scheme (cu dimensiuni):

Speed limit (km/h)	Minimal buffer area (m) in Work Zones	
	Lateral	Longitudinal
40	0.5	30
50	0.5	35
60	0.5	40
80	0.5	60
100	1.0	100
120	1.0	100

10 ACCIDENT TYPE SKETCHES:

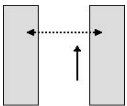
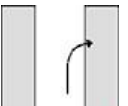
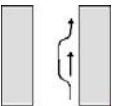
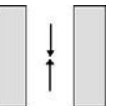
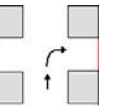
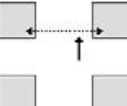
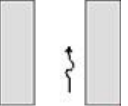
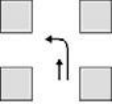
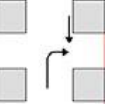
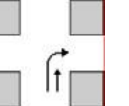
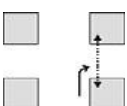
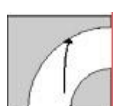
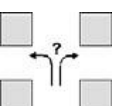
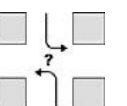
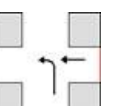
10.1 BAZELE SETULUI COMUN DE DATE PRIVIND ACCIDENTELE RUTIERE (CADaS)

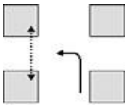
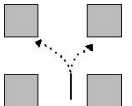
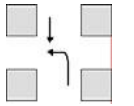
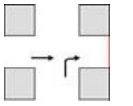
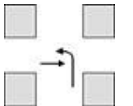
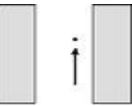
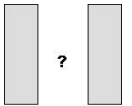
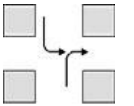
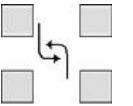
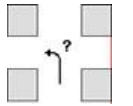
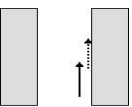
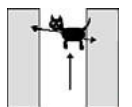
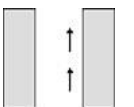
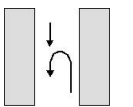
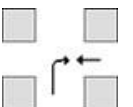
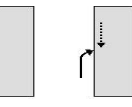
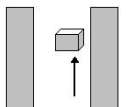
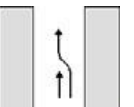
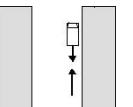
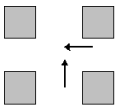
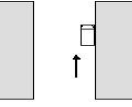
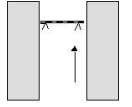
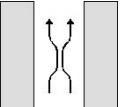
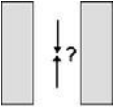
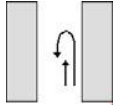
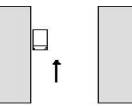
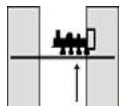

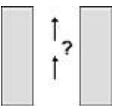
Descriere

Țările UE au o lungă istorie în colectarea datelor privind accidentele rutiere prin intermediul diferitor sisteme naționale de colectare a datelor. De asemenea, din anul 1991, datele privind accidentele rutiere la nivel european, sunt disponibile la nivel dezagregat în CARE (Baza comunitară de date privind accidentele rutiere, care au ca rezultat decesul sau rănirea). Scopul sistemului CARE este de a oferi un instrument puternic, care ar permite identificarea și cuantificarea problemelor de siguranță rutieră pe întreg teritoriul european, evaluarea eficienței măsurilor de siguranță rutieră, determinarea relevanței acțiunilor comunitare și facilitarea schimbului de experiență în acest domeniu. De asemenea, acest instrument permite țărilor să evalueze siguranța pe drumurile sale în raport cu alte țări pentru a decide direcțiile în care trebuie să îmbunătățească lucrurile.

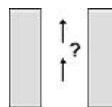
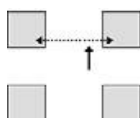
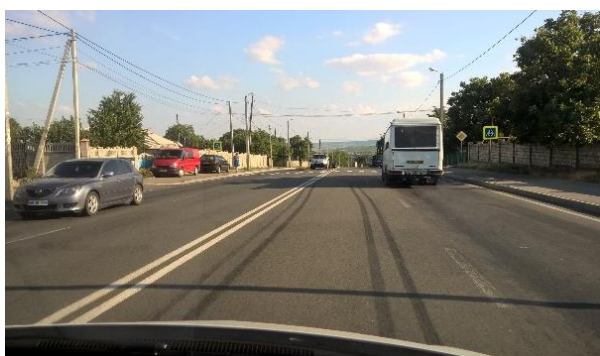
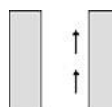
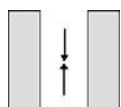
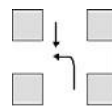
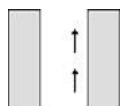
Din cauza diferențelor dintre datele colectate privind accidentele între țările UE, au fost convenite noi recomandări pentru un Set Comun de Date de Accidente (CADaS), care constă dintr-un set minim de valori de date standardizate, care permit ca aceleași date comparabile privind accidentele rutiere să fie disponibile în întreaga Europă. În acest fel, mai multe variabile și valori cu definiții comune au fost adăugate la cele deja conținute în sistemul de date CARE. Setul CADaS va îmbunătăți potențialul bazei de date CARE, permițând analize mai detaliate și mai fiabile la nivel european.

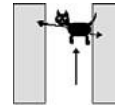
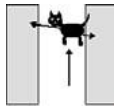
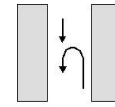
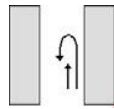
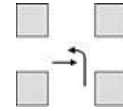
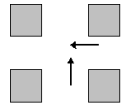
Schemele-tip comune ale accidentelor rutiere

				
Pietoni traversează strada în afara intersecției	Accident cu un singur vehicul – Părăsirea părții carosabile – aliniament drept	Cel puțin 2 vehicule – aceeași direcție - depășire	Cel puțin 2 vehicule – coliziune frontală	Cel puțin 2 vehicule – virare sau traversare – același drum – aceeași direcție – coliziune spate
				
Pietoni traversează strada în intersecție	Accident cu un singur vehicul pe drum	Cel puțin 2 vehicule – virare sau intersecție – același drum - aceeași direcție – virare stânga (dreapta)	Cel puțin 2 vehicule – același drum – direcții opuse – virare (dreapta) stânga în fața altui vehicul	Cel puțin 2 vehicule – virare sau intersecție – același drum - aceeași direcție – virare (dreapta) stânga
				
Coliziune cu pieton – virarea dreapta	Accident cu un singur vehicul în curbă – ieșire pe banda opusă	Cel puțin 2 vehicule – virare sau intersecție – același drum - aceeași direcție – altele	Cel puțin 2 vehicule – același drum – direcții opuse – virare - altele	Cel puțin 2 vehicule – drumuri diferite - virare stânga în trafic din direcția dreapta

				
Tamponare pieton – virare la stânga (dreapta)	Accident cu un singur vehicul în intersecție sau intrare în intersecție	Cel puțin 2 vehicule – același drum – direcții opuse - virare stânga (dreapta) în fața altui vehicul	Cel puțin 2 vehicule – diferite drumuri – același direcție - virare dreapta (stânga) în fața altui vehicul din stânga (dreapta)	Cel puțin 2 vehicule – diferite drumuri – virare stânga (dreapta) intrare în trafic din stânga (dreapta)
				
Pieton pe drum	Accident cu un singur vehicul pe drum – altele	Cel puțin 2 vehicule – același drum – direcție opusă – virare pe același drum	Cel puțin 2 vehicule – același drum – direcție opusă – virare pe drumuri opuse	Cel puțin 2 vehicule – diferite drumuri – direcții opuse – virare pe același drum - altele
				
Pietoni deplasându-se în lungul drumului	Un singur vehicul - animale	Cel puțin 2 vehicule – același direcție – coliziune din spate	Cel puțin 2 vehicule – virare de întoarcere U – în fața unui alt vehicul	Cel puțin 2 vehicule – diferite drumuri – virare dreapta (stânga) – tamponare frontală
				
Tamponare de pieton pe trotuar sau pista de bicicliști	Accident cu un singur vehicul cu obstacol pe drum sau de asupra acestuia	Cel puțin 2 vehicule – același direcție – încadrarea în trafic	Cel puțin 2 vehicule - direcții opuse, fără virare – mers înapoi	Cel puțin 2 vehicule la intersecție (nu virare) - diferite
				
Tamponarea vehiculului parcat pe partea dreaptă (stângă) a drumului	Accident cu un singur vehicul cu materiale de lucrări de drumuri	Cel puțin 2 vehicule – același direcție – coliziune laterală	Cel puțin 2 vehicule - direcții opuse, fără virare – altele	Cel puțin 2 vehicule – același direcție - virare de întoarcere U în fața unui alt vehicul
				
Tamponare vehiculul parcat pe stânga (dreapta)	Accidente dintre tren și vehicule	Un singur vehicul - alte obstacole	Cel puțin 2 vehicule – același direcție – altele	

Accidente rutiere tipice, în conformitate cu CADaS:





11 REDUCEREA POTENȚIALĂ A ACCIDENTELOR URMARE MĂSURILOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRE

Descriere

Pentru orice propunere de măsuri de îmbunătățire, este absolut necesar să se cunoască potențialul de reducere a accidentelor. Prin urmare, se propune o listă a celor mai frecvente măsuri de îmbunătățire cu costuri reduse și efectele preconizate ale acestora.

Tabelul ce urmează este rezultatul diferitelor proiecte internaționale de cercetare și studii de caz și poate fi utilizat pentru înțelegerea potențialelor reduceri de accidente după punerea în aplicare a diferitelor măsuri de îmbunătățire.

Tabelul 11.1 prezintă fiecare măsură de îmbunătățire (tratare) și rata procentuală potențială de reducere a accidentelor rutiere. (De obicei sunt prezentate efectele minime și maxime).

Tabelul 11.1: Eficiența (reducerea de accidente) pentru diferite măsuri de îmbunătățire

Măsură de tratare	Rata potențială de reducere a accidentelor [%] (surse/studii diferite)
Standarde la drumuri	
Îmbunătățirea standardelor	19-33
Creșterea numărului benzilor de circulație	22-32
Supralărgirea benzilor cu 0.3 – 0.6 m	5-12
Supralărgirea acostamentului rigid cu 0.3 - 1 m	4-12
Construcția benzii mediane	40
Pod supralărgit sau modificat	25
Acostament supralărgit	10
Bandă pentru depășire	20
Bandă dedicate stânga	40
Bandă dedicate dreapta	15
Pasarelă pietonală	10
Îmbunătățirea pantei laterale a rigolei de la 2:1 până la 4:1 ... 7:1 sau mai mult	6 ... 15
Îmbunătățirea pantei laterale a taluzului de la 4:1 până la 5:1 ... 7:1 sau mai mult	3 ... 11
Drumuri de serviciu	20-40
Calmare traficul	12-60
Reducerea vitezei de la 70 km/h la 50 km/h	10-30
Reducerea vitezei de la 90 km/h la 60 km/h	17-40
Aliniamentul orizontal	
Îmbunătățirea geometriei	20-80
Virajul: îmbunătățirea razei	33-50
Aliniamentul vertical	
Panta / modificarea vârfului de curbă	12-56
Îmbunătățirea deverului/introducerea	50
Bandă de depășire	11-43
Bandă de urcare	10-40
Structura drumului	
Supralărgirea benzii	12-47
Îmbunătățirea rezistenței la alunecare	18-74

Supralărgirea acostamentului	10-40
Consolidarea acostamentului	22-50
Supralărgirea zonei verzi	13-44
Proiectarea intersecțiilor	
Intersecții decalate, în loc de tip "X"	40-95
Intersecții de tip "T", în loc de tip "Y"	15-50
Fază de virare la dreapta complet controlată	45
Sens giratoriu (din intersecție nedirijată)	25-81
Sens giratoriu (de la semaforizare)	25-50
Sens giratoriu mini (din intersecție nedirijată)	40-47
Benzi de virare	10-60
Insule de siguranță	39
Benzi de virare protejate (urban)	30
Benzi de virare protejate (rural)	45
Bandă suplimentară în intersecții	20
Strat antiderapant	20
Cameră de fixare a încălțărilor de traversare la lumina roșie a semaforului	10
Prevenție Polițienească	7-25
Controlul traficului	
Indicatoare de reglementare în intersecții	22-48
Indicatoare de orientare/direcție în intersecții	14-58
Indicatoare suprapuse pe bandă	15
Indicatoare rutiere pe margini	19-24
Indicatoare și marcaje mai luminoase	24-92
Indicatoare și deliniatoare	29-37
Indicatoare de avertizare a unei curbe	20-57
Indicatoare rutiere "Stop"	47
Indicatoare de limitare a vitezei	23-36
Indicatoare de avertizare/obligare	20
Reducerea limitei de viteză – și indicatoare	16-19
Prioritatea de trecere	59-80
Indicator de oprire	33-90
Semnalizare prin indicatoare, din una nesemnalizată	15-32
Indicatoare – semnalizare modificată	13-85
Canalizarea intersecției	10-51
Eliminarea parcărilor de pe marginea drumului	10-25
Vizibilitate	
Marcarea benzilor de circulație	14-19
Marcarea marginilor părții carosabile	8-35
Marcarea cu benzi transversal galbene la apropiere de intersecție	24-52
Marcare cu bufoni reflectorizanți pe îmbrăcăminte	6-18
Separatoare de sensuri	2-47
Semnalizare cu flesh-uri (intermitentă)	5-75
Instalații de iluminat	6-75
Îmbunătățirea distanței de vizibilitate	28

Canalizarea pe mediană	22-50
Îmbunătățirea situației accidentare	
Parapet longitudinal pe mediană	14-27
Parapet longitudinal pe margini	15-60
Indicatoare/stâlpi frangibile	30
Îndepărtarea arborilor (rural)	10
Îndepărtarea stâlpilor (stâlpi de iluminat, urban)	20
Îmbunătățirea terasamentului	40
Parapete la extremitățile podurilor	20
Atenuatoare de impact	20
Facilități pentru pietoni	
Piste pentru pietoni	33-44
Treceri pentru pietoni la nivel (zebră)	13-34
Treceri pentru pietoni decalate (zebra)	5-50
Treceri pentru pietoni de tip "Pelican"	21-83
Marcarea trecerilor pentru pietoni (zebră)	-5-14
Insule de refugiu pentru pietoni	56-87
Pasarele pentru pietoni	39-90
Parapete pietonale	10-35
Facilități pentru biciclete	
Rețea de infrastructură pentru biciclete	33-56
Trecere marcată a bicicletelor la intersecțiile semnalizate	10-15
Linie "Stop" de oprire pentru biciclete în intersecții avansată în raport linia "Stop" pentru vehicule	35
Treceri la nivel cu calea ferată	
Semnalizare cu flesh-uri (intermitentă)	73-91
Bariere/semibariere automate	81-93
Calmarea traficului	
Zone de viteză 30 km/h (inclusiv, limitatoare de viteză, șicane, etc.)	10-80
Benzi de avertizare sonoră	27-50
Benzi de avertizare sonoră și denivelări	20-80

NOTĂ:

1. Reducerea numărului de accidente, în contextul mai multor măsuri într-o singură locație, nu POATE FI SUMATĂ. Utilizați valoarea cea mai mare din măsurile propuse pentru o situație particulară.
2. Reducerea numărului de accidente se aplică tuturor accidentelor într-o intersecție sau un bloc de acțiuni cu rata medie din măsurile propuse.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Black Spot Management and Safety Analysis of Road Network – Best Practice Guidelines and Implementation Steps, Proiect RIPCORDER-ISEREST, WP6, 2008.
- [2]. Catalogue of Design Safety Problems and Practical Countermeasures, Asociația Internațională a Drumurilor (PIARC), Paris, 2009.
- [3]. Directiva Parlamentului și Consiliului UE Nr 96/2008 privind siguranța infrastructurii rutiere, Brussel, 2008.
- [4]. Draft Manual for Black Spot Improvement, Finnroad, Azerbaijan, 2009.
- [5]. Draft Manual for Road Safety Audit, Azerroadservice, Baku, 2009.
- [6]. Draft Manual for Road Safety Audit, Kazavtozhol, Astana, 2014.
- [7]. Draft Road Safety Audit Manual, Kyrgyzstan, Bishkek, 2012.
- [8]. Elvik, R. & Vaa, T.: The Handbook of Road Safety Measures, Elsevier, Amsterdam, 2004.
- [9]. Elvik, R.: State-Of-The-Art Approaches to Road Accident Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks, Raport RIPCORDER – ISEREST, 2008.
- [10]. Good-Practice Guidelines to Infrastructural Road Safety, Federația de Drumuri a Uniunii Europene, 2002.
- [11]. Guidelines for Road Safety Audits, German Road and Transportation Research Association (FGSV), Ediția 2002.
- [12]. Catalog „Kostengünstige Maßnahmen gegen Unfallhäufungen“, Institutul de Cercetare a Accidentelor a Asociației Germane a Companiilor de Asigurare, 2017.
- [13]. Low-Cost Road and Traffic Engineering Measures for Casualty Reduction, Consiliul European de Siguranță în Transporturi (ETSC), Brussel, 1996.
- [14]. M. Belcher, S. Proctor & R. Cook: Practical Road Safety Auditing, TMS, Ediția a 2-a, 2008.
- [15]. Manual of Road Safety Audit, Departamentul de Drumuri, Danemarca, 1997.
- [16]. Maßnahmenkatalog gegen Unfallhäufungen (MaKaU), Institutul Federal German de Cercetare a Drumurilor, 2015.
- [17]. Richtlinie für die Anlage von Straßen (RAL), Asociația Germană de Cercetare în Transporturi și Drumuri, 2012.
- [18]. Road Safety Toolkit, publicat în Programul Internațional de Evaluare a Drumurilor (iRAP), Parteneriatul Global de Științe în Transporturi (gTKP) și Facilitatea Globală de Siguranță Rutieră (GRSP) a Băncii Mondiale, 2010.
- [19]. Road Safety Audit – Best Practice Guidelines, Qualification for Auditors and “Programming”, Proiectul RIPCORDER-ISEREST – WP4, Proiect al UE, 2008.
- [20]. Road Safety Audit, Austroads, Australia, 1994.
- [21]. Road Safety Audit Guide - for Use on Albanian Roads, Ministerul Transporturilor, Albania 2008.
- [22]. Road Safety Audit Guideline, Asociația Mondială a Drumurilor (PIARC), Paris, 2007.
- [23]. Road Safety Audit Guidelines, Autoritatea de Drumuri din Irlanda, Dublin, 2004.
- [24]. Road Safety Audit Guidelines, Universitatea “New Brunswick-Transportation Group”, Canada, 1999.
- [25]. Road Safety Audit Manual, Observatorul de Transporturi din Europa de Sus-Est (SEETO), EC/SEETO, 2009.
- [26]. Road Safety Inspection – Best Practice and Implementation Plan, Proiectul RIPCORDER-ISEREST – WP5, Proiect al EU, 2008.
- [27]. Road Safety Inspection Guideline, World Road Association (PIARC), Paris, 2007
- [28]. Road Safety Inspection Manual, South East Europe Transport Observatory (SEETO), CE/SEETO, 2009 and revised version in 2016.
- [29]. Road Safety Manual, Asociația Mondială a Drumurilor (PIARC), Paris, 2003.
- [30]. Safety Audit of Road Design. Guidelines for Design and Implementation, Administrația de Drumuri din Finlanda, Helsinki, 2002.
- [31]. Sustainable Safe Road Design: A Practical Manual, Banca Mondială, 2005.
- [32]. Towards Safer Roads in Developing Countries, A guide for Planners and Engineers, TRL, Ross Silcock Partnership and Oda, Marea Britanie, 1991.
- [33]. World Disasters Report, WHO, Geneva, 2002

GRSA e.V.

Asociația GRSA a fost fondată în orașul Königs Wusterhausen de lângă Berlin în aprilie 2005. Echipa noastră interdisciplinară include experți cu experiență în siguranța rutieră, auditori de siguranță rutieră și psihologi în trafic. Cu toate acestea, obiectivul nostru de bază este "prevenție în loc de reacție", care este independentă de profesia noastră, pentru că după accident este iar înaintea de accident!

În calitate de auditori de siguranță rutieră instruiți și certificați de Universitatea Bauhaus din Weimar sau de Universitatea din Wuppertal, aducem experiența noastră clienților noștri. Niciun proiect nu este prea mic pentru executarea unui audit de siguranță rutieră. Dorim în special să încurajăm administrațiile și comunitățile să utilizeze această metodă ca sistem de asigurare a calității, cu accent pe siguranță. Dacă doriți să instalați un astfel de sistem de audit, vom fi bucuroși să vă ajutăm. Vom împărtăși experiențe noastre cu toți colegii din state străine. De fapt, doi dintre membrii noștri lucrează în prezent în Comitetul "Siguranță Rutieră" din cadrul Asociației Mondiale a Drumurilor (PIARC).

Obiectivele principale ale acțiunilor noastre sunt sprijinul Auditului de siguranță rutieră ca o componentă a prevenirii accidentelor. Elaborarea de măsuri pentru îmbunătățirea siguranței echipamentelor de trafic existente, pregătirea conceptelor de tratare a sectoarelor de concentrare a accidentelor rutiere, schimbul de experiențe tehnice și științifice, naționale și internaționale, inclusiv formarea și continuarea educației membrilor și a colegilor interesați.

Contacte: **German Road Safety Audit e.V.**
Association of auditors and experts for safer roads
 c/o. Dipl. Ing. Lutz Pfeiffer
 Zum Alten Windmühlenberg 7a
 D - 12524 Berlin, Germania
 Telefon: +49 (0)177 2768853
 E-mail: grsa2005@gmail.com



Asociația Auditorilor de Siguranță Rutieră din Serbia – SARSA, este o asociație neguvernamentală, nepărtinitoare și non-profit înființată pe o perioadă nedeterminată pentru a atinge obiective în domeniul îmbunătățirii diferitelor aspecte științifice și profesionale ale auditului de siguranță rutieră, în special schimbul și transferul de cunoștințe, precum și experienței experților internaționali prin proiecte de audit, dezvoltare și distribuție a publicațiilor în acest domeniu.

Obiectivele SARSA sunt:

- Îmbunătățirea activităților științifice și profesionale în domeniul ASR în țară și în străinătate;
- sprijinirea consolidării auditului și a îmbunătățirii siguranței rutiere;
- păstrarea reputației și demnității auditorilor de siguranță rutieră;
- asigurarea protecției membrilor, atunci când drepturile lor profesionale sunt încălcate sau amenințate;
- Îmbunătățirea profesionalismului și a educației auditorilor de siguranță rutieră;
- schimbul și diseminarea experiențelor;
- schimbul și transferul de cunoștințe și experiență ale experților internaționali;
- dezvoltarea și distribuția publicațiilor,
- dezvoltarea și distribuția materialelor corespunzătoare de învățare;
- stabilirea cooperării cu alte asociații și organizații similare;
- încurajarea schimbului de informații științifice și tehnice între experți, și
- punerea în aplicare a altor măsuri și activități care promovează și consolidează ASR.

SARSA atinge obiectivele în mod independent sau în cooperare cu instituții, asociații și organizații care se îngrijesc de îmbunătățirea siguranței rutiere.

Contacte: Filip Trajković
 Telefon: + 381 (0)66 644 37 88
 E-mail: info@sarsa.net

Societatea Română a Auditorilor de Siguranță Rutieră - SoRASR dezvoltă și susține liniile strategice și politicile coerente și unitare din sfera siguranței rutiere prin intermediul auditorilor specializați în identificarea și soluționarea problemelor din sectorul de transport rutier. SoRASR a fost înființată în 2015 ca răspuns la un apel din ce în ce mai mare pentru profesioniștii care operează în domeniul ASR și al practicilor ingineriei de siguranță rutieră din România, pentru a face schimb de bune practici și, de asemenea important, pentru a oferi consiliere și ghidare către recunoașterea profesională a practicienilor în ASR. Membrii SoRASR sunt specialiști în ingineria/proiectarea de siguranță rutieră, transporturi și construcții rutiere. SoRASR dezvoltă și susține orientări strategice coerente și politici uniforme în domeniul siguranței rutiere prin intermediul auditorilor specializați în identificarea și soluționarea problemelor din sectorul transporturilor rutiere. Scopul SoRASR este:

- Să promoveze interesul general asupra ASR în vederea creșterii gradului siguranței infrastructurii rutiere din România, pentru reducerea numărului și gravității accidentelor rutiere, precum și pentru a extinde necesitatea și influența sa în domeniul rutier.
- Să funcționeze ca un pol concentrator pentru ASR și pentru ISR din România.
- Să asigure o rețea de experți care să promoveze și să acorde instruire și consultanță în domeniul ASR la cel mai înalt nivel profesional.
- Să desfășoare cursuri de formare în profesia de auditor de siguranță rutieră, precum și cursuri pentru instruirea și perfecționarea ASR și ISR.
- Să promoveze activități specifice în scopul sprijinirii dezvoltării profesionale a membrilor, și
- Să pună presiune pe factorii implicați direct în problema siguranței rutiere pe drumurile din România

SoRASR se bazează pe principiile conceptului de sistem de formare profesională continuă în domeniul siguranței rutiere, în vederea creării cadrului în care putem rezolva solicitările industriei legate de formarea personalului implicat în activitățile de siguranță rutieră.

Contacte: Dr Ing. Cristian Calin & Ing. Robert-Cristian Moraru
Telefon: +40722404036 / +40729890704
E-mail: office@sorasr.ro



Centrul pentru Siguranță Rutieră "CBS" Banja Luka a fost înființat la 12 ianuarie 2015 și a fost înregistrat în registrul unic sub numărul F-1-14 / 15 la Tribunalul din Bania Luka. Misiunea principală a Centrului este de a crește nivelul siguranței rutiere prin diverse activități și în cooperare cu toate părțile interesate și cu persoanele juridice și fizice.

Obiectivele fundamentale ale asociației legate de îmbunătățirea procesului de audit al siguranței rutiere și de inspecție a siguranței rutiere sunt sprijinirea consolidării procedurilor ASR și ISR, menținerea reputației și demnității auditorilor și inspectorilor de siguranță rutieră, să ofere protecție membrilor, atunci când drepturile lor profesionale sunt încălcate, să crească profesionalismul auditorilor și inspectorilor de siguranță rutieră, să facă schimb și să disemineze experiențele țărilor care au implementat măsuri și programe pentru ASR și ISR, pentru transfer de cunoștințe și experiența ale experților internaționali în proiectele de audit și inspecții, studii de trafic și de caz, pentru a dezvolta și distribui diverse publicații în domeniul ASR și ISR, diverse materiale de învățare însoțitoare (prezentări, instrucțiuni de prezentare) în legătură cu aceste publicații, stabilirea cooperării cu alte asociații și organizații similare din țară și străinătate.

Contacte: Aleksandra Jasnić, Chairman of the Centre for Road Safety
Telefon: +387 65 733 660
E-mail: cbs.rs.bih@gmail.com



IRSC

Centrul Internațional pentru Siguranța Rutieră - IRSC este o organizație non-profit, înființată de o serie de avocați internaționali în siguranța rutieră, Universitatea din Belgrad și alte organizații-cheie locale și internaționale de siguranță rutieră, special pentru a răspunde nevoilor băncilor de dezvoltare, agențiilor de suport și guvernelor țărilor cu venituri mici și mijlocii. **Aceasta asistă guvernele să-și consolideze capacitățile în domeniul siguranței rutiere.** Aceasta instruește funcționarii și autoritățile țărilor cu venituri mici și mijlocii în probleme de siguranță rutieră, în baza celor 5 piloni ai deceniului ONU privind siguranța rutieră și în dezvoltarea și punerea în aplicare a programelor naționale de siguranță rutieră. Instruirea poate fi asigurată la IRSC sau la organizațiile partenere locale (de exemplu, Universități, Academii de Poliție, Agenții de Siguranță Rutieră, Centre de formare a conducătorilor auto) din Belgrad sau organizațiile partenere din țările cliente. Liderii de curs și trainerii sunt selectați dintr-un grup de experți internaționali, care au experiență practică de punere în aplicare a reformelor majore și programe de succes de îmbunătățire a siguranței rutiere. Unii dintre ei sunt oficiali guvernamentali, care au fost sau încă sunt responsabili pentru activitățile de siguranță rutieră în țările lor, iar mulți sunt foști membri de rang înalt, începând cu consultanți specializați, bănci de dezvoltare, agenții de suport și organizații internaționale care se ocupă de siguranța rutieră la nivel global. Grupul nostru de experți a consiliat peste 120 de țări cu privire la problemele de siguranță rutieră, programe, și planuri de acțiune (mai multe detalii vedeți pe www.irscroadsafety.org).

Contacte:

Dr. Alan Ross

Telefon: + 44 7801 428 082 / +380 50 30 30 233

alan.ross@irscroadsafety.org,

alanross999@gmail.com

Prof. Krsto Lipovac

Telefon: + 381 646356114 / + 387 65671832

E-mail: k.lipovac@gmail.com



AMSS – Centrul pentru Autovehicule Ltd. (AMSS – CMV) este o societate specializată în servicii tehnice de siguranță rutieră și altor domenii conexe. În prezent, AMSS – CMV este desemnat și ca Centru de Cercetare și Dezvoltare. Echipa de cercetare științifică a AMSS – CMV este formată din cercetători experimentați, conduși de 5 experți la nivel de doctori, cu referințe internaționale în domeniul transporturilor, în special în domeniul siguranței rutiere, precum și numeroși asociați cu cunoștințe de specialitate și experiență în domeniul transporturilor și siguranței rutiere. Domeniul de aplicare al activităților AMSS – CMV include siguranța vehiculelor, siguranța drumurilor și a mediului rutier, precum și o gamă largă de proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul siguranței rutiere.

AMSS – CMV este una dintre cele mai importante companii în domeniul siguranței vehiculelor, acoperind aproape 80% din piața din Serbia în domeniul testării și inspecției vehiculelor. Compania are un istoric profund în implementarea proiectelor de siguranță rutieră, cu accent pe înregistrarea și evaluarea siguranței rutiere în conformitate cu metodologia EuroRAP/IRAP, cu o experiență considerabilă la nivel național și global. AMSS – CMV implementează diferite proiecte și cercetări de dezvoltare care contribuie la îmbunătățirea siguranței rutiere, în conformitate cu realizările științifice actuale și cu cele mai bune practici internaționale în acest domeniu. Unele dintre proiecte vizează: evaluarea stării siguranței rutiere, analiza și evaluarea riscurilor pe drumuri, dezvoltarea și crearea de pagini și baze de date privind siguranța rutieră pentru administrațiile naționale și locale, utilizând servicii de ultimă oră și soluții software în medii GIS; elaborarea metodologiei de identificare a puncte negre potențiale în baza locațiilor accidentelor rutiere, inclusiv a soluției software; elaborarea metodologiei de evaluare comparativă a siguranței rutiere în sistemele închise; pregătirea strategiilor și planurilor de acțiune privind siguranța rutieră; siguranța copiilor în traficul rutier etc.

Contact:

Milan Božić, Director

Telefon: + 381 (0)65 987 10 60; E-mail: milan@cmv.rs

RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER

R&D Department of AMSS-CMV is registered as "Research and Development Center" certificate by Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia, num. 391-00-12/2016-16 since July 2016.

Projects, studies and analyzes
in the field of Road Safety

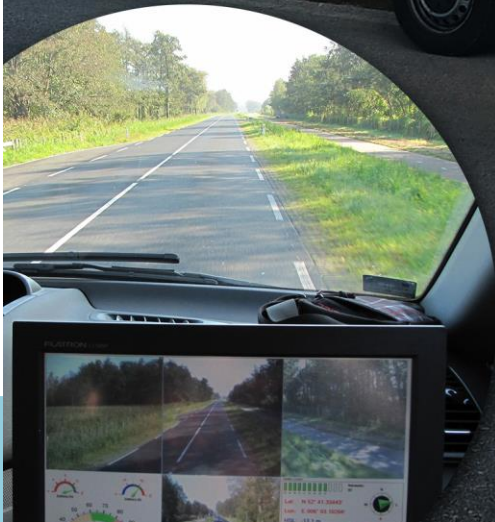
Road Safety Strategy and
Action plan

Road Safety Portal

RDC
CMV

✉ irc@cmv.rs

AMSS (The Automobile and Motorcycle Association of Serbia) - Center for Motor Vehicles



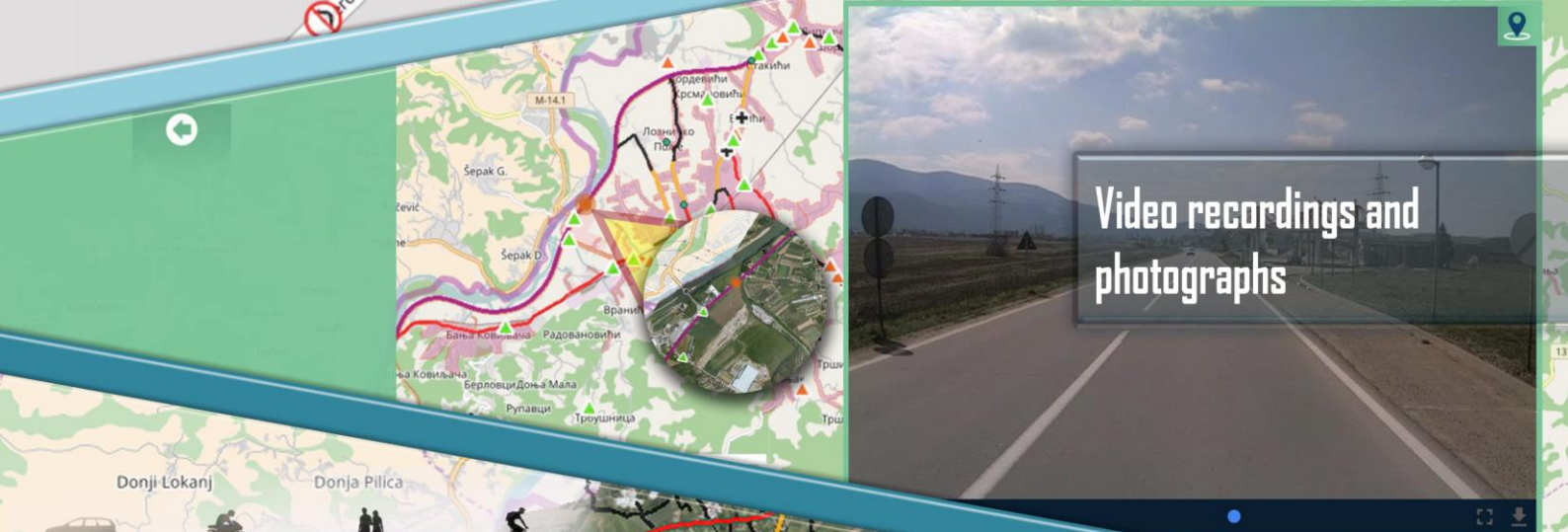
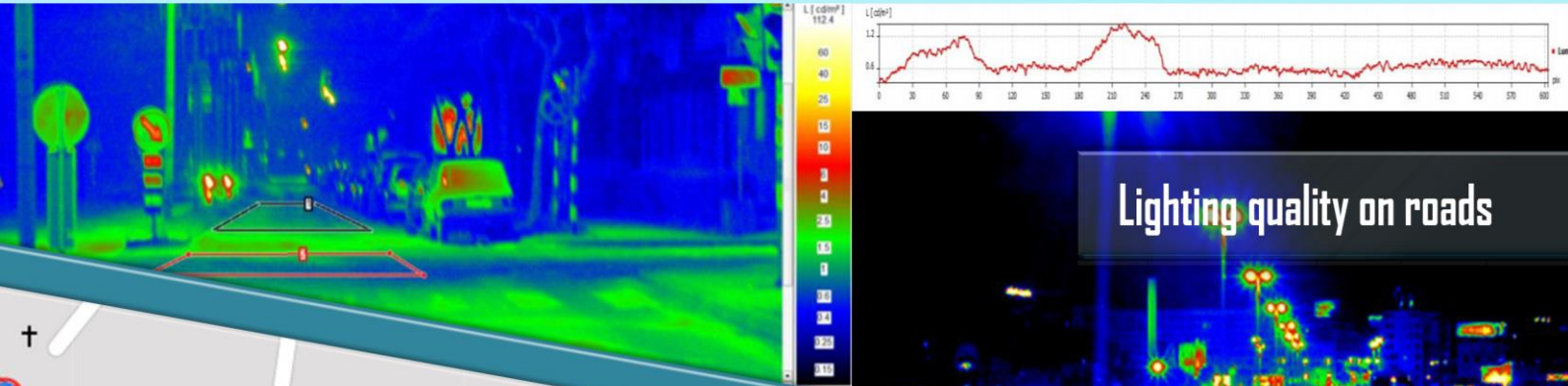
www.cmv.rs

AMSS
CMV

ROAD SAFETY PORTAL

FOR CITIES AND MUNICIPALITIES

Roads and road safety characteristics of roads



www.cmv.rs



GHID PRACTIC PENTRU AUDITORII ȘI INGINERII DE SIGURANȚĂ RUTIERĂ

