

RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA

Domeniul constructii rutiere

CAP.1.DATE GENERALE

1.1 BENEFICIARUL EXPERTIZEI TEHNICE:

UAT MUNICIPIUL BRASOV , JUD. BRASOV

1.2. DOCUMENTE CE AU STAT LA BAZA EXPERTIZEI TEHNICE

- **Studiul Geotehnic** intocmit in octombrie 2018 de *Intr.Ind. ing.geolog MUNTEANU GEORGETA , Brasov*
- **Studiul de trafic** elaborat de HENTZA BUSINESS SRL in octombrie 2018
- **Tema de proiectare nr.53045/2018** intocmita de UAT Municipiul Brasov
- **Acte normative si legislative**
 - **Legea nr. 10/1995** privind calitatea in constructii;
 - **Legea nr. 265/2006** pentru aprobarea **O.U.G. nr. 195/2005** privind protejia mediului
 - **Legea nr. 49/2011** pentru aprobarea **O.U.G. nr. 57/2007** privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice;
 - **H.G. nr. 445/2009** privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului ;
 - **HG nr.766/97**, completat cu HG nr. 1231/2008 privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii
 - **HG nr. 925/ 20.11.1995** pentru aprobarea „Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor , a executiei lucrarilor si a constructiilor”
 - **Ordinul MT nr. 46/1998** pentru aprobarea *Normelor tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice;*

- **Ordinul MT nr. 49/1998** pentru aprobarea *Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane* ;
- **Ordinul MT nr. 1.836 din 22 decembrie 2017** pentru aprobarea „*Normei din 22 decembrie 2017 privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediului înconjurător*” ;
- **Ordinul MMP/MADR/MAI/MDRT nr. 135/84/76/1.284/2010** privind aprobarea *Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private,*
- **Ordinul MAPM nr. 863 / 2002** privind aprobarea *Ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii-cadru de evaluare a impactului asupra mediului*
- **Ordinului MMP nr. 19/2010** pentru aprobarea *Ghidului metodologic privind evaluarea adecvată a efectelor potențiale ale planurilor sau proiectelor asupra ariilor naturale protejate de interes comunitar, armonizată cu Directiva 2011/92/UE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului, cu modificările și completările ulterioare;*
- **Ghid metodologic – reglementare proiectare și execuție lucrări de infrastructura pentru biciclete**
- **Normativ PD 177 - 2001** pentru dimensionarea straturilor rutiere *suple și semirigide (metoda analitică)* ;
- **Normativ AND 530-2012** *Instrucțiuni pentru controlul calității terasamentelor;*
- **Normativ AND 605 / 2016** - *Mixturi asfaltice executate la cald . Condiții tehnice privind proiectarea , prepararea și punerea în opera ;*
- **Normativ NP 074-2013** *privind documentațiile geotehnice pentru construcții,*
- **Normativ NP 125 – 2010** *privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire (PSU) ;*
- **Normativ NP 116 – Normativ privind alcatuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru străzi**
- **Normativ PD 161-85** - *Normativ privind proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate și poduri*

- **STAS 10144/2-91** – Prescriptii de proiectare : Străzi, Trotuare, Alei de Pietoni si Piste de Cicliști
- **STAS 2965** privind dimensionarea scărilor și treptelor; corelarea naturii pardoselilor cu specificul funcțional (pardoseli antiderapante); după caz măsuri pentru persoanele cu handicap locomotor (conform normative NP 051/2001);
- **STAS 1709/1-90** Actiunea fenomenului de inghet - dezghet de lucrari de drumuri. Adancimea de inghet in complexul rutier. Prescriptii de calcul;
- **STAS 1709/2-90** Actiunea fenomenului de inghet - dezghet in lucrari de drumuri. Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet - dezghet.Prescriptii de calcul ;
- **SR EN 13108-1 / 2006** Lucrari de drumuri . Imbracaminti bituminoase cilindrate executate la cald .Conditii tehnice pentru mixturi (inlocuieste SR 174)
- **SR 7970 - 2001** Lucrari de drumuri. Straturi de baza din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald. Conditii tehnice de calitate si prescriptii generale de executie – a fost anulat si inlocuit cu SR EN 13108 ;
- **SR 667-2000** Agregate naturale de piatra prelucrata pentru lucrari de drumuri. Conditii tehnice de calitate - a fost anulat si inlocuit cu **SR EN 12620 , SR EN 13043 , SR EN 13242**
- **SR 662-2002** Agregate naturale de balastiera. Conditii tehnice de calitate - a fost anulat si inlocuit cu **SR EN 12620 , SR EN 13043 , SR EN 13242**
- **SR 1120-1995** Lucrari de drumuri . Straturi de baza si imbracaminti bituminoase de macadam semipenetrat si penetrat . Conditii tehnice de calitate .
- **STAS 6400-84** – Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate .
- **STAS 2916-87** - Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare

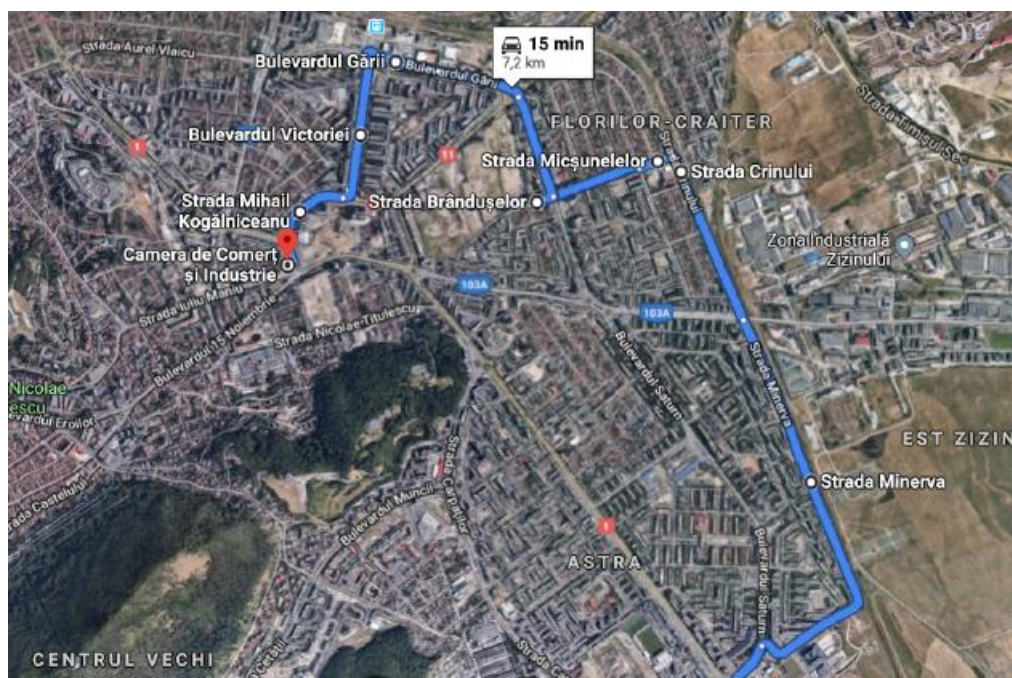
Prezentele reglementări nu sunt limitative

1.3. SCOPUL EXPERTIZEI TEHNICE

Prezenta expertiza tehnica a fost intocmita la solicitarea UAT Municipiul Brasov, Beneficiarul investitiei si in baza Fisei de proiect intocmita de Direcția tehnică din Primăria Municipiului Braşov .

Proiectantul general desemnat pentru intocmirea Studiului de Fezabilitate pentru obiectivul de investitii „**Infrastructura integrata pentru ciclism si trafic pietonal cu facilitati complementare – traseul 1**” este societatea **Hentza Business SRL**.

Amplasamentul obiectivului prezentei expertize tehnice este in intravilanul Municipiului Braşov. Proiectul prevede constructia unui traseu de infrastructura integrata pentru trafic pietonal si ciclism cu o lungime cumulata de 6,0 km. pe traseul propus de Beneficiar (Terminal Poienelor – Str. Poienelor – Calea Bucuresti - B-dul. Saturn – Str. Minerva – Str. Zizinului - Str. Crinului – Str. Micsunelelor – Str. Lamaitei - Str. Branduselor - B-dul. Alexandru Vlahuta - Str. Harmanului – B-dul. Garii – B-dul Victoriei – B-dul Mihail Kogalniceanu, Camera de Comert si Industrie).



Traseul 1 – Pista biciclete : Terminal Poienelor - Camera de Comert si Industrie

1.3.1. Obiectivul expertizei

In conformitate cu Tema de proiectare obiectivul principal al Studiului de Fezabilitate il reprezinta:

- a) realizarea unei infrastructuri integrate pentru ciclism si trafic pietonal, cu o lungime cumulata de 6,0 km, in Municipiul Brasov .
- b) amenajarea trotuarelor adiacente pe o suprafata totala de 1.135 m² in zonele afectate de lucrari pe perioada executiei.
- c) dezvoltarea infrastructurii de bike-sharing prin amenajarea de 3 puncte de inchiriere/parcare pentru biciclete

Prezenta expertiza tehnica se intocmeste pentru domeniul rutier si va analiza aspectele legate de realizarea infrastructurii pentru realizarea pistelor de ciclism si trotuarele adiacente pentru traficul pietonal.

Traseul studiat pentru pista de ciclism, traseu propus prin tema de Proiectare de UAT Municipiul Brasov ca fiind TRASEUL 1 , are urmatoarea ruta :

- I. Terminal Poienelor - strada Poienelor - Calea Bucuresti - Bulevardul Saturn - strada Minerva – Str. Zizinului - Str. Crinului – Str. Micsunelelor – Str. Lamaitei - Str. Branduselor - B-dul. Alexandru Vlahuta - Str. Harmanului – Bulevardul Garii - Bulevardul Victoriei - Bulevardul Mihail Kogalniceanu (Camera de Comert si Industrie).

Prezenta expertiza tehnica se intocmeste, ca urmare a interventiei asupra unei constructii existente, pentru domeniul constructiilor rutiere - drumuri.

1.3.2. Scopul expertizei

Fisa de Proiect prevede configurarea/reconfigurarea infrastructurii rutiere, pe traseul propus, in vederea construirii benzilor speciale dedicate ciclistilor.

Prin cerintele Fisei de proiect Beneficiarul propune in domeniul rutier, printre altele, studierea realizarii urmatoarelor masuri :

- Reducerea emisiilor de carbon;

- Dezvoltarea sistemului local de transport utilizand mijloace alternative nepoluante de transport;
- Reducerea timpului de deplasare pe ruta aleasa;
- Reducerea congestiei traficului;
- Creșterea atractivității transportului utilizand bicicleta si, prin urmare, creșterea cotei modale deținute de acest sistem în detrimentul transportului privat cu autoturismul privat;

Scopul prezentei expertize tehnice este acela de a analiza solutiile tehnice in domeniului constructiilor rutiere, ca urmare a construirii de benzi dedicate, folosite exclusiv pentru biciclete si reabilitarea trotuarelor adiacente pentru pietoni.

Prin construcția infrastructurii integrate pentru trafic pietonal și ciclism cu o lungime cumulată de aproximativ 6,0 km pentru Traseul 1 propus.

Astfel, pe termen lung se estimeaza o utilizare medie de 200 de utilizatori zilnic, iar emisiile de CO² vor fi reduse . De asemenea, reabilitarea trotuarelor adiacente, de-a lungul traseului pistei de biciclete, va asigura pietonilor un spatiu sigur, confortabil si atractiv de utilizat .

1.3.3. Modalitățile de realizare

Oportunitatea amenajarii unei piste dedicate biciclistilor rezulta din faptul ca traseul face legatura intre zona terminalului Poienelor si centrul orasului, in zona Camerei de Comert.

Sistematizarea traseului va conduce la cresterea semnificativa a numarului de utilizatori de biciclete ce vor tranzita orasul utilizand ca mijloc de transport bicicleta, contribuind la scaderea numarului de vehicule motorizate din trafic, cu impact imediat in fluidizarea traficului rutier si scaderea nivelului de emisii de carbon.

Prin Tema de proiectare se propun urmatoarele modalitati de realizare a masurilor solicitate :

- a) Reabilitarea tuturor trotuarelor de pe traseul propus (alei pietonale);
- b) Realizarea de piste dedicate pentru biciclete pe traseul propus;
- c) Delimitarea pistei de biciclete de aleile pietonale prin elemente de infrastructura;
- d) Solutii de traversare a intersectiilor Calea Bucuresti/Saturn (pasaj suprateran), str. Harman, Victoriei/Garii (pasaj suprateran);
- e) Reorganizarea circulației în intersecțiile afectate de lucrări, după terminarea acestora, precum și ameliorarea siguranței circulației;

- f) Reamenajarea drumurilor, trotuarelor și spațiilor verzi adiacente;
- g) Reglementarea tuturor rețelelor tehnico-edilitare afectate de lucrări;
- h) Realizarea de lucrări urbanistice pe întreaga zonă de influență a lucrărilor;
- i) Măsuri de fluidizare a traficului rutier și pietonal pe ruta traseului propus.

CAP.2 DATE DESPRE AMPLASAMENT

2.1. DATE GENERALE

Municipiul Brașov este așezat în Depresiunea Bârsei, la poalele Tâmppei și ale prelungirilor nordice ale masivului Postăvaru, la o altitudine medie de 625 m

Strazile studiate, afalte pe ruta Traseului studiat (nr.1) , sunt amplasate in localitatea Brasov și sunt in administrarea Municipiului Brașov, avand urmatoarele date tehnice generale :

Traseul nr.1 studiat : *Terminal Poienelor - strada Poienelor - Calea Bucuresti - Bulevardul Saturn - strada Minerva – Str. Zizinului - Str. Crinului – Str. Micsunelelor – Str. Lamaitei - Str. Branduselor - B-dul. Alexandru Vlahuta - Str. Harmanului – Bulevardul Garii - Bulevardul Victoriei - Bulevardul Mihail Kogalniceanu (Camera de Comert si Industrie)*

- Lungime totala traseu studiat cca. 6,00 km
- Latimea medie a pistei de biciclete 1,50 m
- Latime medie trotuar 3,00 m
- Suprafata totală a pistei amenajate cca. 16.645 mp
- Suprafata totală trotuare reabilitate cca. 1.135 mp

Traseu comun cu vehiculele motorizate are o lungime de doar 961,60 m, din care 558 m pe strada Minerva, 17.60 m pe strada Lamaitei si 386 m pe strada Branduselor.

2.1.1 Traficul actual

Brasovul ocupa locul patru la nivel national, in topul detinatorilor de autoturisme, cu 308 masini/1.000 de locuitori, iar numarul automobilelor este in continua crestere, acest aspect generand o poluare atmosferica excesiva. In momentul de fata, reseaua de piste de biciclete a municipiului Brasov insumeaza aproximativ 22 de km.

Prezentul proiect integrează o serie de măsuri incluse în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă al Municipiului Brasov, prevăzute a fi implementate pe termen scurt.

In vederea analizarii situației actuale a circulației in municipiul Brasov, pe traseul studiat , evaluarea rețelei rutiere și identificarea eventualelor disfuncționalități, precum și estimarea efectelor generate în urma implementării unor proiecte sau intervenții care introduc elemente noi ale infrastructurii de transport, masuri de politica de transport sau modificari ale structurii și capacității de circulație a rețelei rutiere, prin utilizarea unui model de transport, a fost elaborat in anul 2018, de catre firma HENTZA BUSINESS SRL, un Studiu de Trafic.

Principalele disfuncționalități la nivelul Municipiului Brasov, evidențiate in Studiul de Trafic sunt:

- a) Opțiunea deplasărilor pietonale este utilizată predominant în centru, acolo unde accesul vehiculelor nu este permis, iar în restul orașului, absența indicatoarelor de direcționare a pietonilor descurajează acest mod de deplasare
- b) Rețeaua de piste pentru biciclete este fragmentată, fără o conexiune la zonele cheie ale orașului și cu numeroase situații conflictuale cu alți participanți la trafic: pietoni, autobuze etc.
- c) Lipsa unei rețele de dotări bine puse la punct care să faciliteze deplasarea persoanelor cu dizabilități locomotorii sau de alt gen.
- d) Numeroasele intersecții organizate cu sensuri giratorii îngreunează implementarea unui sistem de management inteligent al traficului, iar semafoarele cu o vechime apreciabilă, pe bază de becuri cu filament sau halogene, cu consum mare de energie, au o temporizare fixă pe timpul zilei și programare pe culoarea galben intermitent noaptea, nu reacționează la volumul de trafic.
- e) Parcările, în general, sunt bine gestionate, însă, în majoritatea zonelor numărul acestora este depășit de cerere, în special în sezonul rece, în Poiana Brașov.

Ca urmare a diagnozei de circulație realizate de catre firma HENTZA BUSINESS SRL in Studiul de Trafic, precum și prin integrarea datelor din Planul de Mobilitate Urbana Durabila al Municipiului Brasov, au fost identificate următoarele :

- a) Volumele de trafic ridicate se înregistrează atât în zilele lucrătoare, cât și în weekend, datorită aportului adus de deplasările externe cu vehiculul, cu destinație Brasov cat și de o componenta semnificativa reprezentata de traficul de tranzit;

- b) Capacitatea de circulație a principalelor intersecții din oraș nu este depășită, în cele mai multe cazuri existând o rezervă. Cu toate acestea, în orele de vârf, există intersecții în care valoarea se apropie de limită și se produc congestii temporare de circulație;
- c) Creșterea prognozată a traficului auto pe termen mediu va conduce la depășirea capacității de circulație în ore de vârf, cu aproape 30% în unele cazuri, ceea ce va conduce la congestii de circulație, întâzieri în trafic, viteze de deplasare reduse și creșterea consumului de combustibil și al emisiilor GES;
- d) Lipsa unei infrastructuri moderne și eficiente de transport public (respectiv benzi dedicate care asigură creșterea vitezelor de deplasare a vehiculelor de transport public) face ca acestea să fie permanent întârziate de fluxul rutier general;
- e) Capacitatea relativ redusă a unora dintre străzi precum și lipsa unor rute rapide de transfer („străpungeri”) între unele dintre străzile principale va face ca în cazul creșterii volumului de trafic, acesta să nu poată fi preluat de infrastructura rutieră actuală, generând astfel blocaje în trafic;

Principalele cauze ale disfuncționalităților identificate în Studiul de trafic sunt:

- i. Volumele mari de trafic în orele de vârf, datorită:
 - Gradului redus de utilizare a transportului public, datorat lipsei de atractivitate a acestui mod de transport și în lipsa unui sistem de planificare a călătoriilor;
 - Lipsei de accesibilitate la deplasarea cu bicicleta, datorită lipsei unei rețele corelate de piste de biciclete;
 - Lipsa infrastructurii de priorizare a transportului public (benzi dedicate).
- ii. Lipsa unor măsuri care să conducă la promovarea intermodalității și a mijloacelor de transport alternative.
- iii. Lipsa unui sistem de semnalizare în timp real către spațiile de parcare, corelată cu crearea de locuri de parcare suplimentare, inclusiv pentru turiști, măsuri prin care să se descurajeze deplasarea cu vehiculul personal în zonele centrale și de interes, și utilizarea transportului public și a bicicletei.

2.2. DATE GEOTEHNICE

Studiul geotehnic s-a întocmit pe amplasamentul celor 3 trasee pentru stabilirea caracteristicilor geotehnice ale straturilor rutiere, natura si capacitatea portanta a terenului de fundare.

Pentru intocmirea Studiul geotehnic, realizat de catre **ing.geolog MUNTEANU GEORGETA.**, au fost executate 7 foraje geotehnice, pe o adancime de 0,10-2,50 metri față de cota 0,00 nivelul terenului natural.

Structura litologică a terenului de fundatie, evidențiată de sondaje, se prezintă astfel:

Sondaje 1-7 (teren natural adiacent strazilor)

- Stratul 1: h = 0,00 – 0,10/0,30 m sol vegetal de suprafata
- Stratul 2 : h = 0,10/0,30 – 0,70/1,90 m pamanturi coezive de diferite tipuri :
 - argila prafoasa plastic consistenta, lentile de pietris, nisip prafos cafeniu plastic
 - praf argilos, argile nisipoase plastic vartoase , lentile de pietris, nisip argilos galbui
 - praf nisipos, argila nisipoasa plastic vartoasa, nisipuri argiloase
 - Nisip prafos, argila prafoasa
- Stratul 3 : h = 0,70/1,90 – 2,00/2,50 m pamanturi necoezive :
 - pietris , lentile de argila prafoasa plastic consistenta, bolovanis, nisip mediu grosier.

Terenul de fundare este alcătuit predominant din pământuri coezive incadrate, conform Normativului NP 074/2014 privind documentațiile geotehnice pentru construcții, in categoria terenurilor bune de fundare - „Pământuri fine cu plasticitate medie (10%<IP<20%): nisipuri argiloase, prafuri nisipoase-argiloase, având $e < 1.0$ și $IC \leq 0.75$, în condițiile unei stratificații practic uniforme și orizontale”(v. NP 074/2014 - Tabel A1.1 , pct.4)

Conform Notei din subsolul tabelului A.1.1. din NP 074/2014 „Se exceptează de la încadrarea la pct. 4 și 5 pământurile sensibile la umezire, identificate conform normativului NP 125-2010, iar la pct. 5 pământurile argiloase cu umflări și contracții mari, identificate conform normativului NP 126 – 2010”

Caracterizarea terenului de fundare

Pe baza rezultatelor, din studiul geotehnic se apreciaza ca pamanturile din amplasament, care se dezvolta in zona de influenta a strazilor care alcatuiesc traseul studiat au urmatoarele caracteristici : - Din punct de **vedere granulometric** este o pământ coeziv, alcătuit din argila prafoasa

nisipoasa, argila nisipoasa/nisip argilos

- După **indicele de plasticitate (Ip)**, terenul de fundare se încadrează predominant în grupa pământurilor cu plasticitate medie;
- După **indicele de consistenta (Ic)**, argilele întâlnite se încadrează in categoria pământurilor plastic vârtoase și consistente.
- **Umiditati naturale** care situeaza pamanturile in domeniul „foarte umed” si „saturat”,
- **Compresabilitate** „mare”

Hidrografie

Prin municipiul Braşov trec râurile Şcheiu (numit și râul Graft), Valea Tei, Valea Răcădău, Valea Plopilor cu Valea Scurtă, Valea Florilor, Gorganu, Râul Timiș și Canalul Timiș.

- Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat până la adâncimea de 2,50 m, de la cota terenului natural din zona de execuție a sondajelor.
- Conform STAS 6054/77 „Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț – Zonarea teritoriului României”, in amplasamentul studiat adâncimea maxima de îngheț este de 100 - 110 cm sau pe observații locale.

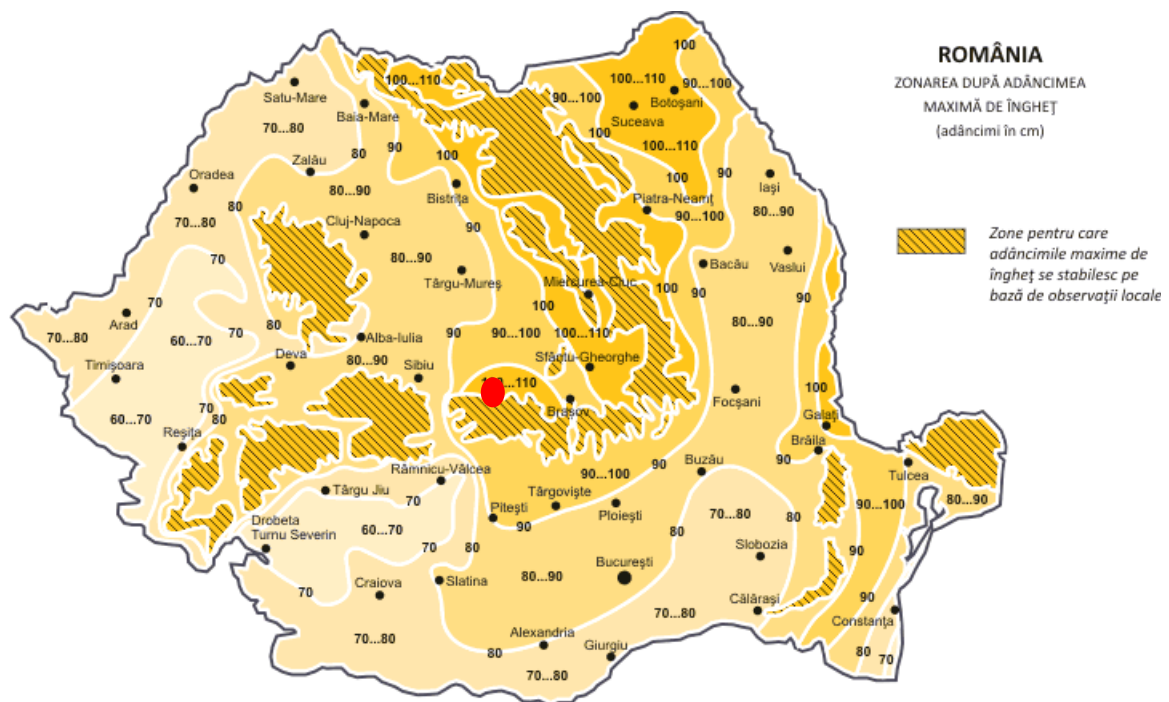


Fig. 1 Adâncimi maxime de îngheț – Zonarea teritoriului României

Topografia terenului

Municipiul Brașov, reședința județului, se află în centrul țării, la 161 km de București, în Depresiunea Brașovului. Este situat la o altitudine medie de 625 m, în curbura internă a Carpaților, fiind delimitat în partea de S și SE de masivul Postăvaru, Din punct de vedere geomorfologic, amplasamentul construcției este situat în munții Bucegi, care se întind de-a lungul porțiunii superioare a Văii Prahovei, în estul Carpaților Meridionali.

Municipiul Brașov are o suprafață de 167,32 km². Treptat, în procesul de dezvoltare, Brașovul a înglobat în structura sa satele Noua, Dârste, Honterus (astăzi cartierul Astra) și Stupini. De asemenea, pe lângă Tâmpa, municipiul s-a extins înconjurând și Dealul Șprengghi, Dealul Morii, Dealul Melcilor, Dealul Warthe, Straja (Dealul Cetății) și Dealul Pe Romuri, Stejărișul și chiar vârful Postăvaru. Prin înglobarea în structura sa a vârfului Postăvaru, Brașov a devenit orașul aflat la cea mai mare altitudine din România.

Solul

Din punct de vedere **geologic**, în zona Municipiului Brașov roca de baza o reprezintă depozitele de vârstă cretac superior (neoconian – stratele de Azuga, ce apar în axul anticlinalului Azuga – Sinaia).

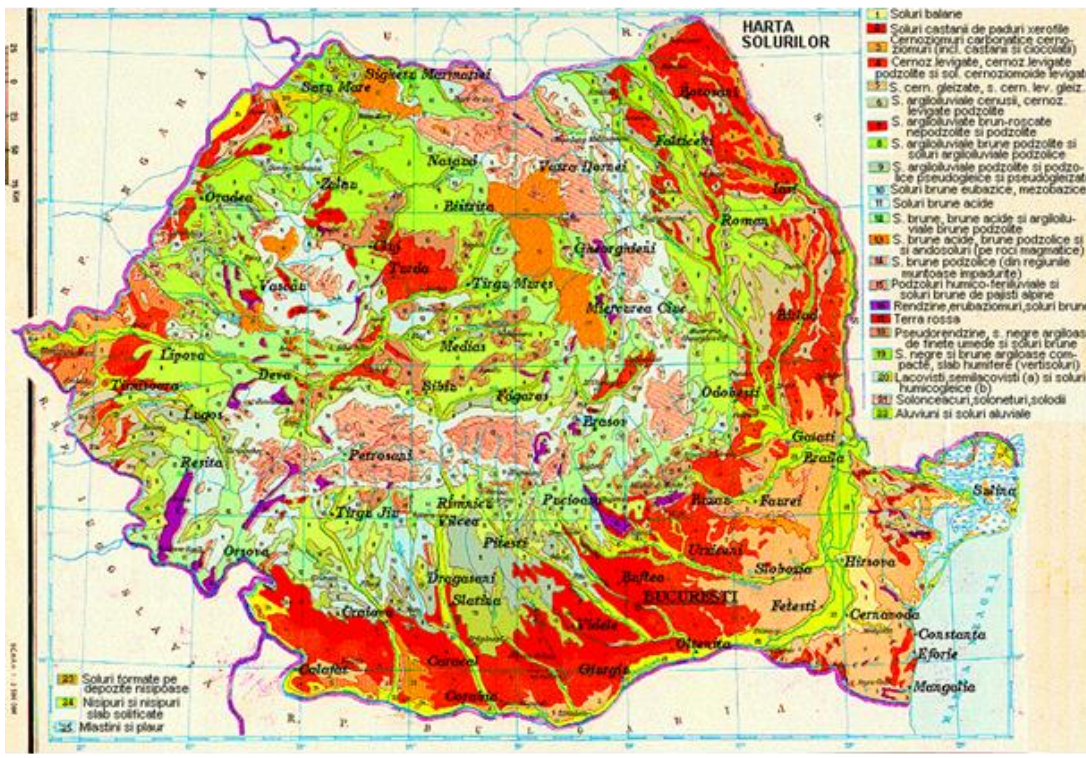


Fig. 2 Harta solurilor

Din punct de vedere **geomorfologic**, amplasamentul construcției este situat în munții Bucegi, care se întind de-a lungul porțiunii superioare a Văii Prahovei, în estul Carpaților Meridionali

Din punct de vedere **hidrogeologic**, poarta amprenta etajării altitudinale și a calcarelor care complica liniile de drenaj. Ialomța și Izvorul Dorului alcătuiesc principalele artere cărora li se adaugă văile repezi colectate de Prahova. Regimul de torențialitate este pregnant datorită infiltrațiilor în masa de conglomerate sau drenajului din calcare (Ialomța înregistrează la Moroeni un debit de 2,87 m³/s).

Caracteristici geofizice

În conformitate cu harta privind repartizarea tipurilor climatice, după indicii de umezeală Thornthwaite, zona la care ne referim se încadrează la **tipul climatic III** – caracterizat printr-un coeficient $I_m > 20$.

Conform STAS 6054/77 „Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț – Zonarea teritoriului României”, în amplasamentul studiat **adâncimea maximă de îngheț** este între 100 cm și 110 cm

Apa subterană

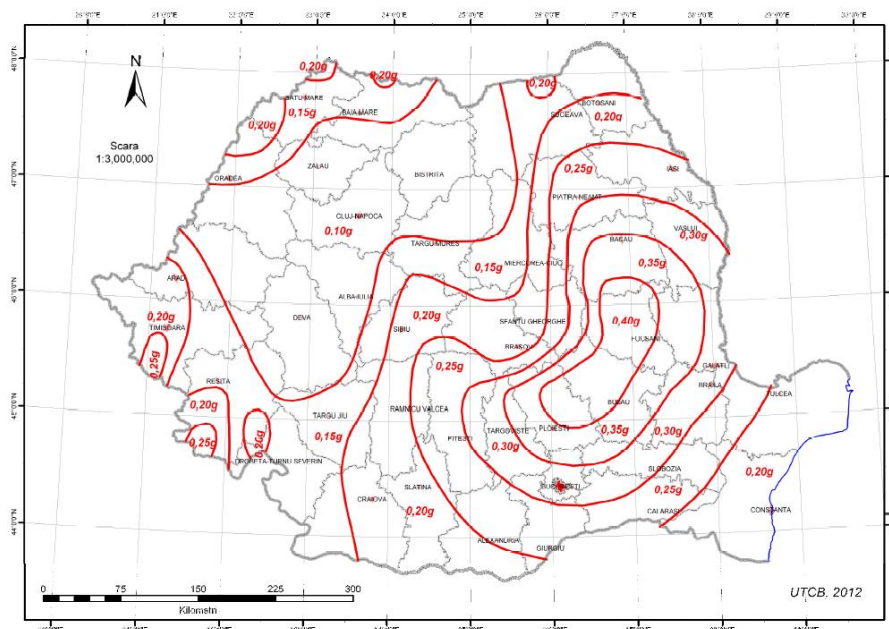
Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit până la adâncimea de 2,50 m de la cota terenului din zona de execuție a sondajelor.

2.3. CLIMA

Din punct de vedere **climatic**, amplasamentul se încadrează în climatul temperat, iar regional se situează la tranziția dintre climatul continental vest-european. Climatul acestui sector Carpatic este de tip continental moderat, dominant de circulația atmosferică din nord – vest. În sens latitudinal, climatul acestei regiuni este influențat și de advecțiile maselor de aer reci, polare și de cele calde, de componenta sudică.

2.4. ZONA SEISMICĂ DE CALCUL

Conform hărților de zonare seismică și Tabelului A1 din Normativul P100-1/2013, Municipiul brasov este situat într-o zonă ce corespunde unei accelerații la nivelul terenului de $a_g=0,20g$, cu o perioadă de colt a spectrului seismic de răspuns $T_C=0,7$ s, pentru un interval mediu de recurență de referință al acțiunii seismice $IMR=225$ ani, reprezentând cutremurul care este luat în considerare la Starea Limită Ultima (SLU).



*Fig.3 - Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf
ale accelerației terenului pentru proiectare a_g (P100-1/2013).*

Valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare **$ag = 0,20g$** .

ag pentru cutremure are intervalul mediu de recurenta IMR=225 ani (P100-1/2013).

Perioada de control (colt) a spectrului de răspuns este **$T_c = 0,7$** secunde

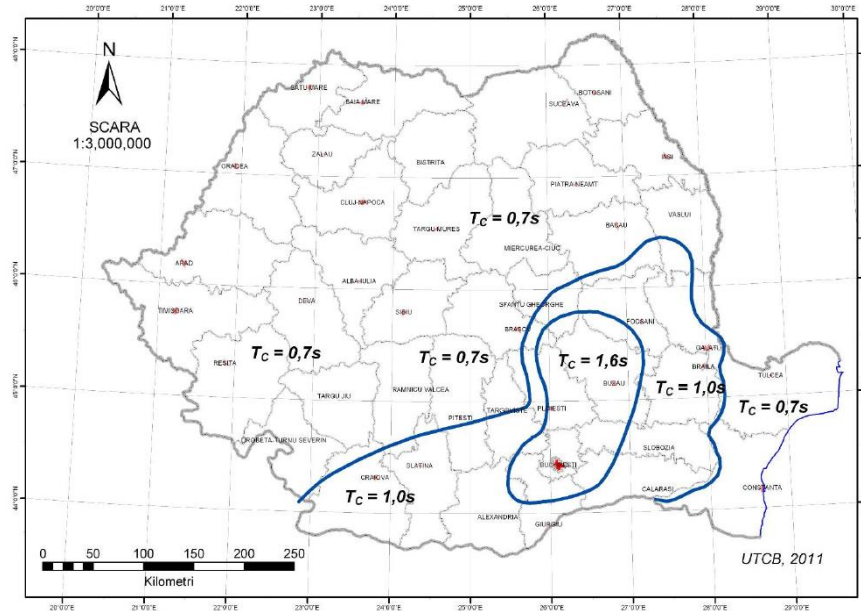


Fig. 4 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colt), T_C a spectrului de răspuns (P100-1/2013)

2.5. INCADRAREA LUCRĂRII ÎN CATEGORIILE GEOTEHNICE

Încadrarea în categoriile geotehnice se face conform NP 074/2014 “Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții”:

Condiții de teren	<i>Terenuri bune de fundare</i>	2
Apa subterană	<i>Fără epuizmente</i>	1
Clasificarea structurilor după categoria de importanță	<i>Normala (conf. HG 766/1997)</i>	3
Vecinătăți	<i>Risc moderat</i>	3
Zona seismică	<i>$ag = 0,20$</i>	2
Risc geotehnic	Total puncte	11

Cu punctajul total de 11 puncte, lucrarea se încadrează în categoria geotehnică 2, cu **risc geotehnic moderat**.

CAP. 3. DATE TEHNICE GENERALE

3.1. PREZENTARE AMPLASAMENT

Dezvoltarea și modernizarea rețelei de căi de comunicație reprezintă un element de bază în relansarea economică a județului Brașov, în creșterea calității vieții populației, în înscrierea județului în rețeaua europeană de transport .

Principalul obiect al proiectului îl constituie reducerea emisiilor de carbon în Municipiul Brașov prin investiții bazate pe Planurile de Mobilitate Urbana Durabilă (PMUD).

Proiectul *Infrastructură integrată pentru ciclism și trafic pietonal cu facilități complementare* în Municipiul Brașov face parte dintr-o abordare complexă, care vizează identificarea soluțiilor tehnice în scopul reducerii emisiilor de CO² prin construcția unui traseu de infrastructură integrată pentru trafic pietonal și ciclism .

Amplasamentul studiat are o așezare favorabilă dezvoltării punctelor de interes urban și turistic, precum și mijloacele de transport ce pot avea acces în noua amenajare.

Ruta aleasă va permite bicicliștilor și pietonilor să se deplaseze către centrul Brașovului și zonele de interes (Zona Gării Brașov, zona Coresi-Tractorul, Centrul Civic), în condiții de siguranță rutieră, totodată asigurându-le acestora o expunere scăzută la factorii poluanți (noxe, fonici), astfel încât o parte din cei care acum folosesc mijloace de transport motorizate pot să aleagă să se deplaseze cu bicicleta sau pe jos, ceea ce va duce la o scădere considerabilă a emisiilor de CO₂.

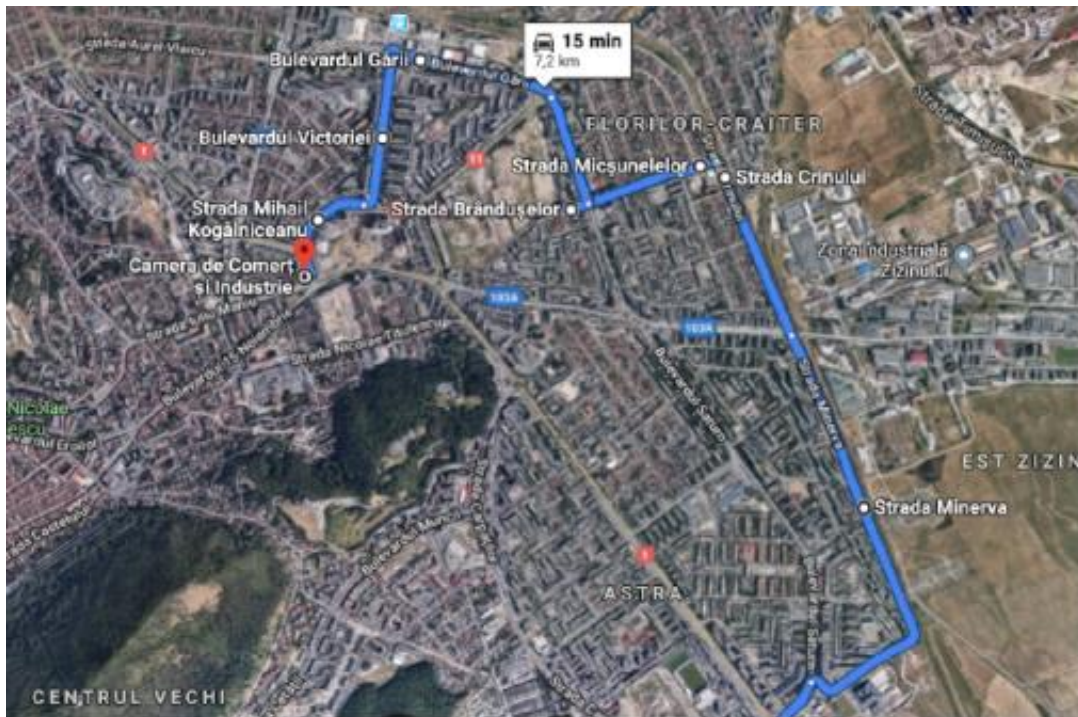
Amplasamentele ce fac obiectul expertizei tehnice, sunt mai multe străzi care alcatuiesc un traseu principal (Traseul 1) care se pretează la realizarea benzilor destinate/prioritare pentru ciclism, după cum urmează :

Punct de pornire: stația de autobuze Poienelor

Traseul 1 : Terminal Poienelor - strada Poienelor - Calea București - Bulevardul Saturn - strada Minerva – Str. Zizinului - Str. Crinului – Str. Micsunelelor – Str. Lamaitei - Str. Branduselor - B-dul. Alexandru Vlahuta - Str. Harmanului – Bulevardul Gării - Bulevardul Victoriei - Bulevardul Mihail Kogălniceanu.

Punct terminus: zona Camera de Comerț

EXPERTIZA TEHNICA
INFRASTRUCTURA INTEGRATA PENTRU CICLISM SI TRAFIC PIETONAL CU FACILITATI COMPLEMENTARE – TRASEUL 1
IN MUNICIPIUL BRASOV



Traseul 1 – Pista biciclete : Terminal Poienelor - Camera de Comert si Industrie

In continuare sunt prezentate solutiile tehnice conform Temei de Proiectare :

- 1) Traversarea intersecției Calea Bucuresti cu str.Poienelor/B-dul Saturn se va face printr-un pasaj suprateran.



- 2) Pe str. Minerva si in continuare pe str. Crinului ambele sensuri de deplasare ale pistelor de biciclete să fie amplasate unul lângă celălalt pe partea dreapta



Str. Minerva



Str. Crinului

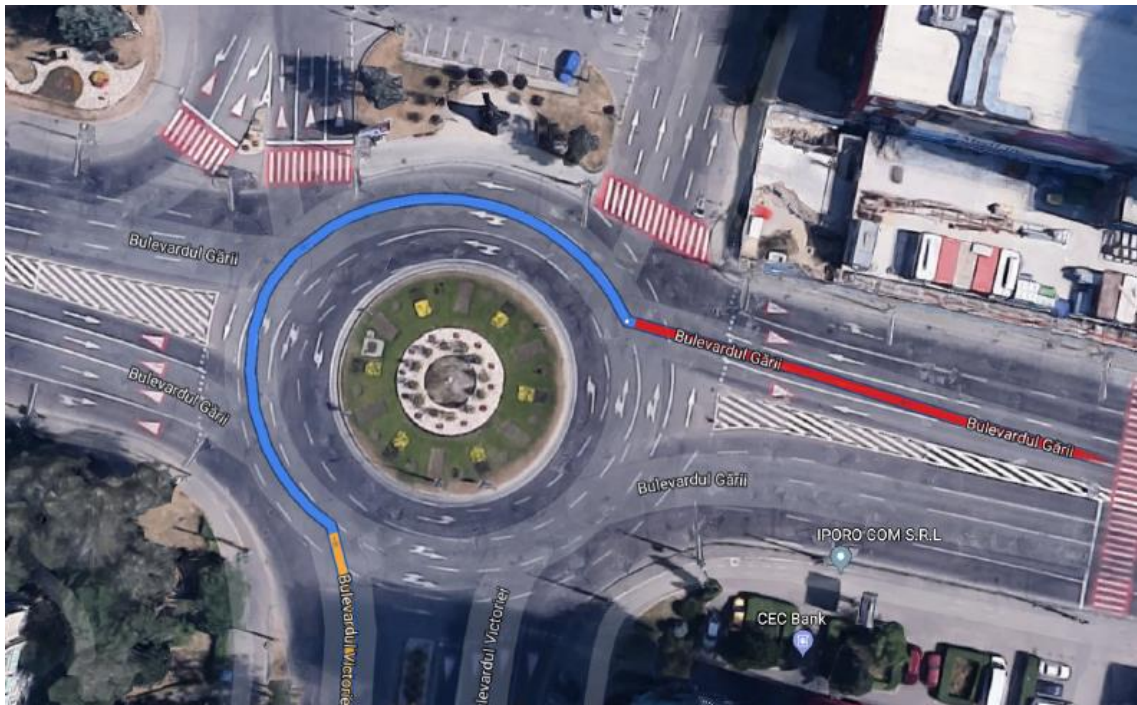


Intersectie str.Harmanului cu b-dul Garii

- 4) B-dul. Gării: ambele sensuri de deplasare ale pistelor de biciclete să fie amplasate unul lângă celălalt pe partea dreaptă. Va fi prevăzută amplasarea unei parcuri de biciclete



- 5) Vor fi prevăzute soluții de traversare prin pasaj suprateran, a intersecției B-dului Garii cu B-ul Victoriei.



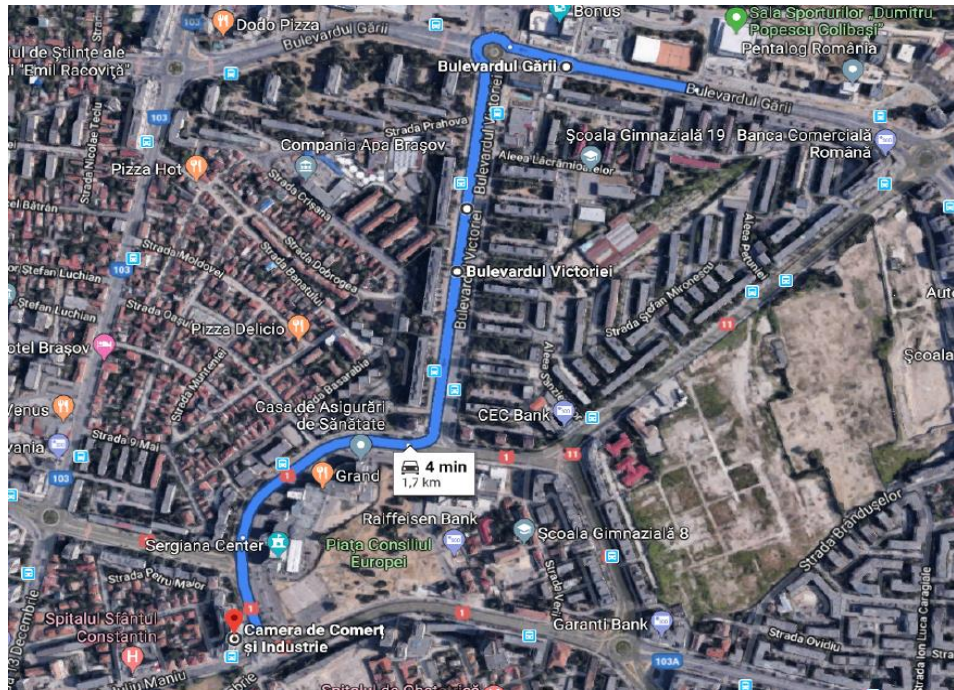
Intersectia B-dul Garii cu B-dul Victoriei

- 6) B-dul. Victoriei: ambele sensuri de deplasare ale pistelor de biciclete să fie amplasate unul lângă celălalt pe partea dreaptă a bulevardului (sensul de mers către Centrul Civic)



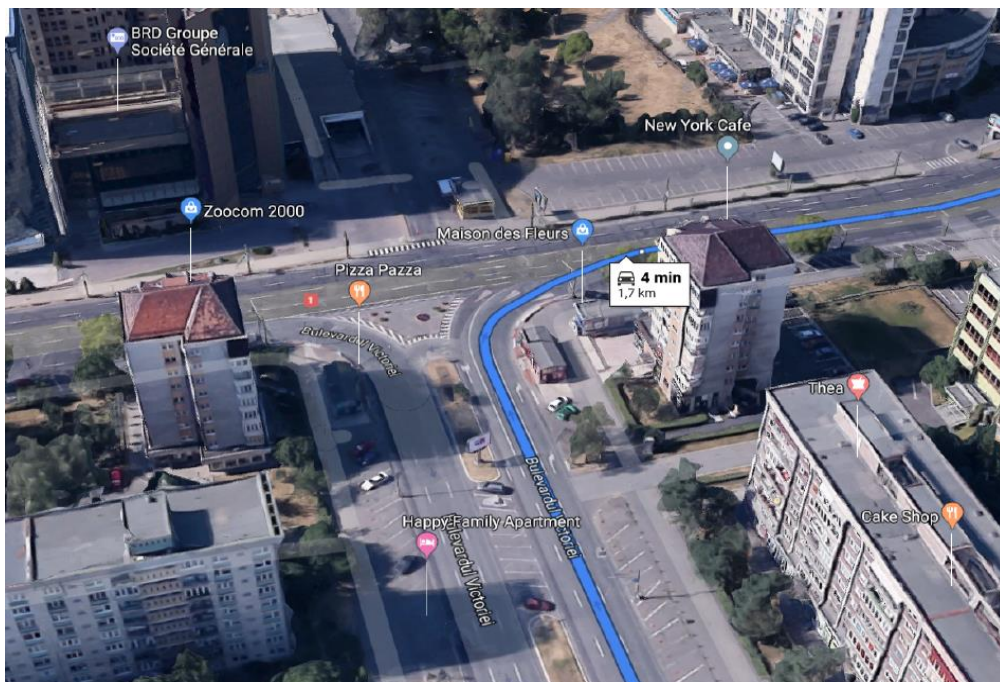
B-dul Victoriei > Centrul Civic

EXPERTIZA TEHNICA
INFRASTRUCTURA INTEGRATA PENTRU CICLISM SI TRAFIC PIETONAL CU FACILITATI COMPLEMENTARE – TRASEUL 1
IN MUNICIPIUL BRASOV



B-dul Victoriei > B-dul M.Kogalniceanu > Camera de Comerţ si Industrie (Punct terminus)

7) Intersecţie B-dul Victoriei cu B-dul M. Kogălniceanu :



Intersecţie B-dul Victoriei cu B-dul M. Kogălniceanu

- 8) B-dul. M. Kogălniceanu: realizarea pistelor de biciclete (sens dublu) pe prima bandă de circulație și delimitarea acestora prin zonă verde (0,5-0,75m) de traficul rutier



B-dul M. Kogălniceanu

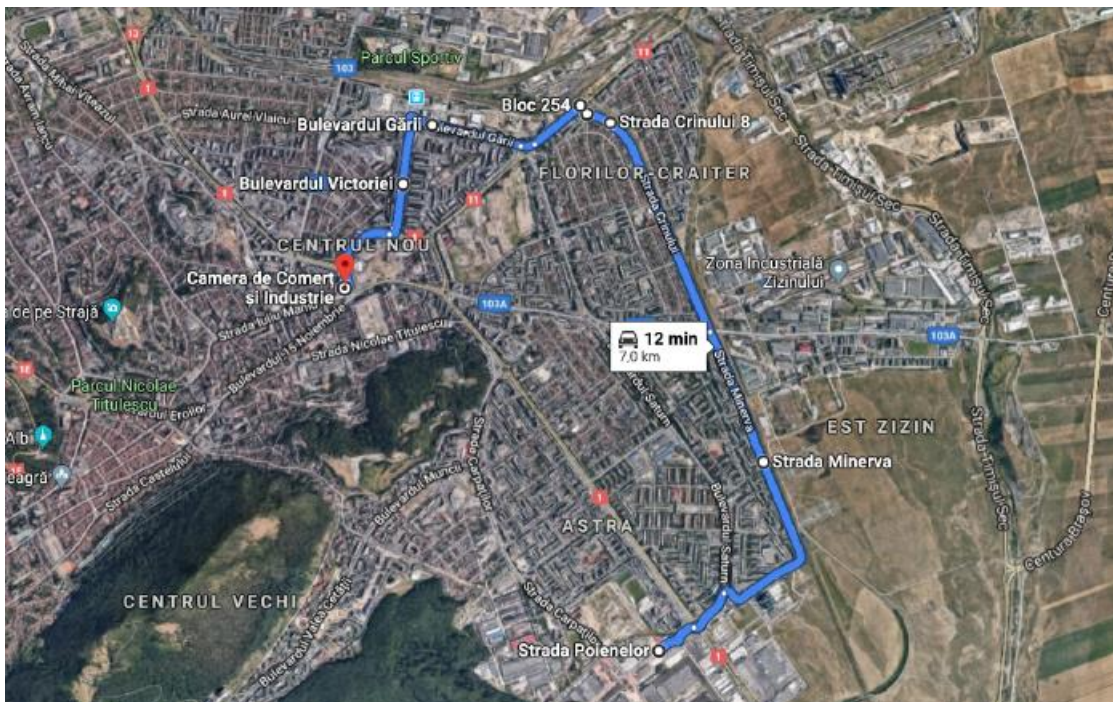


B-dul M.Kogalniceanu - Punct terminus – Centrul Civic CCI

In functie de numarul benzilor de circulatie , al rolului functional , al intensitatii traficului si in conformitate cu prevederile Ordinului MT nr.49 / 1998, străzile din localitățile urbane au următoarele funcții și caracteristici:

- a) *străzile de categoria I - magistrale* - asigură preluarea fluxurilor majore ale orașului pe direcția drumului național ce traversează orașul sau pe direcția principală de legătură cu acest drum, având minimum 6 benzi de circulație, inclusiv liniile de tramvai;
- b) *străzile de categoria a II-a - de legătură* - asigură circulația majoră între zonele funcționale și de locuit, având 4 benzi de circulație, inclusiv liniile de tramvai;
- c) *străzile de categoria a III-a - colectoare* - preiau fluxurile de trafic din zonele funcționale și le dirijează spre străzile de legătură sau magistrale, având 2 benzi de circulație;
- d) *străzile de categoria a IV-a - de folosință locală* - asigură accesul la locuințe și servicii curente sau ocazionale din zonele cu trafic foarte redus.

In prezent, străzile si bulevardele care alcatuiesc ruta Traseului 1 pentru amenajarea pistei de biciclete sunt **străzi magistrale**, de categoria I



Traseul 1 Terminal Poienelor - Str. Minervei - Str. Crinului – str. Harmanului – B-dul Gării - B-dul. Victoriei - B-dul. M. Kogălniceanu - Camera de Comerț

Prin sistematizarea rețelei stradale din zona centrală, precum și prin modernizarea lor, aceste străzi își vor păstra funcțiile și caracteristicile actuale.

Categoria de importanță a construcției noi se stabilește de proiectant, în conformitate cu **Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor din 21.11.1997** din Anexa 3 la **Hotărârea nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții**. De regulă construcțiile în domeniul rutier, drumurile noi sau modernizate, se încadrează în **categoria de importanță NORMALA (C)**.

3.2. CONDITII DE AMENAJARE A STRAZILOR URBANE

Zona străzilor din localitățile urbane include partea carosabilă, acostamentele, șanțurile, rigolele, trotuarele, spațiile verzi, suprafețele adiacente pentru parcaje, suprafețele de teren necesare amplasării anexelor acestora. Pe sectoarele de străzi fără canalizare, scurgerea apelor trebuie asigurată prin șanțuri amenajate, cu dirijarea în afara zonelor de siguranță a străzilor.

Zonele de siguranță și de protecție a intravilanului localităților urbane se stabilesc prin studii de trafic și prin documentațiile de urbanism și de amenajare a teritoriului.

Condițiile tehnice de proiectare a străzilor din localitățile urbane, precum și capacitățile maxime de circulație sunt prevăzute în anexele nr. 1 și 2. La **Norma tehnică privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane din 27.01.1998** aprobată prin **Ordinul MT nr. 49/1998 Proiectarea, sistematizarea și realizarea străzilor din localitățile urbane** se fac în corelare cu planul urbanistic general al localității, pe baza studiului de dezvoltare și organizare a traficului, întocmit pentru o perioadă de perspectivă de minimum 15 ani, cu respectarea normelor tehnice în vigoare.

La proiectarea, execuția și intervențiile asupra străzilor din localitățile urbane se va ține seama de:

- a) categoriile funcționale ale acestora,
- b) de traficul rutier, de siguranța circulației,
- c) de factorii economici, sociali și de apărare, de conservarea și protecția mediului înconjurător, conform studiilor de impact,
- d) de planurile de urbanism și de amenajare a teritoriului,
- e) de anchetele de trafic origine-destinație, precum și

f) de normele tehnice în vigoare, pentru adaptarea acestora la :

- cerințele persoanelor cu handicap locomotor și ale celor de vârstă a treia, precum și
- pentru amenajarea trotuarelor și pistelor pentru cicliști.

La proiectarea intersecțiilor în mediul urban se va ține seama de fluxurile circulației, de relațiile dintre curenți de trafic, de modul de dirijare a traficului, de condițiile de vizibilitate și de siguranță a circulației, cu respectarea normelor în vigoare.

Pentru circulația pietonilor în localitățile urbane se vor amenaja trotuare, cu o lățime cuprinsă între 1,00 m și 4,00 m, în funcție de intensitatea circulației pietonale și de locul unde sunt amplasate, conform anexei nr. 5 la Ordinul MT nr.49/1998. Dacă este cazul, se pot amenaja piste pentru cicliști, în conformitate cu prevederile normelor în vigoare, avându-se în vedere studiile efectuate de administrațiile locale și planurile de urbanism local.

Pistele de cicliști reprezintă căi rezervate și amenajate pentru circulația cicliștilor în lungul arterelor de circulație sau independent de acestea.

Pistele de cicliști în lungul arterelor de circulație se prevăd când traficul motorizat depășește 2000 vehicule pe zi și când există cel puțin 1000 cicliști pe zi într-un sens sau 400 cicliști în ora de vîrf într-un sens. Între partea carosabilă și pista de cicliști se prevede o bandă de separare de min. 1,50 m lățime.

Utilitati

Au fost identificate , in zonele limitrofe strazilor mai multe tipuri de rețele si anume :

- Rețea de apă, rețea de canalizare ,
- Alimentare cu energie electrică
- Rețea de televiziune prin cablu, date și telefonie

Deținătorii construcțiilor sau instalațiilor existente în zona de siguranță a străzii sunt obligați să execute, pe cheltuiala lor, demolarea, mutarea sau modificarea acestora, avându-se în vedere corelarea cu cota părții carosabile a străzii, dacă aceste operațiuni sunt impuse de modernizarea, modificarea, întreținerea sau exploatarea străzii.

Rețele edilitare identificate în zona străzii și care ar necesita relocare și/sau protejare, în măsura în care pot fi identificate și în funcție de realitatea din teren vor fi aduse la cunoștința

Beneficiarului (UAT Municipiul Brașov) și tratate în conformitate cu dispozițiile acestuia, ținând cont de contractele încheiate de Municipiul Brașov cu proprietarii rețelelor și de avizele emise.

3.3. ELEMENTE GEOMETRICE CARACTERISTICE

Traseul in Plan

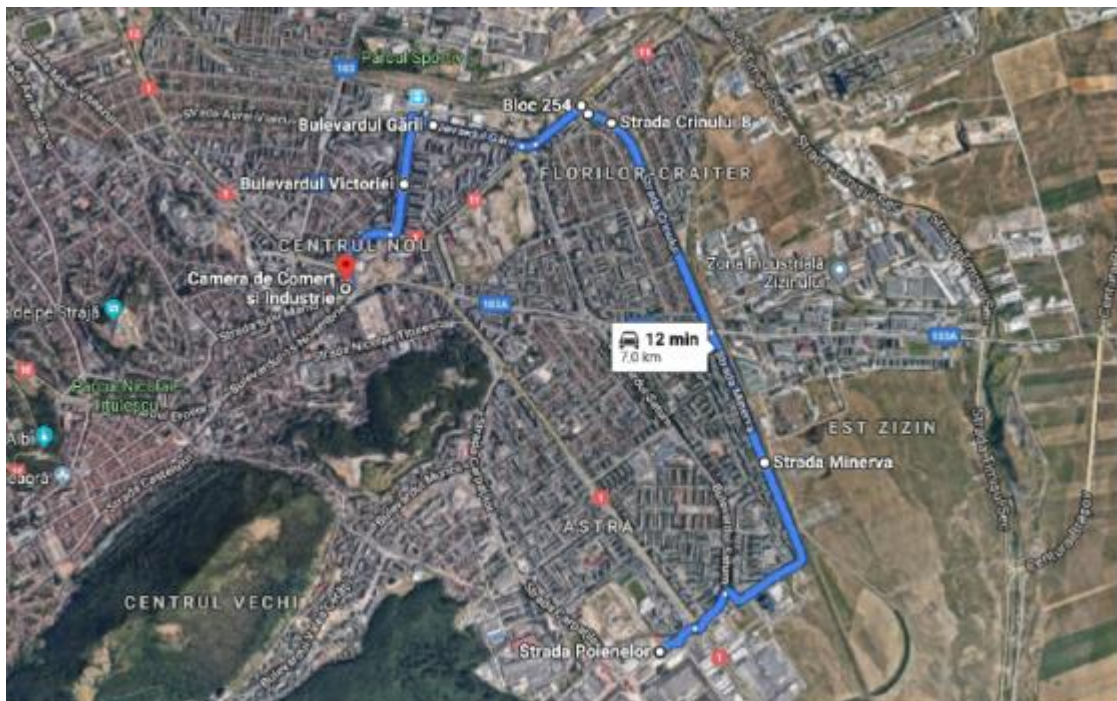
Strazile si bulevardele care formeaza traseul studiat si care face obiectul prezentei expertize tehnice, sunt amplasate în intravilanul Municipiul Braşov si fac legatura intre diferite zone de interes local. Ruta aleasa va permite biciclistilor si pietonilor sa se deplaseze catre centrul Brasovului si zonele de interes cum ar fi : zona Garii Brasov, zona Coresi-Tractorul, Centrul Civic.

Amenajarea pistelor de biciclete trebuie sa respecte legislatia in vigoare privind dimensiunile minime (1,5 m pe sens) si se va realiza, pe cat posibil pe partea carosabila.

Astfel, **Traseul 1** de banda dedicata pentru biciclete, propus prin Tema de Proiectare, va asigura legatura intre Terminalul Poienelor (punct de legatura cu Traseul 2 de biciclisti), Gara Brasov si centrul orasului, dupa cum urmeaza :

- **Traseul 1 : Terminalul Poienelor** - strada Poienelor, Calea Bucuresti, Bulevardul Saturn, strada Minerva, strada Crinului, strada Harmanului, strada Rozelor, Bulevardul Garii, Bulevardul Victoriei, Bulevardul Mihail Kogalniceanu

Punct terminus: Camera de Comert si Industrie



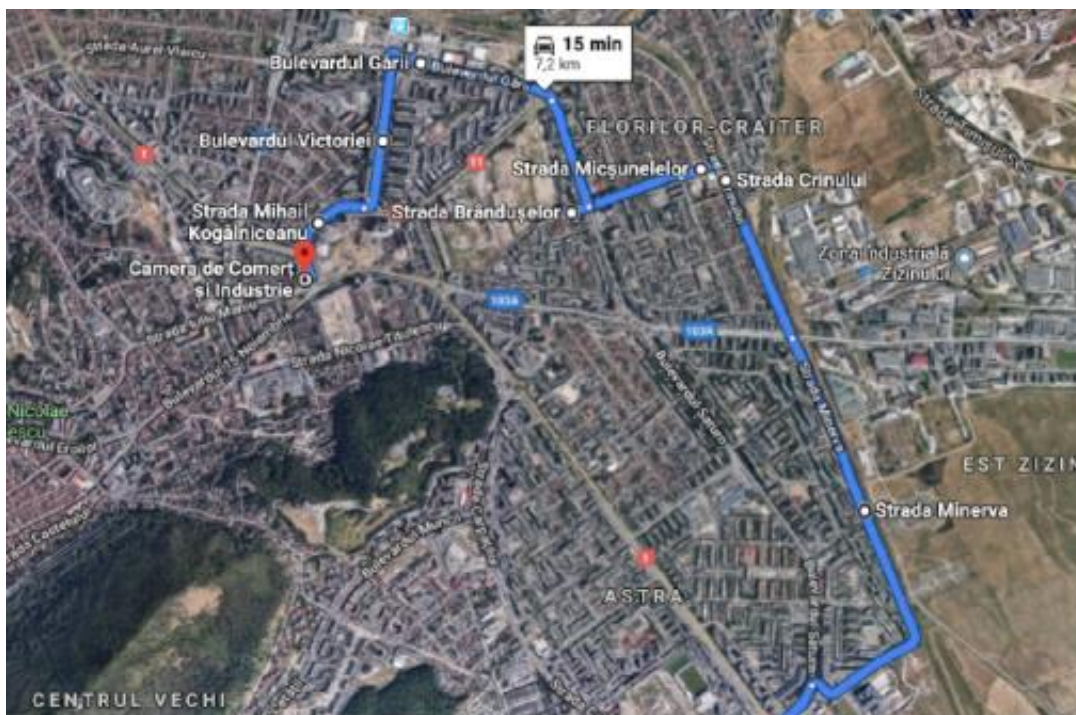
Traseul 1 – conform Temei de Proiectare

Analizand traseul propus au fost identificate o serie de disfunctionalitati. Astfel pe acest traseu, exista cateva sectoare amenajate pentru biciclisti, discontinue, si care nu ofera spatiul necesar

pentru a asigura siguranta si confortul biciclistilor si a pietonilor (dat fiind ca pistele de biciclete sunt amenajate pe trotuare). Pistele existente pe Bulevardul Saturn se opresc la trecerea de pietoni catre terminalul Saturn. Pe Bulevardul Alexandru Vlahuta, pista de biciclete se intrerupe pe zona statiei de autobuz Branduselor, iar acolo unde amenajarea exista, pistele de biciclete nu depasesc latimea de 1 m pe sens. La intersectia strada Harmanului cu Bulevardul Garii, pista de biciclete nu lasa spatiu pe trotuar pentru pietoni. De asemenea, conform temei de proiectare traversarea sensurilor giratorii de la intersectiile dintre strazile Saturn (Poienelor) /Calea București si Victoriei/Gară ar presupune realizarea unor pasaje supraterane pentru pietoni si bicicliste (fara trafic auto).

Pentru eliminarea acestor disfunctionalitati, precum si a unor solutii tehnice complicate si costisitoare se propune studierea urmatoarei variante de traseu :

- **Traseul 1 (varianta propusa):** Terminalul Poienelor - strada Poienelor, Calea Bucuresti, Bulevardul Saturn, strada Minerva, Str. Zizinului, Str. Crinului, Str. Micsunelelor, Str. Lamaitei, Str. Branduselor, B-dul. Alexandru Vlahuta, Str. Harmanului, Bulevardul Garii, Bulevardul Victoriei, Bulevardul Mihail Kogalniceanu
Punct terminus: Camera de Comert si Industrie

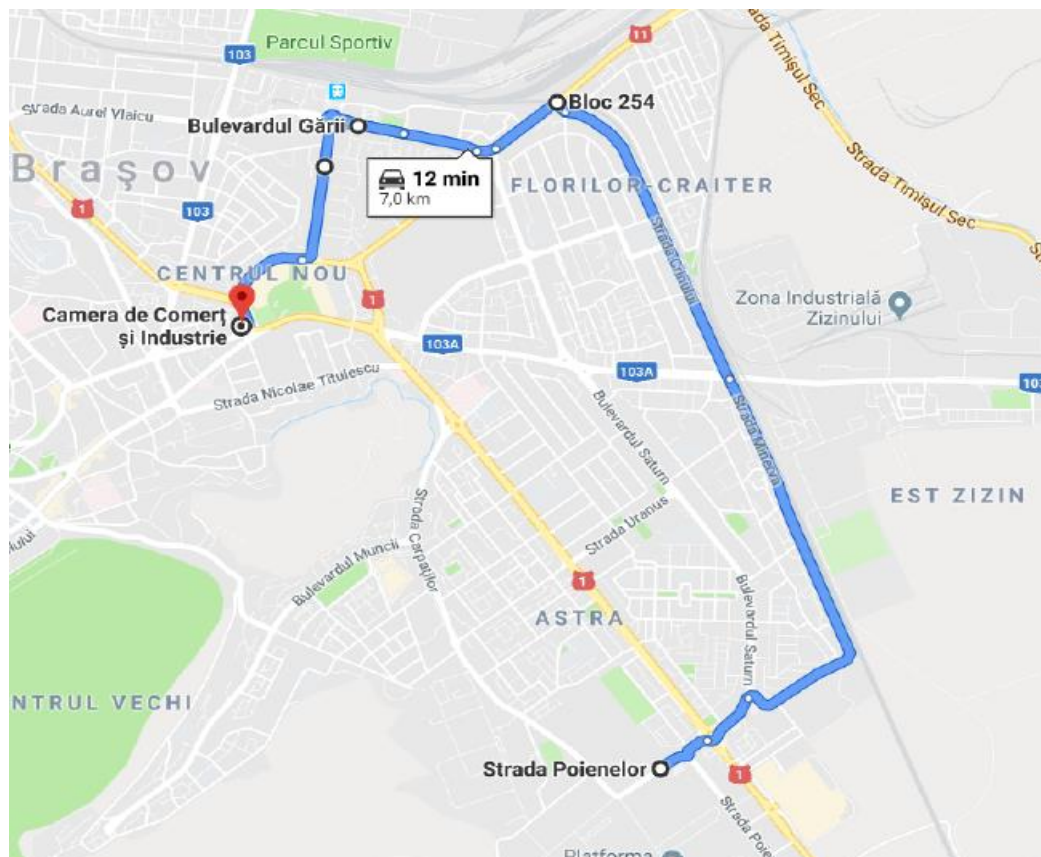


Suprafața totală a pistei pentru biciclisti, calculata pe o lungime de aproximativ 6,0 km si o lățime medie de 2x1,50 m, este de cca. 18.000 mp.

Amenajarea pistei pentru biciclisti se va face, conform cerintelor exprimate de UAT Municipiul Brasov, pe urmatoarele strazi si bulevarde :

Traseul 1 : Terminal Poienelor > Gara > Camera de Comerț și Industrie L = 5.799 m

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Strada Poienelor (2 benzi pe sens) | 200 m (Terminal) |
| 2. B-dul Saturn (3 benzi pe sens) | 230 m |
| 3. Strada Minerva (2 benzi) | 1.900 m |
| 4. Strada Crinului (2 benzi) | 1.470 m |
| 5. Strada Rozelor (2 benzi) | 59 m |
| 6. Strada Harmanului /DN11 (2 benzi pe sens) | 380 m |
| 7. B-dul Garii (3 benzi pe sens) | 500 m |
| 8. B-dul Victoriei (3 benzi pe sens) | 660 m |
| 9. B-dul M. Kogalniceanu (6 benzi) | 400 m (sens unic) - CCI |



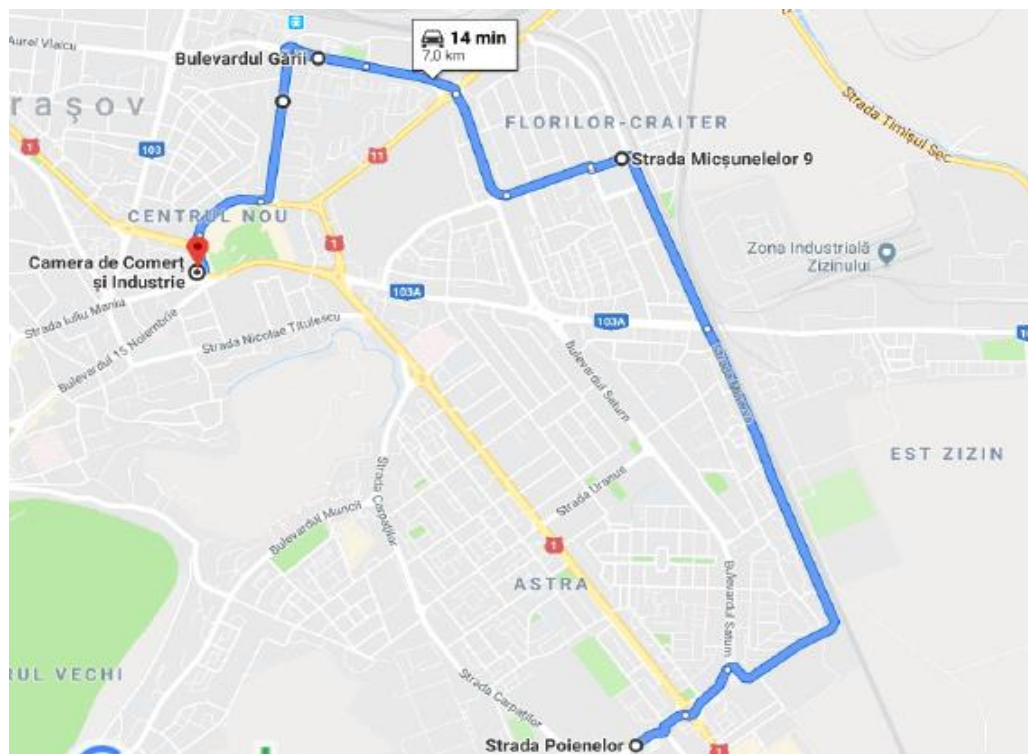
Harta Traseul 1 – Tema de proiectare

Ruta alternativa propusa pentru studiu este urmatoarea :

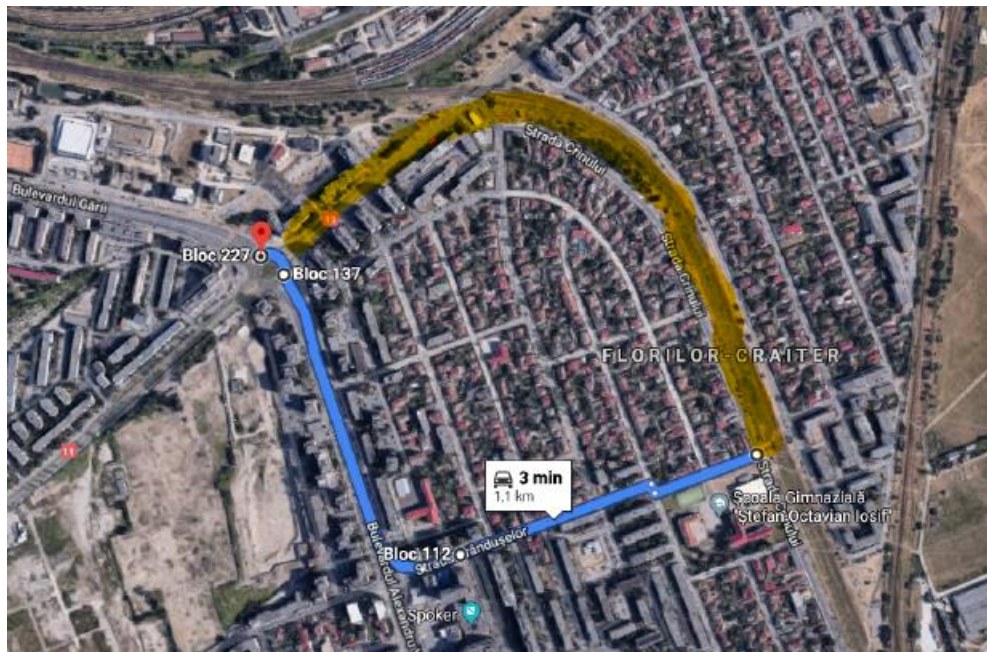
Traseul 1 (varianta) : Terminal Poienelor > Gara > Camera de Comert si Industrie L = 5.749 m

1. Strada Poienelor (2 benzi pe sens)	200 m
2. B-dul Saturn (3 benzi pe sens)	230 m
3. Strada Minerva (2 benzi)	1.900 m
4. Strada Crinului (2 benzi)	806 m
5. Strada Micsunelelor (1 banda)	160 m (sens unic)
6. Strada Lamaitei	18 m
7. Strada Branduselor	400 m
8. B-dul Alexandru Vlahuta (3 benzi pe sens)	475 m
9. B-dul Garii (3 benzi pe sens)	500 m
10. B-dul Victoriei (3 benzi pe sens)	660 m
11. B-dul M. Kogalniceanu (6 benzi)	400 m (sens unic)

Nota : Lungimile sunt aproximative si pot sa sufere modificari in urma ridicarilor topo



Harta Traseul 1 – Varianta propusa



Ruta alternativa propusa (albastru):

Str. Micsunelor-Str. Lamaitei-Str. Branduselor-B-dul Alexandru Vlahuta



Str. Micsunelor



Str. Lamaitei



Str. Branduselor



B-dul Alexandru Vlahuta

Traseul studiat este format din aliniamente lungi racordate cu raze mari, fiind astfel indeplinite cerintele tehnice impuse de prevederile Normelor tehnice si STAS aplicabile strazilor urbane.

Spre exemplu :

- Ordinul nr. 49/1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane
- STAS 10144/2-91 – prescripții de proiectare pentru strazi - trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști

Intersecțiile cu celelalte strazi importante sunt amenajate corespunzator, inclusiv cu sensuri giratorii generoase. Aceste vor trebui reproiectate astfel incat acestea sa asigure cresterea sigurantei utilizatorilor de biciclete. Aceasta transformare se poate face direct, daca este suficient spatiu sau prin transformari intermediare

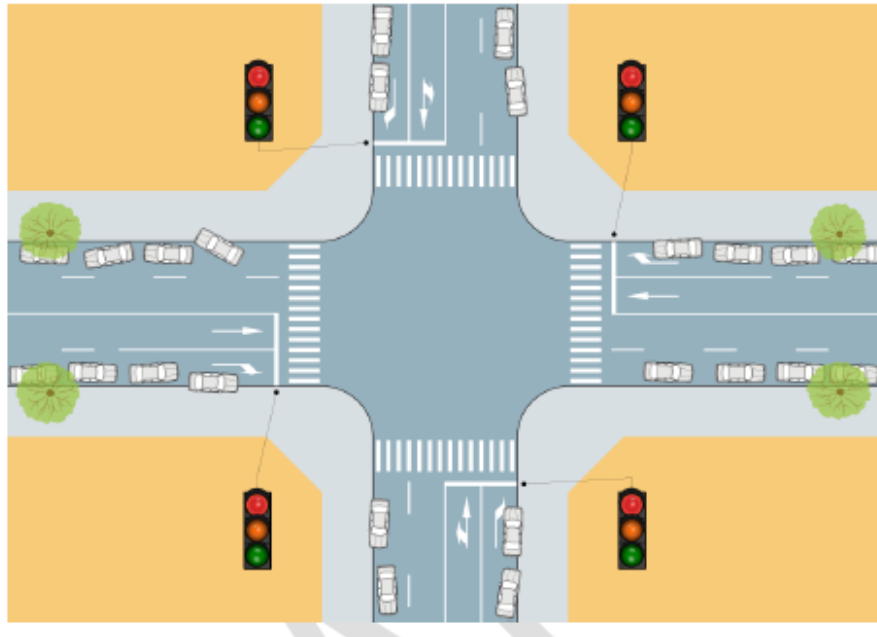


Fig.5- Intersectie traditionala cu grad scazut de siguranta

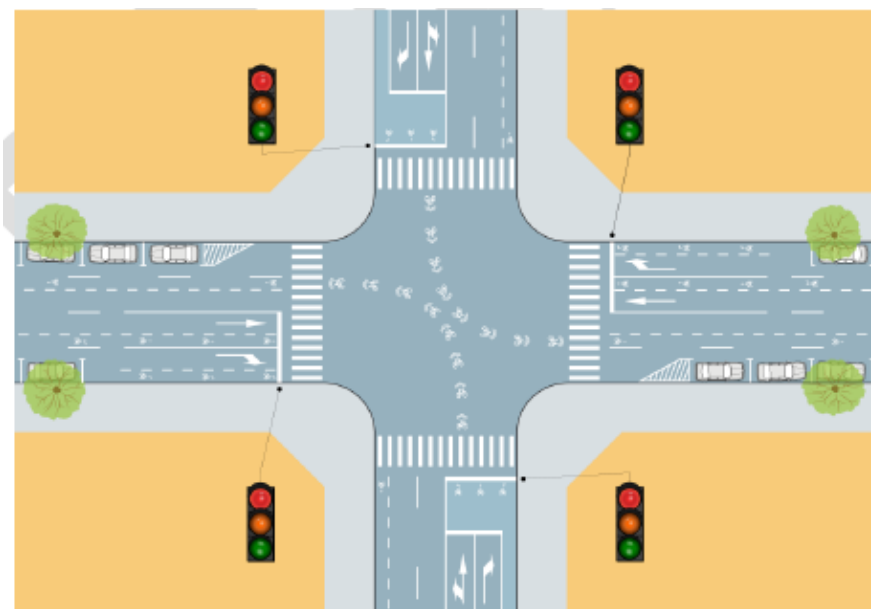


Fig.6 - Intersectie reamenajata cu marcaje

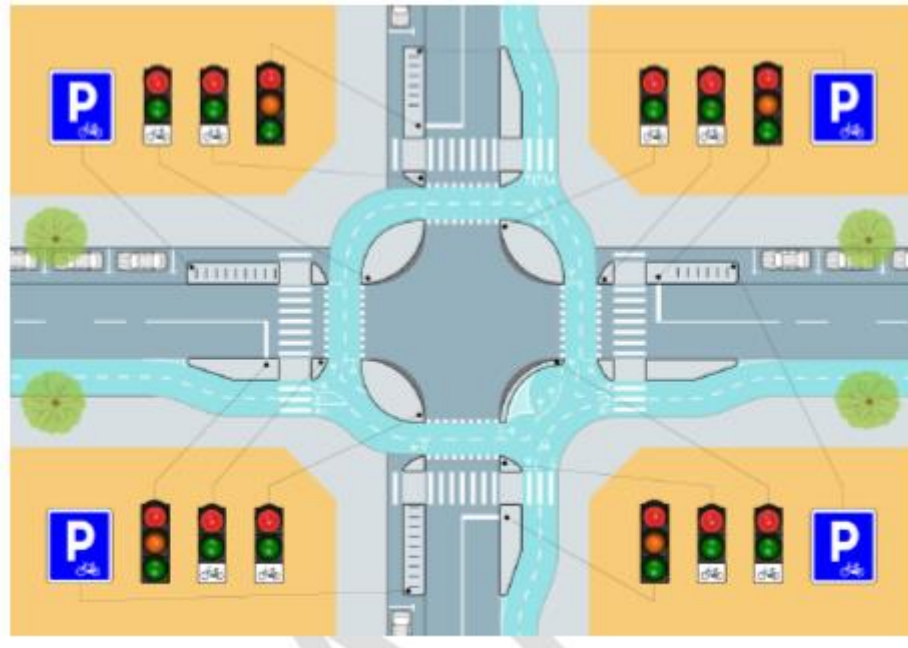


Fig.7 - Intersectie protejata . Piste cu dublu sens

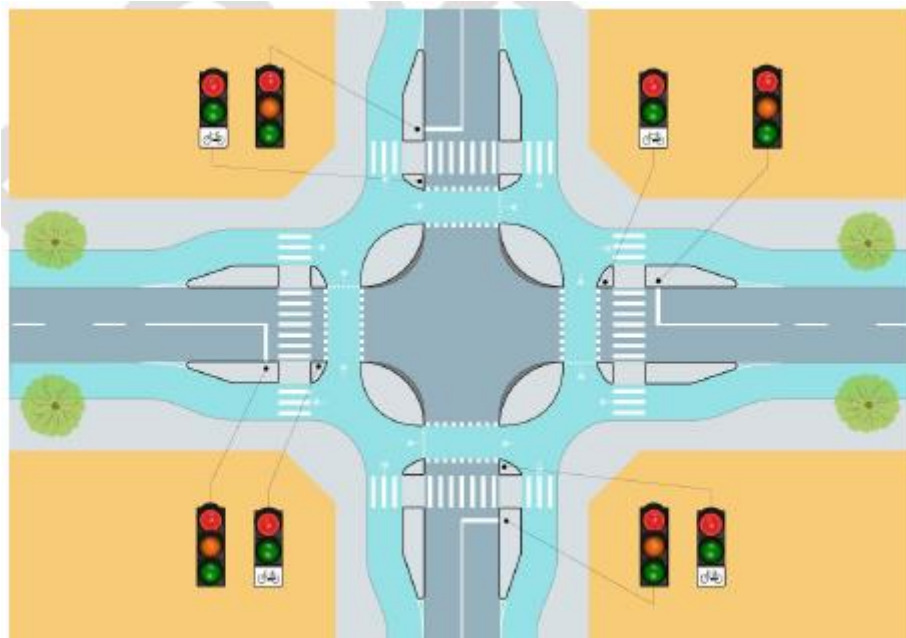


Fig.8 - Intersectie protejata . Piste cu sensuri separate

Proiectarea trebuie sa prevada utilizarea traseelor pentru biciclete la o viteza de 30 km/h , in cazul unei rute principale si o viteza de minim 20 km/h pentru o ruta de acces locala

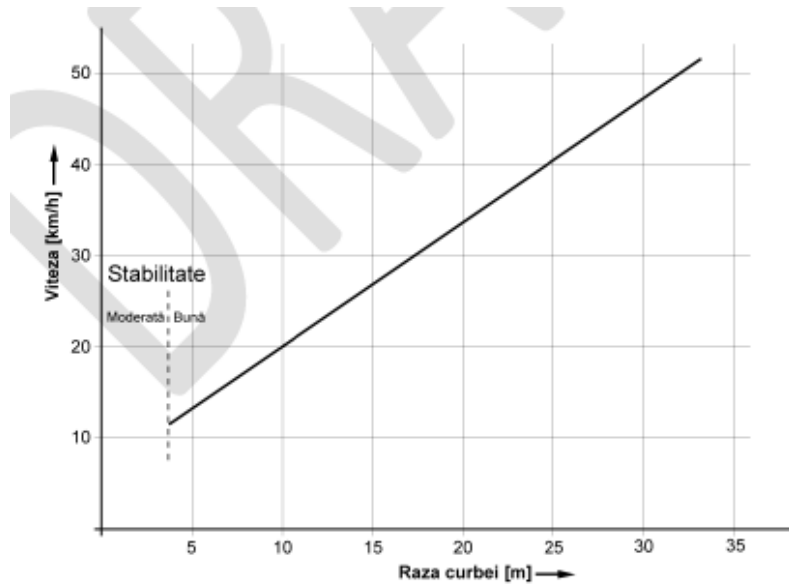


Fig.9 - Proiectarea curbelor in functie de viteza

Pistele pentru biciclete, fiind infrastructura cu utilizare obligatorie, trebuie sa fie proiectata si realizata astfel incat acestea sa permita utilizarea acestora de catre toate tipurile de biciclete

	Lățime (mm)	Lungime (mm)	Cercul minim pentru viraje (mm)	
			(a) Raza exterioară	(b) Raza interioară
Bicicleta uzuală	700	1800	1650	850
Tandem	700	2400	3150	2250
Bicicleta cu remorcă	800	2700	2650	1500
Cargo-tricicletă	1200	2600	2300	100

Fig.10 - Manevre la viteze mici: dimensiuni minime

Profilul longitudinal

In profil longitudinal strazile care alcatuiesc traseul studiat nu prezinta declivitati semnificative.

Profilul transversal caracteristic

Cerinta Beneficiarului este sa se mentina profilele transversale actuale ale strazilor pe care urmeaza sa se realizeze pista de biciclisti.

In profil transversal strazile au urmatoarele elementele geometrice caracteristice principale:

- a) Partea carosabila are intre 2 si 6 benzi de circulatie pe sens
- b) Trotuare pietonale pe ambele parti ale partii carosabile

- c) Parcari amenajate de regula in spic, din loc in loc, pe ambele parti
- d) Zone verzi in scuaruri centrale sau pe margine

Astfel, amprizele strazilor care face obiectul expertizei au o latime variabila intre fronturile fatadelor imobilelor amplasate de o partea si alta a acestora.

Adoptarea elementelor geometrice ale trotuarelor si pistelor de ciclisti din localitățile urbane se face cu respectarea prevederilor **STAS 10144/2-91 – Strazi.Prescriptii de proiectare trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști**. Standardul stabilește prescripțiile de proiectare pentru trotuare și alei de pietoni din localitățile urbane și rurale, precum și pentru pistele de cicliști din localități sau din afara acestora.

Trotuare si Piste de ciclisti

- Trotuarele reprezintă părți componente ale străzilor amenajate special pentru circulația pietonilor.
- Aleile de pietoni reprezintă căi amenajate în zonele plantate, precum și pentru accesul pietonilor la clădirile care nu sunt amplasate adiacent trotuarelor.
- Pistele de cicliști reprezintă căi rezervate și amenajate pentru circulația cicliștilor în lungul arterelor de circulație sau independent de acestea.

Amplasarea trotuarelor, aleilor de pietoni și a pistelor de cicliști, precum și determinarea lățimii acestora se face în concordanță cu caracteristicile funcționale și intensitatea circulației pietonilor, a cărucioarelor pentru copii, handicapați, respectiv a cicliștilor, stabilite în cadrul studiilor de circulație.

Dimensionarea trotuarelor

Pentru dimensionarea lățimii trotuarelor se consideră următoarele viteze de deplasare a pietonilor :

- 1,3 m/s la deplasări în scop profesional, într-un singur sens ;
- 1,2 m/s la deplasări pentru alte activități decât cele profesionale, într-un singur sens;
- 1,0 m/s la deplasări în zone comerciale, în ambele sensuri;
- 0,8 m/s la deplasări în perioade de aglomerație mare și pentru plimbări, în zone de parc ;
- 1,2. . .1,5 m/s la traversarea străzilor cand predomină circulația pietonală într-un sens ;

- 0,8. . .1,0 m/s la traversarea străzilor cand intensitatea circulației pietonilor este similară în ambele sensuri.

Trotuarele se prevăd, în mod curent, pe ambele părți ale străzilor, paralel cu axa lor. La străzile din localitățile urbane trotuarele sunt, de regulă, separate de partea carosabilă printr-o fașie liberă rezervată pentru amplasarea pomilor, a instalațiilor subterane, a stalpilor de iluminat și de telecomunicații.

Fașia liberă pentru trotuarele urbane are o lățimea de:

- 2,00 m la străzile de categoria I ;
- 1,50 m la străzile de categoria II;
- 1,40 m la străzile de categoria III,

dar numai în cazul cand distanța dintre fronturile construcțiilor de pe părțile laterale ale străzilor permite prevederea fașii libere. In caz contrar, trotuarele sunt adiacente părții carosabile.

Pe părțile laterale trotuarelor, care nu sunt adiacente construcțiilor sau părții carosabile, se prevăd spații libere de siguranță care au lățimi minime de :

- 0,25 in până la stalpi și pomi ;
- 1,00 in până la construcții învecinate sau alte căi de circulație.

In dreptul stațiilor de transport în comun și a trecerilor de pietoni, lățimea trotuarelor poate fi majorată corespunzător aglomerării pietonilor și prevederilor din STAS 10144/6-89 (cel mult până la dublarea lățimii curente).

Pentru protejarea pietonilor și respectiv a cicliștilor în sectoarele periculoase cu circulația foarte intensă și eterogenă, ca de exemplu în dreptul ieșirilor din sălile de spectacole, școli, la intersecții principale etc. , se prevăd parapete de siguranță între partea carosabilă și trotuare, respectiv piste de cicliști.

In profil transversal trotuarele, sunt amenajate de regulă, cu pantă transversală unică. Pentru imbracaminte bituminoasa si dale din beton panta minima este de 0,5% si maxima 2,5% .

Trotuarele sînt încadrate cu borduri denivelate față de partea carosabilă, a căror înălțime liberă este de 6. . .20 cm, în mod curent 15 cm.

Pasaje denivelate pentru pietoni

In cazul pasajelor denivelate pentru pietoni latimea minima este de 3,00 m , iar inaltimea minima de trecere recomandata este de 2,40 m , dar nu mai mica de 2,20 m.

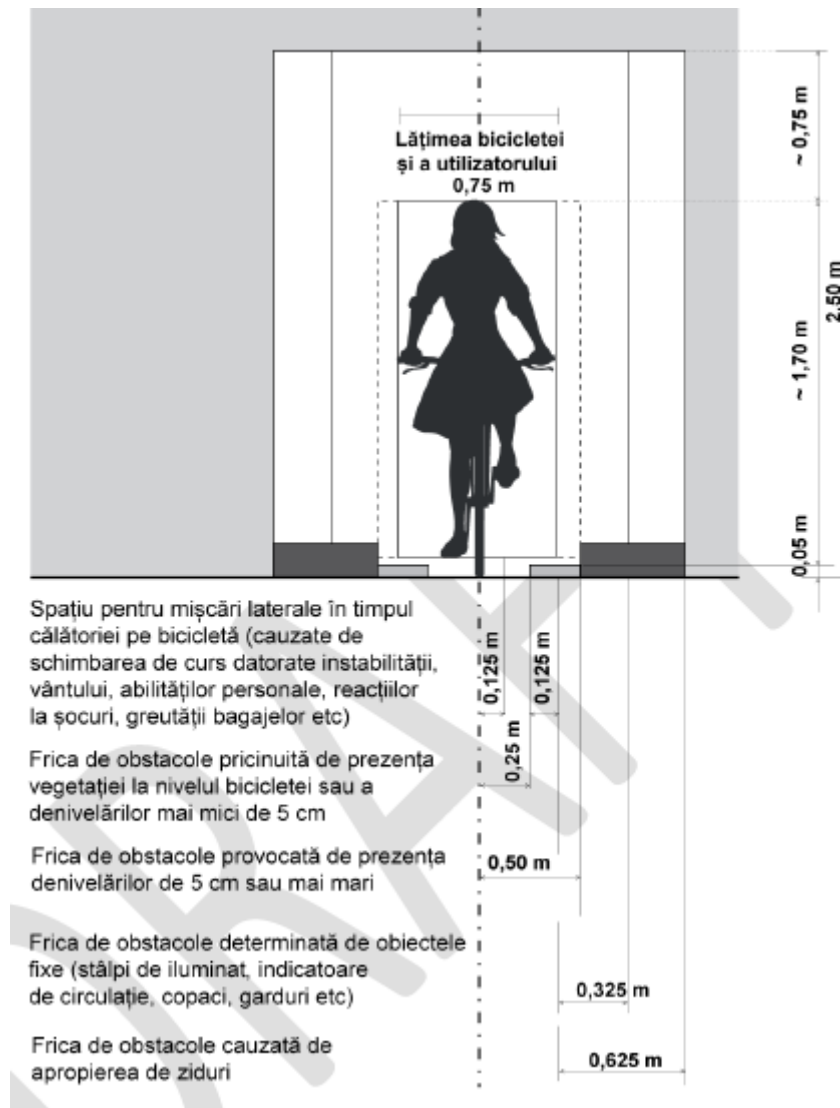


Fig.11 - Distanța față de obstacolele din vecinătate

Accesul la pasaje denivelate se realizează de regulă cu scări sau cu rampe având înclinarea de $1/6 \dots 1/8$ ($7^\circ \dots 10^\circ$). Când fluxurile de pietoni sunt foarte intense, respectiv peste 3000 pietoni pe oră în fiecare sens și cel puțin opt ore pe zi, accesul se prevede, dacă se justifică economic și funcțional și cu scări rulante. Pentru înlesnirea circulației cărucioarelor pentru copii sau handicapați, pe scările de acces se pot amenaja rampe ce unesc muchiile treptelor, cu lățimea de 1,00... 1,50 m.

Dimensionarea pistei de ciclisti

Pistele de cicliști în localități sunt situate în afara gabaritelor de liberă trecere a vehiculelor și a pietonilor și sunt separate de partea carosabilă și respectiv de trotuare conform prevederilor STAS 10144/1-90.

Lățimea minimă a pistelor de cicliști trebuie să fie de 1,00 m pentru o bandă și un sens de circulație, 1,50 m pentru două benzi și un sens de circulație și 2,00 m pentru două benzi în ambele sensuri de circulație.

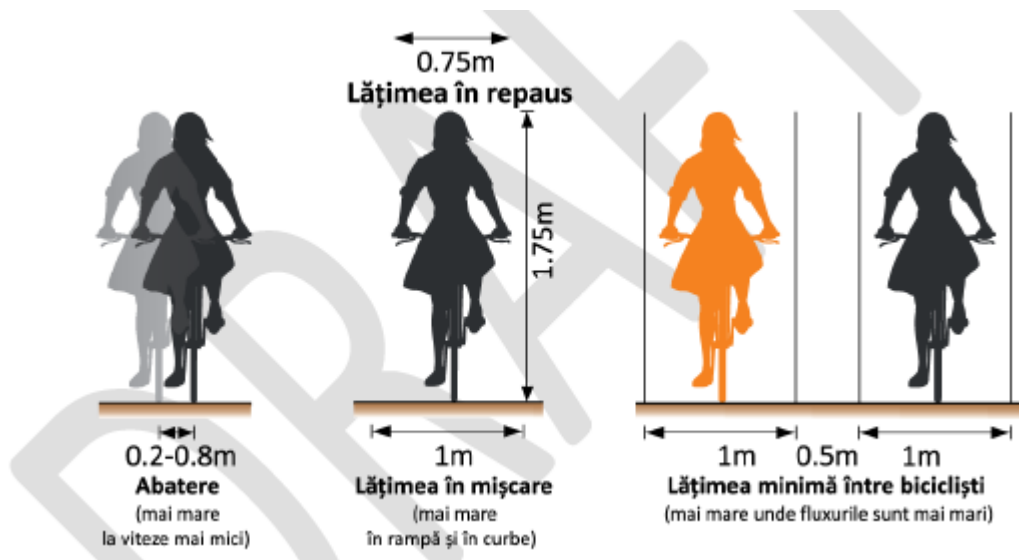


Fig.12 - Nevoile utilizatorilor de biciclete

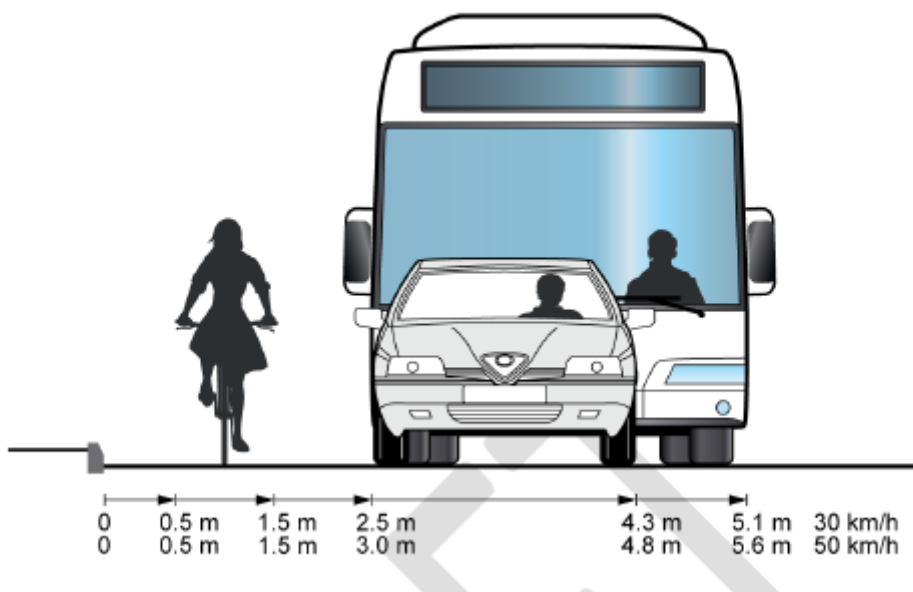


Fig.13 - Distanța laterală recomandată în trafic

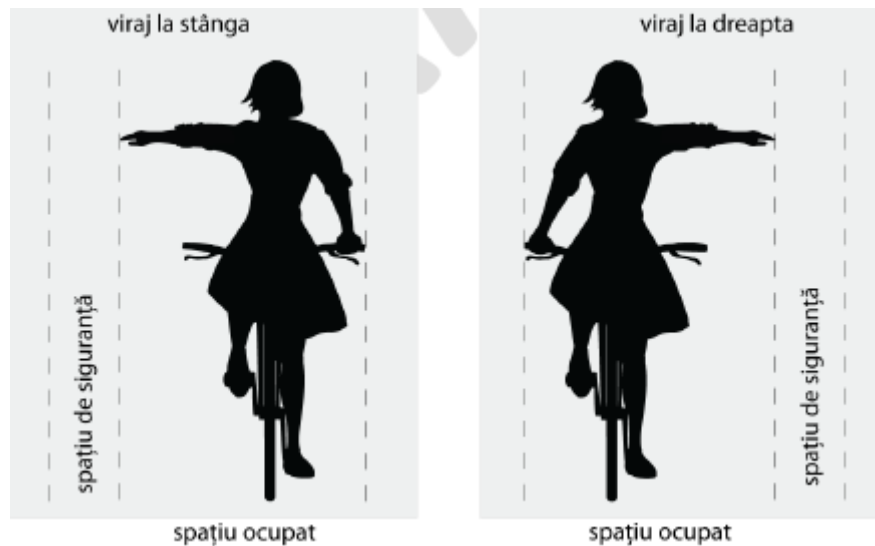


Fig.14 -Spatiul ocupat pentru efectuarea semnelor obligatorii la viraje

La racordarea pistei de cicliști cu partea carosabilă a drumului se prevăd borduri teșite cu înclinarea 1 : 3. Cand pista de cicliști este adiacentă trotuarului, între acestea se prevede o bordură de demarcație.

In profil transversal, pista de cicliști se amenajează cu pantă transversală unică. Pentru imbracaminte bituminoasa si dale din beton panta minima este de 0,5% si maxima 2,5% .

Gabaritul pistei de cicliști asigură o înălțime liberă de trecere de 2,40 m.

Spațiul minim de siguranță de la marginea pistei de cicliști la construcții sau alte căi de circulație învecinate, este de:

- 0.50 m pîna la construcțiile laterale;
- 1,50 m pînă la alte căi de circulație paralele, altele decît trotuarele și aleile de pietoni

La alcatuirea profilelor transversale tip se va tine seama de amplasarea utilitatilor existente si a celor noi, de realizarea sistemului de colectare si evacuare a apelor pluviale, prin adoptarea celei mai optime solutii in acest scop.

Prin cerintele exprimate in Fisa de proiect, Beneficiarul a solicitat in acelasi timp si reabilitarea trotuarelor adiacente strazilor ce formeaza traseul studiat pentru realizara pistei de ciclisti, pentru a oferi confort si siguranta traficului pietonal.

Atribuirea spatiului pentru infrastructura pentru biciclete

Cand se ia in considerare realizarea unui traseu pentru biciclete sau latirea unuia existent, in primul rand se va recalcula spatiul. Pe strazile si bulevardele cu minim 4 benzi de circultie.

Impartirea echitabila a partii carosabile intre traficul motorizat individual si modurile alternative de transport trebuie sa fie o prioritate.

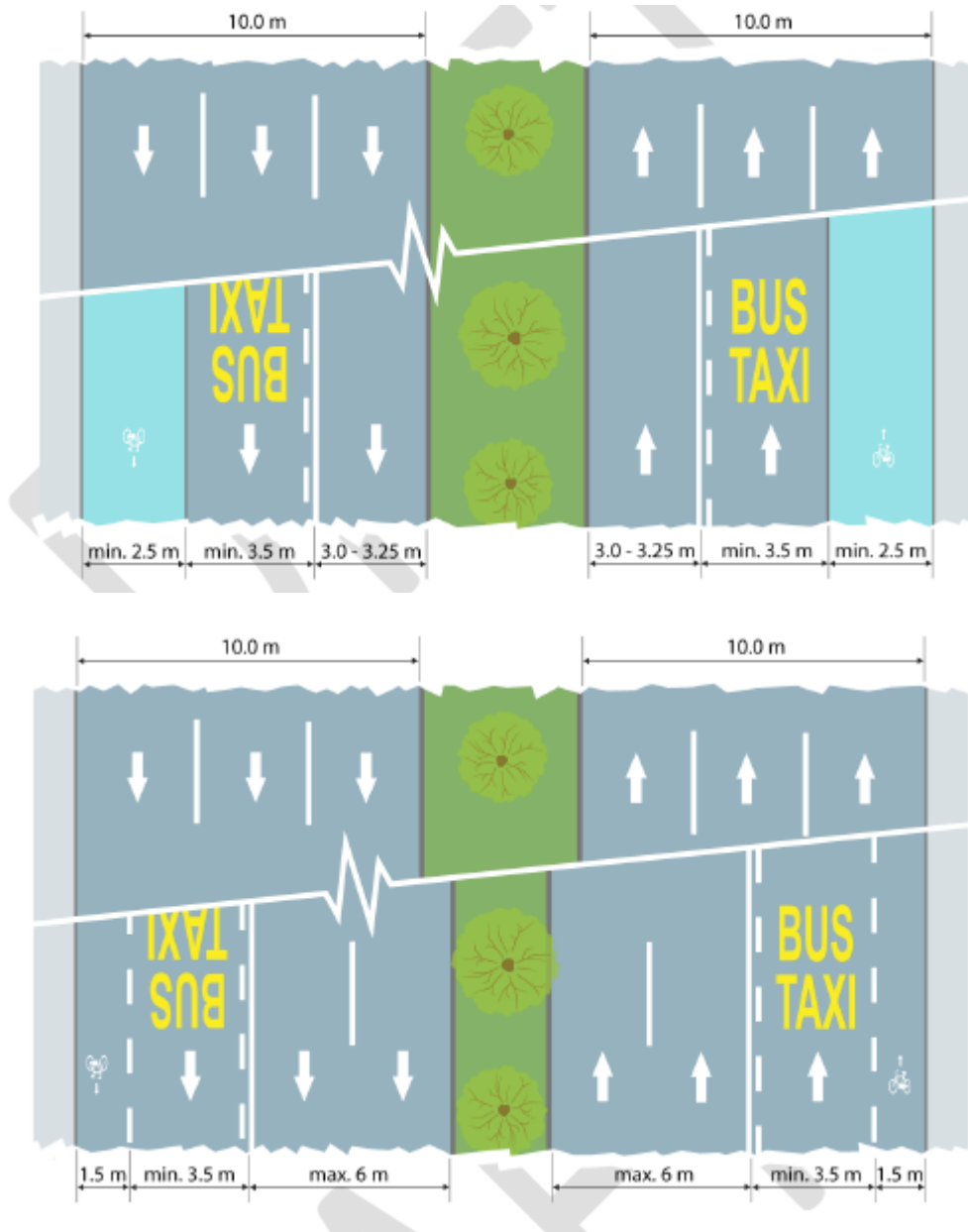


Fig.15 - Exemple de redistribuire in cazul unei strazi cu 6 benzi de circulatie si scuar

Pentru restul strazilor, prioritar trebuie sa se asigure spatiul optim pentru transportul public de persoane si pentru deplasarile cu bicicleta.



Fig.16 - Exemple de redistribuire in cazul unei strazi cu 4 benzi de circulatie

Anularea parcarilor auto laterale, ingustarea benzilor de circulatie auto sau eliminarea unui sens de circulatie pentru autvehicule reprezinta optiuni de redistribuire a suprafetei carosabile in scopul dezvoltarii infrastructurii dedicate transportului apternativ.

Pistele de biciclete se proiecteaza intre fluxul pietonal si cel motorizat, acolo unde acestea exista. In acest fel se evita crearea artificiala de puncte de conflict.

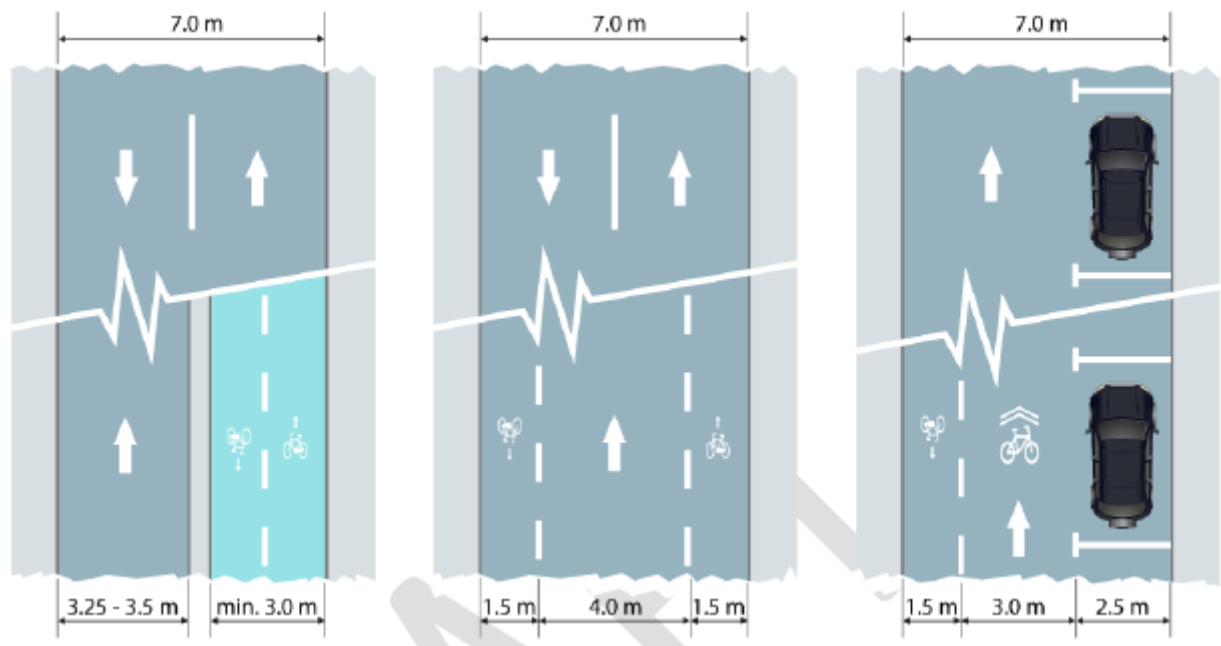


Fig.17 - Exemple de redistribuire in cazul unei strazi cu 2 benzi de circulatie

Contrasens deschis bicicletelor

Pe strazile unde circulatia se desfasoara pe un singur sens (sens unic), se poate permite circulatia bicicletelor in ambele sensuri, in anumite conditii prevazute de legislatia rutiera.

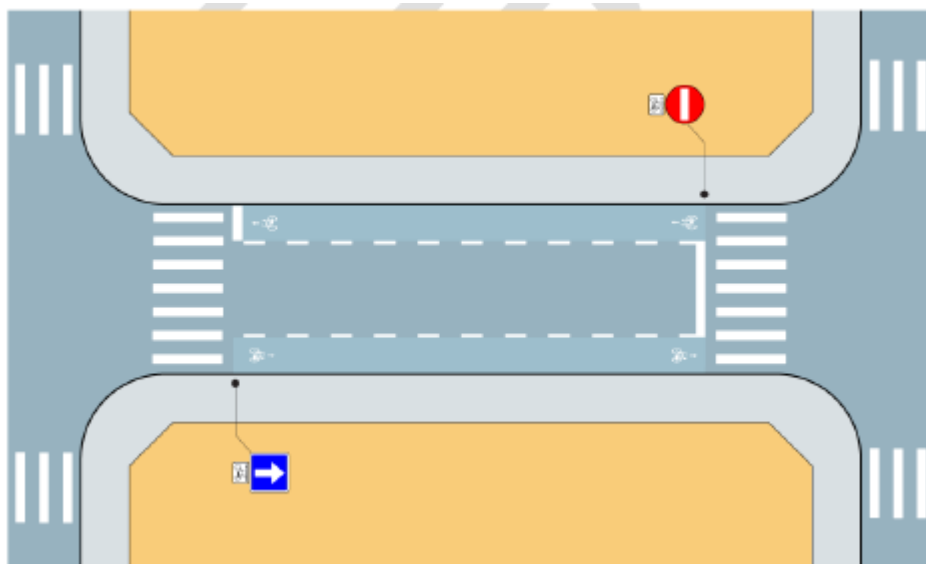


Fig.18 - Contrasens deschis ciclistilor cu marcaj "Banda pentru biciclete" in ambele sensuri

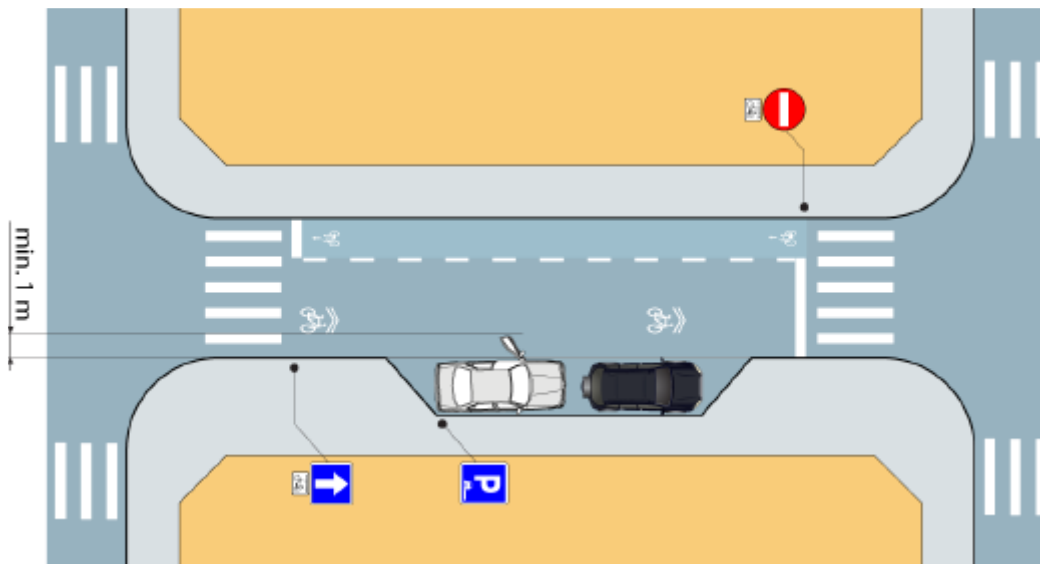


Fig.19 - Contrasens deschis ciclistilor cu marcaj "Banda pentru biciclete" (contrasens)

Trasee pentru biciclete pe trotuare

Legislatia rutiera interzice ciclistilor sa circule pe trotuar, dar permite ingustrea trotuarelor, cu respectarea standerdelor si a normativelor, pentru amenajarea pistei pentru ciclisti. In aceste cazuri, in intersectii trecerea pentru pietoni si traversarea pentru ciclisti vor fi suprainaltate la nivelul trotuarului la toate intersectiile cu strazile secundare, pietonii si ciclistii avand prioritate fata de deplasarile motorizate.

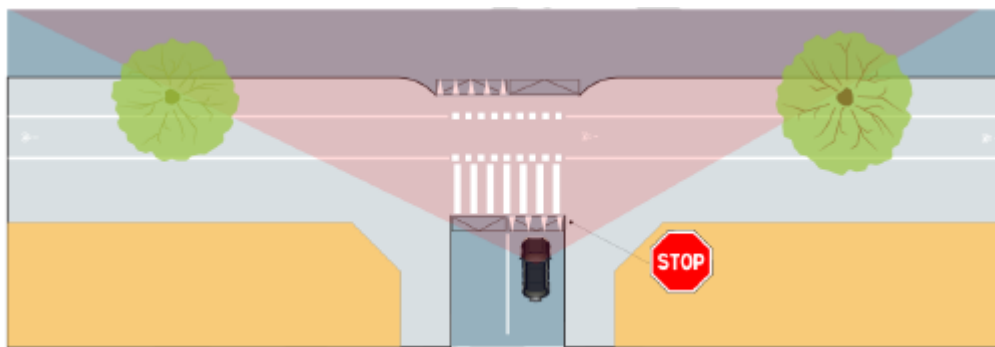


Fig.20 - Conducatorul auto trebuie sa aiba vizibilitate la intrarea pe o strada cu prioritate

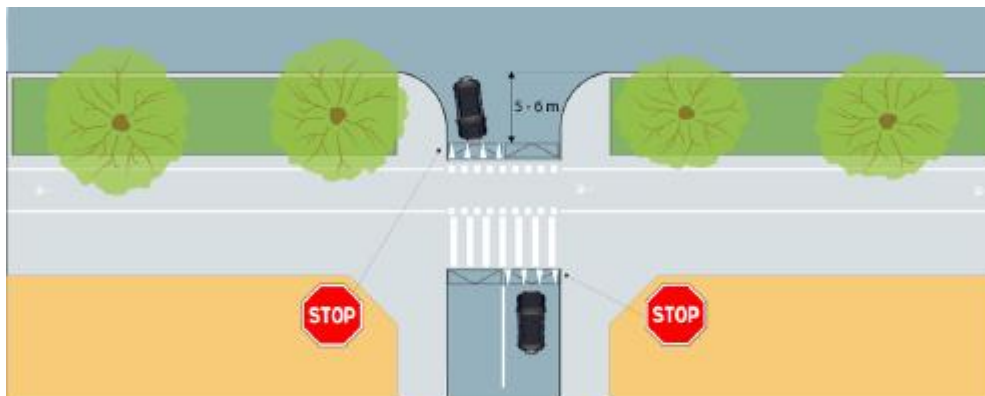


Fig.21 - Daca nu se asigura vizibilitate la punctul de oprire, dupa traversarea spatiului destinat ciclistilor trebuie sa se asigure min. 5 m pana la intrarea pe strada cu circulatie prioritara

In continuare sunt prezentate cateva dintre solutiile tehnice studiate de proiectantul general HENTZA BUSINESS SRL.

Strada Poienelor

Traseul pistei de biciclete se incadreaza pe partea dreapta a carosabilului, in ambele sensuri de mers, marcat si delimitat de traficul rutier prin marcaje longitudinale realizate cu vopsea reflectorizanta si delimitata prin montarea de profile din cauciuc,.

B-dul Saturn

Amenajarea pistei de biciclete se face pe prima banda de circulatie aferenta sensului de mers catre strada Minerva, delimitata de traficul rutier si pe trotuar pentru sensul catre Terminal Poienelor, in continuarea pistei deja existente.

Strada Minerva

Traseul pistei de biciclete este comun cu cel al traficului rutier pana la zona adiacenta caii ferate (591m). semnalizat prin marcaj rutier pe ambele sensuri de circulatie.

In paralel cu calea ferata, pista de biciclete se desfasoara, in continuare, pe partea dreapta a carosabilului fiind prevazut un gard de protectie intre pista de biciclete si calea ferata, astfel incat sa creeze o bariera intre pista de biciclete si calea ferata.

EXPERTIZA TEHNICA
INFRASTRUCTURA INTEGRATA PENTRU CICLISM SI TRAFIC PIETONAL CU FACILITATI COMPLEMENTARE – TRASEUL 1
IN MUNICIPIUL BRASOV

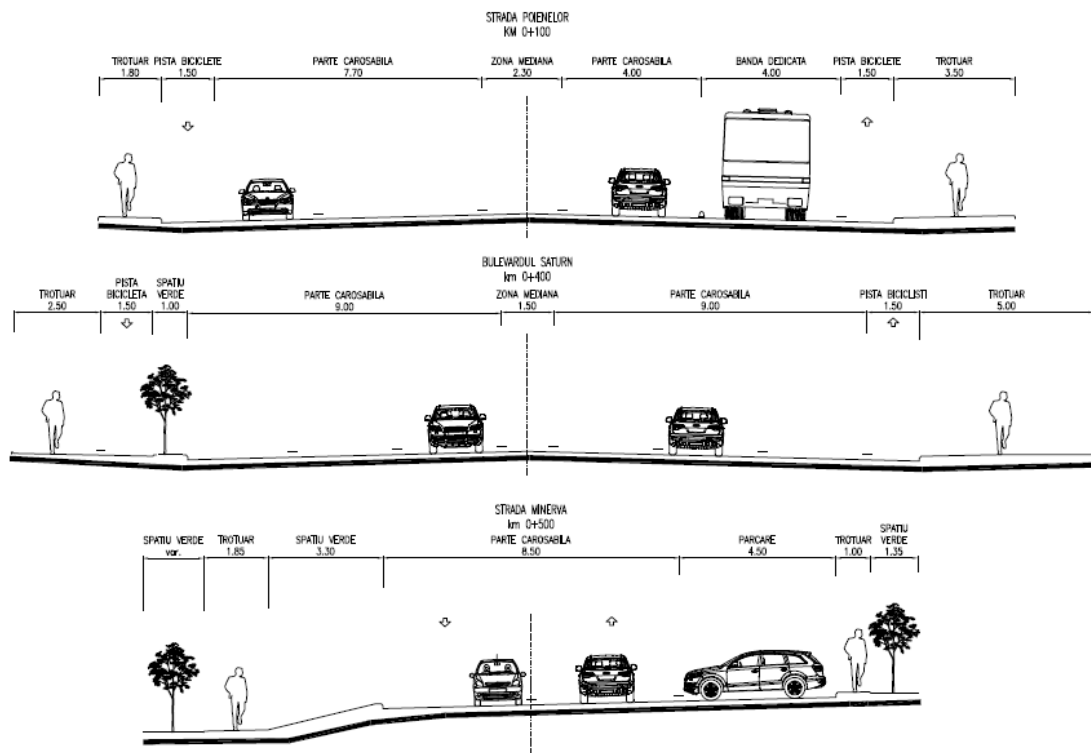


Fig.22 - Profil transversal str. Poienelor , str. Saturn , str Minerva

Strada Crinului

Pista de biciclete se desfasoara pe trotuarul din partea dreapta a carosabilului pe directia catre strada Harmanului, pentru ambele sensuri de mers, pe un sistem rutier nou. Intre pista de biciclete si calea ferata se va prevedea un gard de protectie.

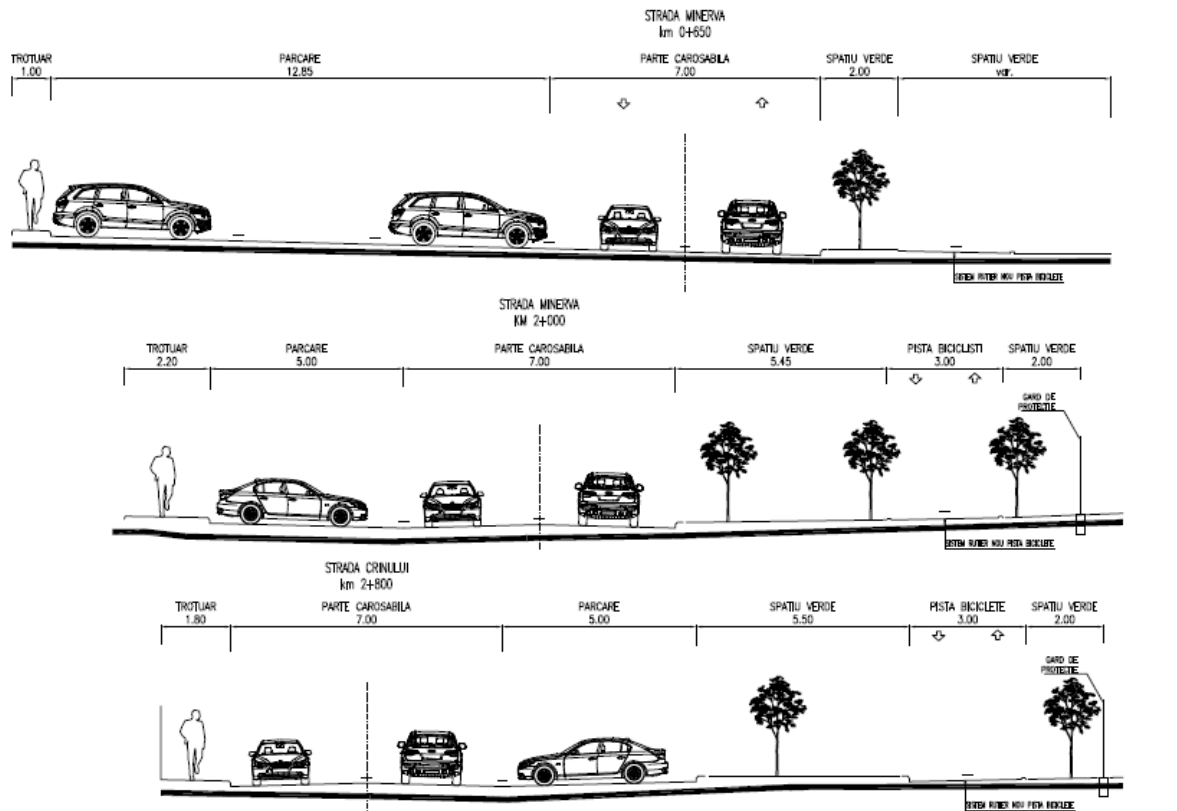


Fig.23 - Profil transversal str.Minerva si str. Crinului

Strada Micsunelelor

Pista de biciclete se va amenaja pentru ambele sensuri pe partea dreapta, in sensul de mers spre strada Branduselor, marcat si delimitat de traficul rutier prin marcaje longitudinale realizate cu vopsea reflectorizanta si delimitata prin montarea de profile din cauciuc.

Stada Branduselor

Traseul pistei de biciclete este comun cu cel al traficului rutier pana la intersectia cu Bulevardul Alexandru Vlahuta (390m), s-au prevazut indicatoare rutiere si marcaje amplasate pe carosabil pentru attentionarea tuturor participantilor la trafic de prezenta biciclistilor in aceasta zona.

Bulevardul Alexandru Vlahuta

Amenajare de piste de biciclete pentru ambele sensuri de mers pe trotuarul de pe partea dreapta a carosabilului in directia de mers catre Strada Harmanului, prin reabilitarea pistei existente.

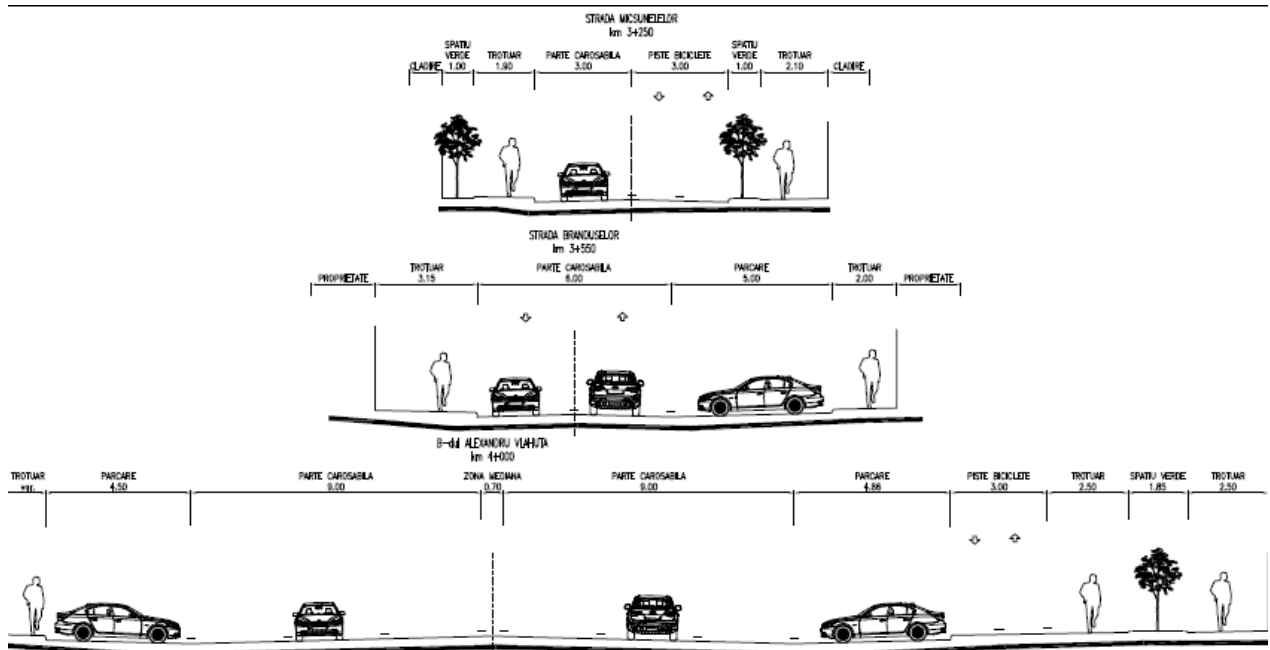


Fig.24 - Profil transversal str. Micsunelelor, str. Branduselor si str. Alexandru Vlahuta

Bulevardul Garii

Pista de biciclete se va amenaja pentru ambele sensuri de mers pe trotuarul de pe partea dreapta a carosabilului in directia de mers catre Gara Brasov, folosind traseul existent, care va fi reabilitat.

Bulevardul Victoriei

Pista de biciclete se va amenaja pentru ambele sensuri de mers pe trotuarul de pe partea dreapta a carosabilului in directia de mers catre Bulevardul Mihail Kogalniceanu, in continuarea traseului existent.

Bulevardul Mihail Kogalniceanu

Pista de biciclete se va amenaja pentru ambele sensuri de mers pe trotuarul de pe partea dreapta a carosabilului in directia de mers catre Camera de Comert.

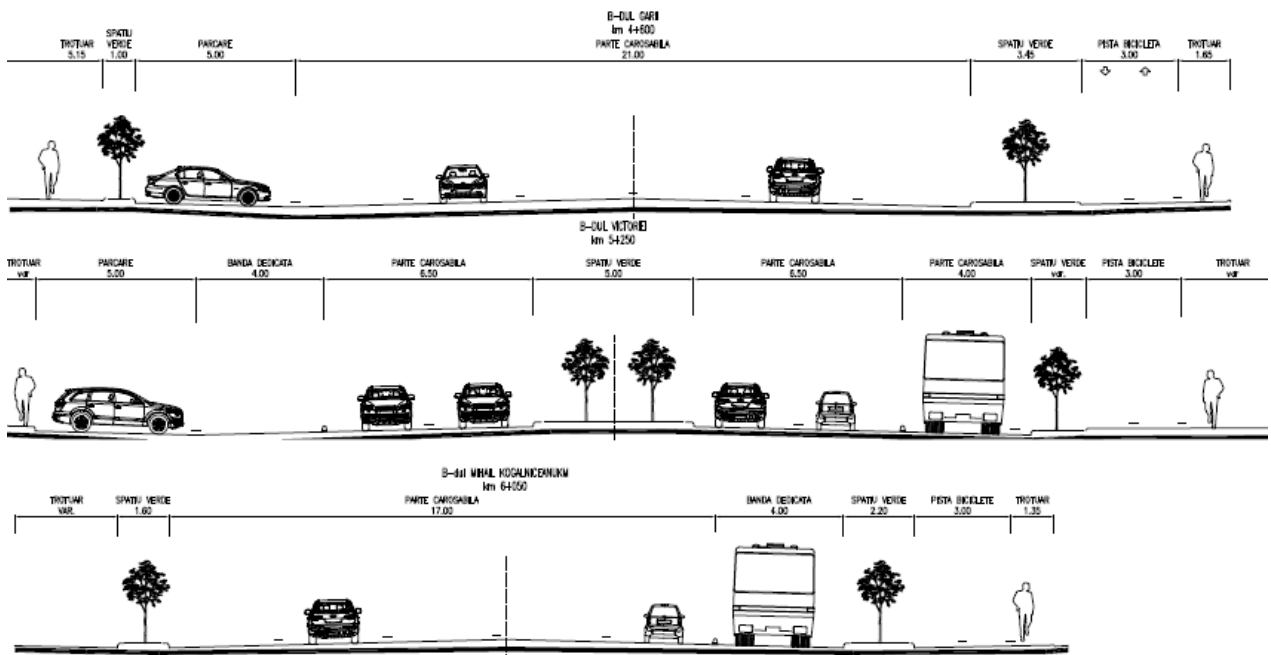


Fig.25 - Profil transversal B-dul Garii, B-dul Victoriei si B-dul M.Kogalniceanu

3.4. SISTEMUL RUTIER

La stabilirea structurilor rutiere pentru **pista de ciclisti si trotuare** se va tine cont de investigatiile efectuate , zestrea drumului si prevederile **Ordinului MTCT nr.196/2005**, prin care se aproba „Reglementarea tehnică "Normativ privind alcătuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru străzi", indicativ **NP 116-04 din 15.02.2005**”

Sistemul rutier este elementul de rezistenta al drumului, prevazut si realizat pe partea carosabila si pe trotuare, alcatuit dintr-un ansamblu de straturi executate din materiale granulare stabilizate sau nu cu lianti, dupa tehnologii adecvate, si dimensionate conform anumitor norme, avand in ansamblu o capacitate portanta stabilita in principal functie de intensitatea traficului greu.

Tinand seama de modul de alcatuire si de comportare in exploatare, s-a ajuns la urmatoarea clasificare a sistemelor rutiere:

- *Tip 1 : sistem rutier suplu* este alcatuit dintr-un ansamblu de straturi realizate din materiale necoezive stabilizate mecanic sau/si cu lianti hidrocarbonati, imbracamintea si stratul de baza fiind realizate din mixturi asfaltice, sau, in mod exceptional, din macadam bituminos sau din macadam (pietruire);

- *Tip 2 : sistem rutier rigid* este alcatuita dintr-un ansamblu de straturi stabilizate cu lianti, peste care se realizeaza o imbracaminte din beton de ciment;
- *Tip 3 : sistem rutier mixt* este constituit din straturi din agregate naturale stabilizate mecanic si cu lianti hidraulici sau puzzolanici, in care apar in timp fisuri din contractie, iar imbracamintea si eventual stratul de baza sunt straturi bituminoase. Stratul rutier din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu lianti puzzolanici poate fi strat de fundatie sau/si strat de baza.

Straturile rutiere care alcatuiesc sistemele rutiere au urmatoarele denumiri:

- *Stratul 1 : imbracamintea rutiera* (strat de uzura si strat de legatura, pentru sistemele rutiere suple si mixte, respectiv strat de uzura si strat de rezistenta pentru sistemele rutiere rigide);
- *Stratul 2 : stratul de baza* (pentru sistemele rutiere suple si mixte);
- *Stratul 3-1 : stratul (sau straturile) de fundatie*, care s-ar putea denumi strat de rezistenta (pentru sistemele rutiere suple si mixte);
- *Stratul 3-2 : stratul (sau straturile) de fundatie*, care s-ar putea denumi strat portant (pentru sistemele rutiere rigide);
- *Stratul 4 : stratul (sau straturile) de protectie*.

Sistemul rutier se construiesc pe o fundatie formata din:

- terasamente, in care se include, dupa caz, *stratul de forma*;
- terenul natural;

Se impune acordarea unei atentie deosebite **stratului de forma**, definit ca fiind stratul superior al terasamentelor, amenajat pentru uniformizarea si sporirea capacitatii portante la nivelul patului drumului.

Marea varietate de materiale folosite in tehnica rutiera (pamanturi, agregate naturale, lianti) si de tehnologii conduce implicit la aparitia unei diversitati largi de sisteme rutiere a caror comportare in exploatare sub actiunea solicitarilor (trafic si conditii climaterice) trebuie corect apreciata prin calcule de dimensionare specifice.

Pentru alegerea tipului de sistem rutier si implicit a straturilor care il alcatuiesc, este necesar sa se cunoasca materialele existente, in apropierea amplasamentului lucrarii si sa se faca o analiza financiara in vederea estimarii bugetului necesar .

3.5. DIMENSIONAREA SISTEMULUI RUTIER

Conceptul proiectului prevede implementarea unor masuri de separare a traficului rutier de calea de rulare pentru ciclisti in scopul cresterii sigurantei participantului la trafic. Sunt vizate de asemenea masuri de restrictionare a circulatiei autoturismelor private prin diminuarea tramei stradale si interzicerea parcarii autoturismelor in zonele aglomerate. Alegerea si dimensionarea sistemului rutier va tine cont de faptul ca pe unele sectoare traseul pistei de ciclisti de va realiza:

- (i) pe partea carosabil existenta a stazilor (Poienelor, Saturn , Minerva, Micsunelelor si Branduselor) si
- (ii) pe trotuare existente (Crinului, Alex.Vlahuta, Garii, Victoriei, M.Kogalniceanu)

Dimensionarea sistemului rutier comporta realizarea urmatoarelor etape:

- stabilirea traficului de calcul.
- stabilirea capacitatii portante la nivelul patului drumului.
- alegerea unei alcatuiri a sistemului rutier.
- analiza sistemului rutier la solicitarea osiei standard.
- stabilirea comportarii sub trafic a sistemului rutier.

3.5.1.Principii de evaluare a stării de tensiune și deformații

Evaluarea se bazează pe îndeplinirea concomitentă a următoarelor criterii privind comportarea sub acțiunea traficului:

1. *pentru structurile rutiere suple:*

- **deformația specifică de întindere admisibilă** (ϵ_r) la baza straturilor bituminoase, pentru stabilirea comportării sub traficul de calcul (OS 115) (echivalent traficului V.G., specific străzilor). Acest criteriu este indeplinit dacă rata de degradare prin oboseală $RDO \leq RDO_{adm}$. (unde :
 - $RDO = N_c / N_{adm}$, iar $RDO_{adm} = 0,9$, conform PD 177-2001 pentru strazi .
 - $N(c)$ - traficul de calcul în milioane osii standard de 115 kN (m.o.s.), pe banda de circulație cea mai solicitată;

- $N(\text{adm})$ - numărul de solicitări admisibil, în milioane de osii standard (m.o.s.), care poate fi preluat de straturile bituminoase corespunzător stării de deformație la baza acestora.)
- **deformația specifică de compresiune admisibilă (ϵ_z)** la nivelul patului drumului
($\epsilon < \epsilon_{\text{adm}}$);
- 2. pentru structurile rutiere mixte (semirigide):**
- **deformația specifică de întindere admisibilă (ϵ_r)** la baza straturilor bituminoase
($RDO < RDO_{\text{adm}}$);
- **tensiunea de întindere admisibilă** la baza stratului/straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici ($\sigma_r \leq \sigma_{r \text{ adm}}$), unde:
 - σ_r - tensiunea orizontală de întindere la baza stratului/straturilor din agregate naturale stabilizate cu lianți puzzolanici, în MPa;
 - $\sigma_{r \text{ adm}}$ - tensiunea de întindere admisibilă, în MPa.
- **deformația specifică de compresiune admisibilă (ϵ_z)** la nivelul patului drumului
($\epsilon_z \leq \epsilon_{z \text{ adm}}$)
- 3. Pentru structurile rutiere rigide**
- **criteriul tensiunii la întindere din încovoiere admisibilă** a betonului de ciment ($\sigma \leq \sigma_{t \text{ adm}}$)
în care:
 - σ - tensiunea la întindere din încovoiere a betonului din dale, datorată încărcării combinate (încărcările din trafic și din gradientul de temperatură zilnic);
 - $\sigma_{t \text{ adm}}$ - tensiunea admisibilă la întindere din încovoiere a betonului de ciment din dale (dacă dalele sunt realizate din două straturi, $\sigma_{t \text{ adm}}$ se referă la betonul din stratul de rezistență).

3.5.1. Stabilirea capacității portante a terenului de fundare

Caracteristicile de deformabilitate ale terenului de fundare se stabilesc în funcție de tipul pământului, de tipul climateric al zonei în care se află localitatea și de regimul hidrologic al

complexului rutier și sunt prezentate în **Normativul PD 177-2001** (publicat cu ordin MTCT nr. 609/2003 în Monitorul Oficial nr. 782/2003).

Municipiul Brasov se afla in intr-o zona unde avem :

- **tip climatic III ($I_m > 20$),** iar
- **regimul hidrologic este 2b** (conditii mediocre si defavorabile).

Pe baza valorilor parametrilor geotehnici rezultați in urma testelor de laborator, terenul de fundare in zona de influenta a structurii rutiere se poate caracteriza astfel:

Caracterizarea terenului de fundare (conform studiului geotehnic)

- Din punct de **vedere granulometric** este reprezentat de pământuri coezive, alcătuite din argila cafenie, plastic vartoasa
- După **indicele de plasticitate (Ip)**, terenul de fundare se încadrează predominant în grupa pământurilor cu plasticitate mare ($I_p < 20\%$);
- După **indicele de consistenta (Ic)**, argilele întâlnite se încadrează in categoria pământurilor plastic vârtoase și consistente ($I_c \leq 0.75$);

In baza datelor geotehnice pamantul de fundare se poate incadra la pamant tipul P5. In aceste conditii Modulul de elasticitate dinamic al pamantului de fundare conform Tabelului 2 din Normativul PD 177-2001 este $E_p = 65$ MPa , iar coeficientul lui Poisson $\mu = 0,42$.

Caracteristicile geotehnice ale terenului de fundare vor fi aduse la **modulul de elasticitate dinamic de 100 MPa** prin tehnologii de ameliorare sau stabilizare. **Grosimea stratului de formă** necesară realizării acestei capacități portante se stabilește conform Normativului PD 177-2001 (publicat cu ordin MTCT nr. 609/2003 în Monitorul Oficial nr. 782/2003).

Caracteristicile pământului de fundare vor respecta prevederile normativelor tehnice de referință STAS 2914 și STAS 12253 ce se referă la stratul de formă.

Structurile rutiere vor fi verificate obligatoriu la îngheț ținându-se seama de condițiile locale privind nivelul apelor subterane, tipul de pământ, severitatea iernii. Documentele tehnice normative de referință în acest sens sunt STAS 1709/1, 1709/2 și 1709/3.

3.5.3. Alcătuirea structurii rutiere

PARTE CAROSABILA

Se recomanda o structura rutiera supla sau mixta (semirigida), cu imbracaminte bituminoasa pe strat de baza din anrobat bituminos sau beton de ciment.

Verificarea grafică a condițiilor de admisibilitate pentru structurile rutiere se face în conformitate cu prevederile *Reglementarii tehnice "Normativ privind alcătuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru străzi"*, indicativ NP 116-04 din 15.02.2005 aprobat prin Ordinul MTCT nr.196/2005. Stabilirea comportării sub traficul de calcul (OS 115) (echivalent traficului V.G., specific străzilor) se va efectua conform prevederilor Normativului PD 177-2001 (publicat cu ordin MTCT nr. 609/2003 în Monitorul Oficial nr. 782/2003)

Studiu de trafic, întocmit în anul 2018 de HENTZA BUSINESS SRL, releva faptul că, prin realizarea pistei de cicliști, în anul 2026 numărul de deplasări cu bicicleta și mers pe jos, va crește cu 16,61 %, transportul public cu 5 %, iar transportul privat va scădea cu 5,31%

De asemenea, o parte a infrastructurii rutiere de pe rețeaua stradală care formează traseul propus pentru pista de cicliști, precum și trotuarele adiacente, necesită unele lucrări de reabilitare și modernizare

Având în vedere că circulația autovehiculelor va fi interzisă pe traseul pistei de cicliști, la dimensionarea sistemului rutier se va lua în considerare un **trafic foarte ușor** (T5).

NP 116/2004 : Clase de trafic pentru străzi (perioada de perspectivă = 10 ani)

TRAFIC DRUMURI OSII 115 kN CD 155-2001 (publicat CU ordin MTCT 625/2003 în Monitorul Oficial nr. 786/2003)		TRAFIC STRĂZI CORELARE cu ECHIVALARE CU VEHICULE GRELE (V.G.)		
Clasa trafic	Volum trafic Nc M.o.s.	Clasa trafic	Volum trafic Nc 115 kN m.o.s.	M.Z.A. 50 kN (V.G.)
1	2	4	7	5
Excepțional	3,0 ... 10,0	T0	> 3,0	> 660
Foarte greu	1,0 ... 3,0	T1	1,0 ... 3,0	220 ... 660
Greu	0,3 ... 1,0	T2	0,5 ... 1,0	110 ... 220
Mediu	0,1 ... 0,3	T3	0,3 ... 0,5	70 ... 110
Ușor	0,03 ... 0,1	T4	0,15 ... 0,3	35 ... 70
Foarte ușor	< 0,03	T5	< 0,15	< 35

Ținând cont de prevederile *Normativului NP 116-2004 privind alcătuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru străzi* la alcătuirea structurilor rutiere pentru străzi se ia în considerare traficul, exprimat în vehicule grele (V.G.) cu greutatea pe osie mai mare de 50 kN, care vor circula pe artera stradală.

De regula, **Perioada de perspectivă** este indicată de beneficiarul lucrării. Se recomandă adoptarea unei perioade de perspectivă de 10 ani, ținând cont de specificul străzilor, în ampriza cărora se găsesc și amplasamentele lucrărilor edilitare subterane, unde pot apărea intervenții. Pentru structurile rutiere rigide cu îmbrăcămînți din beton de ciment, perioada de perspectivă poate fi mai mare, ajungând până la 30 de ani în cazul străzilor la care se poate considera rețeaua edilitară definitivată.

Pentru dimensionarea sistemului rutier se vor folosi valorile pentru trafic foarte ușor, cu o perspectivă de evoluție de 10 ani pentru un sistem rutier suplu sau mixt (semirigid).

Ținând cont de zestrele străzilor care alcatuiesc traseul studiat (cca. 15 cm mixtura asfaltică), precum și stratificatia terenului natural, așa cum reiese din studiul geotehnic întocmit pe baza sondajului efectuat până la o adâncime de 2,50 m, pentru un trafic de calcul foarte ușor (T5) și o perioadă de perspectivă de 10 ani, pentru partea carosabilă se propun 2 soluții de lucru :

Solutia 1 – Inlocuirea integrala a imbracamintii rutiere existente

Această soluție este recomandată pentru sectoarele unde traseul pistei de cicliști se suprapune peste partea carosabilă existentă

În această variantă amenajarea benzilor dedicate pentru cicliști se va realiza pe carosabilul existent, prin frezarea pe o lățime de 1,50 m (un sens) sau 3,00 m (două sensuri) și o grosime de 4 cm a asfaltului existent și asternerea unui covor asfaltic nou, eventual colorat și delimitat fizic cu separatori din cauciuc, pentru a fi ușor de identificat de participanții la trafic.

În cazul în care se optează pentru această variantă, se recomandă respectarea prevederilor **Normativului privind întreținerea și repararea drumurilor publice – Indicativ AND 554-2002**, precum și ale **Normativului pentru prevenirea și remedierea defectiunilor la îmbrăcămintile rutiere moderne – Indicativ AND 547-2013**

Strazile studiate se încadrează în clasa tehnică I și II. În conformitate cu prevederile Normativului indicativ **AND 605/2016** aprobat prin Ordinul MDRAP nr. 6970/1779/2017, stratul de uzură pentru strazi categoria tehnică I și II se realizează din **mixtura asfaltică stabilizată MAS 16**.

Alegerea tipului de mixtura asfaltică și grosimea stratului asternut se stabilește prin proiectul de execuție.

Lucrari pregatitoare pentru asternerea stratului nou de uzura :

- Frezare 4 cm asfalt existent si indepartarea materialului rezultat
- suprafata stratului suport (mixtura asfaltica existenta ramasa dupa frezare) sa fie reparata corespunzator, iar
- suprafata stratului suport reparat sa fie curatata temeinic inainte de amorsare
- toate fisurile din statul rezultat dupa frezare se vor colmata

Asternerea mixturii asfaltice se va face in strat uniform, asigurandu-se prin proiectare preluarea denivelarilor existente, astfel incat dupa compactare, caracteristicile suprafetei noului strat de rulare sa respecte cerintele de admisibilitate ale Normativului indicativ AND 605

In cazul in care degradarile din imbracamintea existenta se regasesc in profunzimea structurii rutiere, se recomanda frezarea a cel putin inca 5 cm grosime si asternerea unui **strat de legatura din BAD 22,4** (beton asfaltic deschis cu criblura d = 22,4 mm).

O atentie deosebita se va acorda colmatarii rosturilor de imbinare dintre stratul de uzura vechi si cel nou, precum si a rostului dintre mixtura asfaltica si bordura

Solutia 2 – Executia unui sistem rutier nou

Proiectantul poate alege dintre trei tipuri diferite de sisteme rutiere : flexibil, semirigid si rigid. Conditia principala care trebuie indeplinita, ca si in cazul drumurilor , este asigurarea la actiunea fenomenului de inghet dezghet a sistemului rutier ales.

Din cercetarile facute a rezultat ca ciclistii prefera o imbracaminte din misturi asfaltice (asfalt) si in mai mica masura betonul.

Realizarea integrala a unui sistem rutier nou se recomanda sa se faca pe sectoarele unde traseul pistei de ciclisti nu se suprapune peste partea carosabila existenta a strazilor.

Pentru un trafic foarte usor (T5) se propun 2 tipuri de sisteme rutiere : unul mixt (semirigid) si unul rigid. Straturile rutiere sunt prezentate in tabelul urmator:

Nr. crt.	DENUMIRE STRAT RUTIER	STRUCTURA RUTIERA MIXTA SRT1	STRUCTURA RUTIERA RIGIDA SRT2
1	Strat de uzura – beton asfaltic BA8	4	4
4	Strat de baza - beton de ciment C 16/20 (Bc20) executat într-un singur strat		10

5	Strat suport de nisip		2
	Strat de baza din balast stabilizat cu ciment	18	
6	Strat de fundatie din balast cilindrat	25	25
9	Strat de forma din material necoeziv - nisip (substrat cu rolurile, după caz: izolanț, antigeliv, anticapilar, drenant }	10	10
GROSIME TOTALA SR (cu fara stratul de forma) , cm		57	51

**) În cazul structurilor rutiere cu strat de bază din beton de ciment sau balast stabilizat se va prevedea obligatoriu o soluție pentru împiedicarea transmiterii fisurilor (straturi asfaltice antifisură sau geocompozite).*

Betonul de ciment în stratul de bază sau fundație va avea rosturile de contracție executate la intervale de 8 ... 9 m iar rosturile de dilatație, la intervale de cca 40,00 m.

3.5.4.Verificarea sistemului rutier ranforsat la inghet-dezghet

Calculul de verificare a rezistenței la acțiunea de inghet – dezghet a fost efectuat conform STAS 1709/1 și STAS 1709/2 și este prezentată în **Anexa 1** .

Tinând cont de concluziile și recomandările studiului geotehnic, terenul pe care este amplasat drumul supus expertizei este format din pământuri coezive, alcătuite din argile, pământuri sensibile la inghet .

Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit până la adâncimea de 3,5 m de la cota terenului natural din zona de execuție a sondajelor.

A fost luat în calcul un pământ tip P5, tip climatic III și condiții hidrologice mediocre (2b) .

Rezultă din Tabelul 1 și fig. 1 din STAS 1709/1-90 adâncimea de inghet în pământ $Z = 94 \text{ cm}$.

În conformitate cu prevederile STAS 1709/2-90, gradul de asigurare la patrunderea inghetului în complexul rutier este $K=0.50$, iar valoarea indicelui de inghet de calcul $I \geq 30 \text{ med} = 629^{\circ} \text{ C} \times \text{zile}$ (conform STAS 1709/1-90 și STAS 1709/2-90).

În tabelul de mai jos sunt prezentate rezultatele calculului la inghet – dezghet .

SISTEM RUTIER	H sr , cm	Z cr , cm	K	Kadm
SRT1- semirigid	57	109,80	0,38	0,50
SRT2 - rigid	51	109,00	0,33	

In conformitate cu prevederile pct. 4.2 din *STAS 1709/2-90 – prescriptii tehnice . Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet* , calculul de verificare a rezistentei structurii rutiere la actiunea inghet-dezghet nu se efectueaza in cazul in care $H_{sr} < Z_{cr} < N_{af}$ in care :

- Hsr = grosimea totala a sistemului rutier proiectat alcatuit din straturi de materiale rezistente la inghet
- Zcr. = adancimea de inghet a complexului rutier
- Naf = nivelul de apa freatica (Apa subterana nu a fost intalnita pana la adancimea sondajelor de 2,50 m)

Avand in vedere ca nu este indeplinita conditia $K \geq K_{adm}$, teoretic sistemele rutiere recomandate nu sunt rezistente la actiunea inghet-dezghet.

In aceste conditii, pentru impiedicarea partunderea apelor pluviale in sistemul rutier, trebuie luate masuri speciale, in conformitate cu prevederile pct. 4.5.1 din STAS 1709-2.

3.6. TROTUARE

Sistemele rutiere pentru trotuare si alei de pietoni se alcătuiesc cu utilizarea la maximum a materialelor locale și a produselor secundare industriale (zgură, cenușe, etc). Execuția sistemelor rutiere se efectuează numai pe terasamente realizate corespunzător condițiilor tehnice prevăzute de STAS 2914-84. Execuția lucrărilor de suprastructură se efectuează după terminarea lucrărilor de pozare a rețelei tehnico-edilitare subterane, realizate conform prescripțiilor în vigoare.

Fundațiile sunt constituite, după caz, din straturi de nisip, balast, piatră spartă, pavaje din piatră brută sau bolovani, în conformitate cu STAS 6400-84. Imbrăcămințile sunt alcătuite din asfalt, dale din beton, pavaje din piatră etc.

In continuare se dau cateva exemple de sisteme rutiere și grosimi ale straturilor componente pentru trotuare și alei pietonale.

Structurile rutiere propuse pentru zona pietonala sunt următoarele:

- I. structură rutieră tip 1 (SRT 1) h = 23 cm
 - 3 cm strat de uzura din BA8

- 10 cm strat de baza din beton de ciment C8/10 (clasa redusa)
- 10 cm strat de fundatie din balast
- II. structură rutieră tip 2 (SRT 2) h = 23 cm
 - 3 cm strat de uzura din BA8
 - 10 cm strat de baza din balast stabilizat cu ciment
 - 10 cm strat de fundatie din balast
- III. structură rutieră tip 3 (SRT 3) h = 20 cm
 - 10 cm dala din beton de ciment
 - 10 cm strat de fundatie din balast
- IV. structură rutieră tip 4 (SRT 4) h = 19 – 23 cm
 - 6-8 cm pavaj ornamental din pavele prefabricate
 - 3-5 cm strat suport din nisip
 - 10 cm strat de fundatie din balast
- V. structură rutieră tip 5 (SRT 5) h = 19 – 21 cm
 - 6-8 cm pavaj ornamental
 - 3 cm strat din mortar de ciment
 - 10 cm strat de fundatie din beton de ciment C8/10 (clasa redusa)

Se recomanda folosirea unei imbracaminti din pavaj pentru trotuare.

Tehnologia execuției lucrărilor de trotuare, precum și condițiile de calitate și recepție ale acestora corespund prevederilor din standardele și normativele lucrărilor de drumuri și străzi.

Amenajarea trotuarelor

Trotuarele se prevad in mod curent paralel cu axa strazii si de regula separate de partea carosabila printr-o fasie libera necesara amplasarii pomilor, stalpilor de iluminat si de telecomunicatii.

Latimea trotuarelor se dimensioneaza in functie de numarul pietonilor (care stabileste numarul necesar de benzi). Latimea unei benzi de trotuar se considera:

- 60 cm pentru pietoni fara bagaje;
- 75...85 cm pentru pietoni cu bagaje intr-o mana;
- 100 cm pentru pietoni cu bagaje in ambele maini (zona gariilor, autogarilor, zona comerciala).

In profil longitudinal declivitatea trotuarului va urmari declivitatea PC (declivitatea maxima 6% la intensitate mare de circulatie, respectiv 8% la intensitate mica de circulatie).

Trotuarele din localitatile urbane vor avea latimea de 1...5 m functie de intensitatea de circulatie. Amplasarea trotuarelor se face de regula langa PC, caz in care latimea acestora se sporeste cu o latime de 0,5 m pentru siguranta sau se aplica solutia unei zone verzi

Amenajarea zonelor verzi

Plantatiile de pe strazile unui oras indeplinesc urmatoarele roluri:

- dau umbra si racoare vara;
- retin praful, fumul si alte impuritati din aer;
- impiedica patrunderea a unei parti din noxe in cladirile de locuit;
- sunt o protectie contra vantului;
- absorb o parte din zgomotele strazii;
- contribuie la infrumusetarea strazilor si a orasului.

Plantatiile se fac pe ambele parti ale drumului sau numai pe o parte, dar trebuie evitata monotonia.

In functie de caracteristicile traseului si ale profilului transversal se utilizeaza arbori izolati sau grupati cu arbusti, plante si flori, precum si cu gazon verde, pe una sau pe ambele parti ale strazii. Pe strazile orientate E-V, in fata cladirilor, pe partea de nord nu se planteaza pomi, ci se recomanda sa se amplaseze vitrinele magazinelor, iar pe partea sudica a cladirilor sa se planteze un rand sau doua de pomi.

La alegerea speciilor de arbori care se vor planta trebuie sa se tina seama de urmatoarele criterii:

- coroana trebuie sa aiba o forma cat mai regulata si trunchiul cat mai drept;
- coroana sa umbreasca suficient;
- inaltimea trunchiului sa fie de cel putin 2,5 m;
- perioada de infrunzire sa fie cat mai lunga;
- speciile sa creasca repede si sa aiba rezistenta mare la praf si noxe;
- nu se vor folosi specii ale caror fructe sau seminte murdaresc strada.

In functie de latimea strazii si de distanta pana la cladiri se pot folosi urmatoarele metode de asezare a plantatiilor:

- Sub forma unor plantatii longitudinale, mai ridicate fata de nivelul partii carosabile, plantate cu arbusti, flori si gazon care au rolul de a separa sensurile de circulatie si de a infrumuseta strada;
- Siruri de copaci plantati pe trotuare in lungul strazii (in jurul lor se lasa un spatiu nepavat de 2 m²);
- Garduri vii si plante agatatoare, realizate din plantatii continue dintr-un sir sau doua de arbusti.

La proiectarea zonelor verzi, latimea acestora trebuie sa fie de minim 2...2,25 m, iar din punct de vedere al sigurantei de 1,8 m. La proiectare se recomanda sa se dea o panta transversala de 1...1,5% inspre partea carosabila.

3.8. ADAPTAREA SOLUTIILOR TEHNICE LA TERENUL NATURAL

- a) Amenajările spațiilor verzi vor cuprinde acele lucrări prin care se asigură realizarea umpluturii de pământ și nivelarea acestuia în interiorul perimetrului conturat de bordurile ce delimitează spațiile verzi, inclusiv amenajarea peisagistică;
- b) Accesele la proprietăți si accesul riveranilor va fi asigurat în mod corespunzător, cotele actuale de acceselor la proprietăți fiind cote obligatorii, astfel incat, spre exemplu, noile trotuare sau accese sa nu creeze viitoare obstacole;
- c) Se vor realiza rampe pentru accesul persoanelor cu deficiențe locomotorii si cele de varsta a treia, acolo unde acest lucru se impune;
- d) Se vor avea în vedere cotele rețelelor existente în vederea protejarii/relocarii acestora;
- e) Gurile de scurgere si/sau capacele de cămine existente, in cazul in care nu vor fi relocate, vor fi aduse la cota rosie a axului proiectat;
- f) Incadrarea îmbrăcăminților pentru trotuare se realizează, de regulă, cu borduri din piatră naturală sau beton, denivelate sau îngropate.
- g) Pentru continuitatea circulației cicliștilor, a cărucioarelor pentru copii și a persoanelor cu deficiențe locomotorii, se folosesc, acolo unde este cazul, borduri teșite sau racordări cu planuri înclinate.
- h) Panta transversala la trotuare va fi o panta unica de de max. 2,5% si min. 0,5% .

- i) Trotuarele din localitățile urbane au în mod curent lățimea cuprinsă între 1,00... ..5,00 m, corespunzător intensității fluxului de pietoni și importanței străzii. În lățimea trotuarului se include și lățimea bordurilor de încadrare.
- j) Pentru protejarea pietonilor și respectiv a cicliștilor în sectoarele periculoase cu circulația foarte intensă și eterogenă — ca de exemplu la intersecții principale — se prevăd parapeti de siguranță între partea carosabilă și trotuare, respectiv pista de cicliști.
- k) Pistele de cicliști în localități sunt situate în afara gabaritelor de liberă trecere a vehiculelor și a pietonilor și sunt separate de partea carosabilă și respectiv de trotuare, conform prevederilor STAS 10144/1-90.
- l) Crearea pistei dedicată cicliștilor și mutarea traficului motorizat pe celelalte benzi de circulație, nu schimbă actuala categorie funcțională a străzilor afectate.

CAP. 4. RECOMANDARI

1. În funcție de materialele locale și de analize financiare, precum și de datele de trafic actualizate, la faza următoare de proiectare se vor putea face ajustări ale tipurilor de sisteme rutiere propuse.
2. Dacă în patul drumului pe anumite porțiuni se va întâlni argilă contractilă cu umflare liberă mai mare de 70, acesta se va degresa pe 20 cm cu nisip grăunțos 30 %, iar terasamentele se vor executa cu pământ local degresat cu 30 % nisip grăunțos.
3. Se recomandă delimitarea pistelor de cicliști cu : (i) borduri din beton cu lățime mică încastate în structura rutieră, sau separatori de sensuri rutiere; (ii) semnalizarea adecvată prin marcaje longitudinale și transversale; (iii) utilizarea unui asfalt colorat ca strat de uzură .
4. Referitor la îmbracamintea asfaltică de pe pista de cicliști, aceasta trebuie să îndeplinească următoarele cerințe :
 - a. Planeitatea suprafeței trebuie să fie foarte bună pentru a nu produce vibrații . Abateri recomandate în profil longitudinal sub dreptarul de 3 m să nu fie mai mare de 5,0 m/km , iar în profil transversal $\pm 1,0$ mm/m (AND 605)
 - b. Rugozitatea suprafeței < 0,50 mm (microtextura). Cu cât este mai mică cu atât contactul dintre anvelopa și asfalt este mai eficient odată cu creșterea vitezei.

- c. Suprafata de rulare trebuie sa fie omogena, nu trebuie sa prezinte degradari sub forma de execs de bitum, fisuri, pelade, zone poroase, deschise sau slefuie.
5. Asigurarea colectarii si evacuarii apelor din precipitatii trebuie sa fie asigurata, astfel incat suprafata de rulare sa fie in permanenta vizibila si sa nu se creeze acumulari de ape (balti);
 6. Avand in vedere cresterea fluxului pietonal in viitor, se recomanda realizarea de trotuare pe ambele parti ale strazilor, in limita latimii amprizei stazii si a imobilelor existente, precum si amenajarea de spatii verzi .
 7. Apele pluviale de pe partea carosabila vor fi colectate in canalizarea stradala existenta, fiind evacuate prin guri de scurgere amplasate pe ambele parti ale strazii (langa bordura) si racordate la un sistemul de canalizare existent ;
 8. Avand in vederea ca se intervine la o constructie existenta nu se vor admite suprainaltari ale cotelor liniei rosii proiectate fata de cele existente, precum si fata de constructiile existente, adiacente partii carosabile a benzii dedicata, pentru a nu se provoca obstacole in calea actualelor fluxuri pietonale si rutiere ;
 9. Parcarile pentru biciclete reprezinta elemente de mobilier urban deosebit de importante menite sa faciliteze pastrarea bicicletelor in conditii de siguranta la destinatie. Parcarile pot sa fie de scurta, medie sau lunga durata. Se recomanda ca acestea sa fie amenjate in spatii speciale, cu aceasta destinatie.
 10. Parcarile de lunga durata trebuie sa fie dotate cu prize pentru a permite incarcarea acumulatorilor bicicletelor electrice .

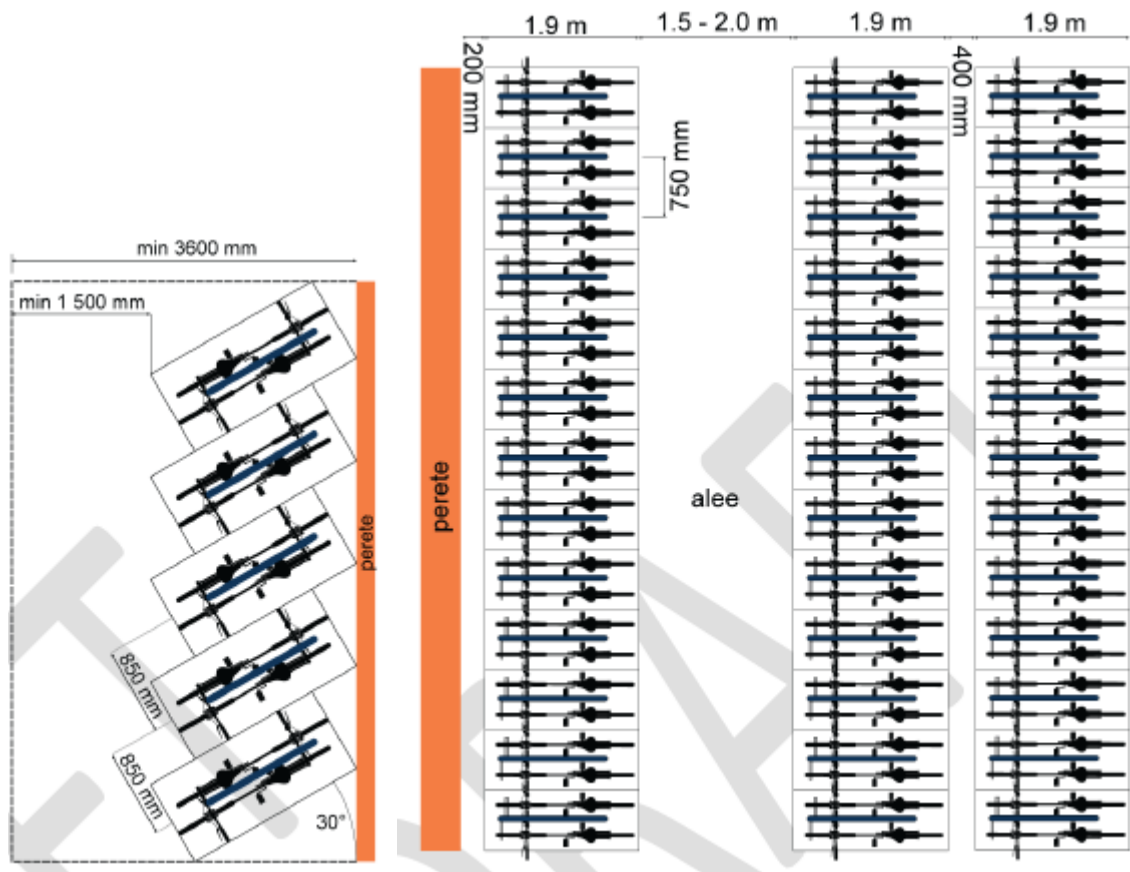


Fig.26 - Model parcare de lunga durata 10-20 locuri (scoli) si
respectiv peste 20 locuri (birouri)

11. Parcarile amplasate la mai putin de 25 m inainte de trecerile de pietoni, intersectii sau statii de autobuz nu trebuie sa obtureze vizibilitatea.
12. Pentru protejarea bicicletelor de intemperii , parcarile trebuie sa fie acoperite sau amplasate in zone protejate.
13. Parcarile pentru biciclete trebuie sa aiba suficient spatiu de manevra pentru parcare a bicicletei. Ele trebuie amplasate astfel incat sa nu incurce sau sa blocheze deplasările pietonilor sau accesul la cladiri, hidranti sau cai de acces.

14. Parcarile de scurta durata pentru biciclete sunt reprezentate de rastele, amplasate in vecinatatea punctelor de interes.

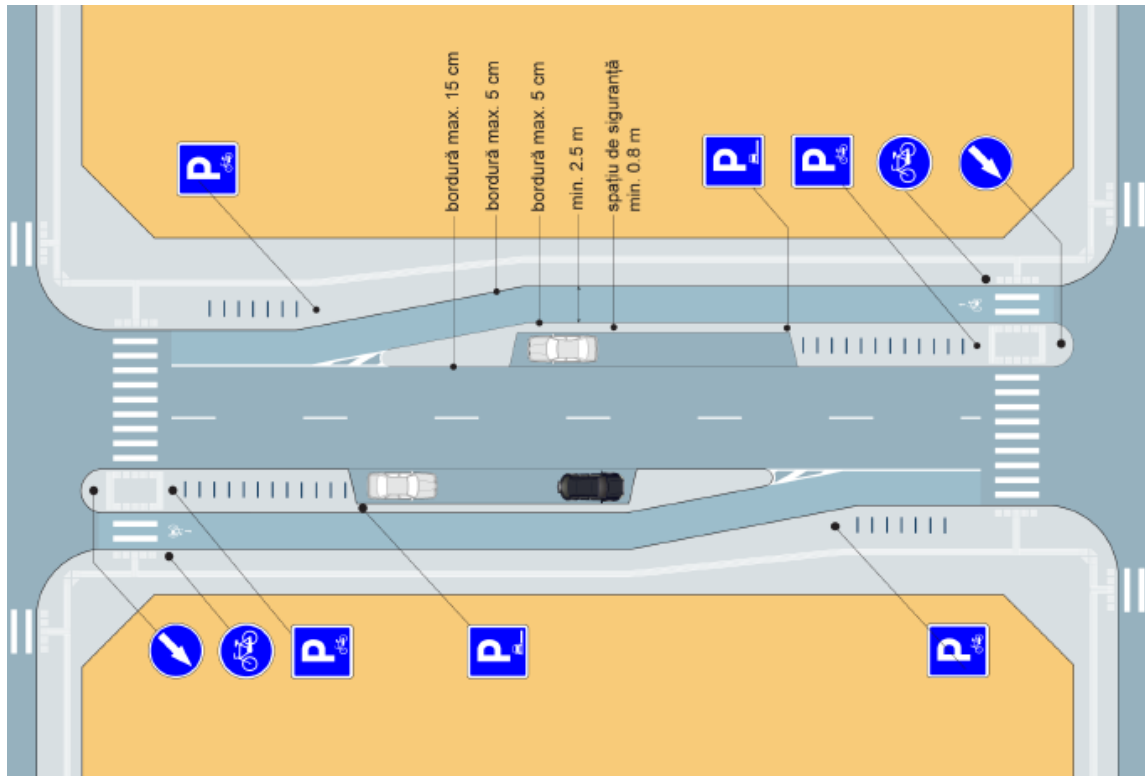


Fig.27 - Exemple de amplasare a rastelelor

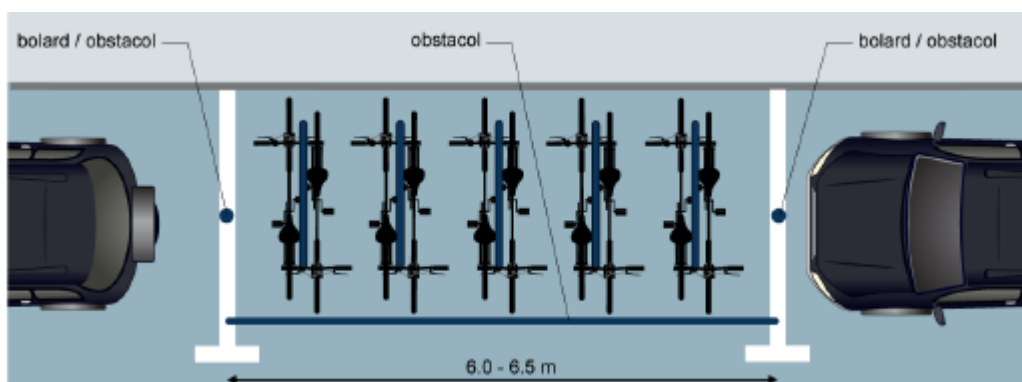


Fig.28 - Model amplasae rastele pe un loc de parcare

15. La faza urmatoare de proiectare se va avea in vedere intocmirea unui studiu de evaluare a impactului asupra mediului inconjurator, in conformitate cu prevederile „Normei din 22 decembrie 2017 privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediului înconjurător” aprobată prin Ordinul MT nr. 1.836 din 22 decembrie 2017, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 59 din 19 ianuarie 2018 si ale O.U.G. nr. 195/2005 privind

protecția mediului, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 265/2006, cu modificările și completările ulterioare.

16. Eficiența soluțiilor propuse depinde în totalitate de calitatea materialelor și a lucrărilor de execuție, de respectarea normelor și a standardelor în vigoare.

La execuția lucrărilor se vor respecta următoarele:

- “Norme generale de protecție a muncii”, aprobate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale și Sănătății
- “Norme de protecția muncii pentru lucrări de întreținere și reparații drumuri”, aprobate de MTTc cu Ord. nr. 8/1982
- “Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile MTTc” aprobate de MTTc cu Ord. nr. 12/1980

Prezenta expertiză are valabilitate atât timp cât condițiile din teren rămân neschimbate, dar nu mai mult de 12 luni de la data întocmirii ei .

Iunie 2019

INTOCMIT

Ing. MIRCEA EPURE

Expert tehnic

autorizat MDRT Seria U nr. 08700

domeniul Constructii rutiere , drumuri