



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE**

**S.C. TRUSTUL DE CLĂDIRI METROPOLITANE BUCUREȘTI S.A**

Adresa: Municipiul București, Str. Lucrețiu Pătrășcanu nr. 14-16, bl MY 4, sector 3

Nr. înreg. la Reg. Comerțului: J40/3971/2014

Cod fiscal: RO 37992692

Tel: +40.727.488.855

office@tcmb.ro <http://www.tcmb.ro>

**Proiect nr. 23/441/16.05.2019**

**PROIECTARE SI EXECUTIE A LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE – DOAMNA GHICA**

**OB. 1 – LUCRARI PASAJ  
VOLUM 1 – PIESE SCRISE**

**Beneficiar:**

**PRIMARIA MUNICIPIULUI BUCURESTI**

**Proiectant :**

**COMPANIA MUNICIPALĂ TRUSTUL DE CLĂDIRI METROPOLITANE BUCURESTI S.A.**

**Faza : P.T.E.**

**Adresa:**

**INTERSECTIE DOAMNA GHICA - COLENTINA , SECTOR 2, BUCURESTI,**



**1.1 LUCRARI PASAJ - INFRASTRUCTURA  
1.2 LUCRARI PASAJ - SUPRASTRUCTURA**

tcm

Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE  
PASAJ DOAMNA GHICA  
OB.1 - LUCRARI PASAJ  
VOLUM 1 – CAIETE DE SARCINI  
1.1 LUCRARI PASAJ-  
INFRASTRUCTURA  
1.2 LUCRARI PASAJ -  
SUPRASTRUCTURA  
Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI  
Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

## FOAIE DE SEMNĂTURI

Şef Echipă Proiectare:

Dr. ing. Adrian Burlacu

Şef proiect SPEC:

Arh. Marius Petrescu

Şef proiect specialitate:

Ing. Vlad Urdareanu

Proiectat:

Ing. Vlad Urdareanu



Numele și Prenumele Verificatorului Atestat  
Dr. ing. Andrei Constantin Olteanu  
Adresă, Telefon, Fax: București, Sector 1, Strada Amman, Nr. 13  
Telefon 0722 708335

Nr. 382/24 Septembrie 2019

## REFERAT

privind verificarea de calitate la cerința Af a Proiectului

Proiectare și Execuție a Lucrărilor de Construcție – Doamna Ghica: Lucrări Pasaj

Faza: P.T.E.

### 1. Date de identificare

Beneficiar	Primăria Municipiului București
Amplasament	Intersecție Șoseaua Colentina cu Strada Doamna Ghica Sector 2, București
Proiectant de Specialitate	Trustul de Clădiri Metropolitane S.A.
Data prezentării la Verificare:	12÷24 Septembrie 2019

### 2. Caracteristicile principale

Documentele Verificate în perioada 12÷24.09.2019 se referă la Lucrările de Construcție a Pasajului Doamna Ghica Intersecție cu Șoseaua Colentina Sector 2 București.

De referință pentru Documentele Analizate se regăsesc informațiile din Documentațiile Geotehnice 2017÷2019 elaborate de Primăria Municipiului București și în 2019 de S.C. Geo Consultancy Survey S.R.L. București (Detaliere Geotehnică) care prezintă Condițiile de Fundare pentru Structura Pasaj și Lucrări Conexe.

Prospectarea Geotehnică de Detaliere a Condițiilor de Fundare pentru Zona Verificată la Exigență Af a constat în realizarea de 3 Foraje cu adâncimea de 35.0m și Teste de Penetrare Dinamică de tip SPT și Lucrări de Prospectare în Laboratorul Geotehnic conform Temei de Studiu Geotehnic de Detaliu stabilită de Proiectantului de Specialitate și Elaboratorul Studiului Geotehnic,

În urma analizei Naturii Granulometrice a probelor prelevate (conform Eurocode 7 și în baza fotografiilor de detaliu), a Fișelor de Foraje (Fișe Primare), pentru Amplasamentul în analiză se poate identifica stratificația particulară reprezentată grafic în continuare (preluare din Studiul Geotehnic de Detaliu 2019).

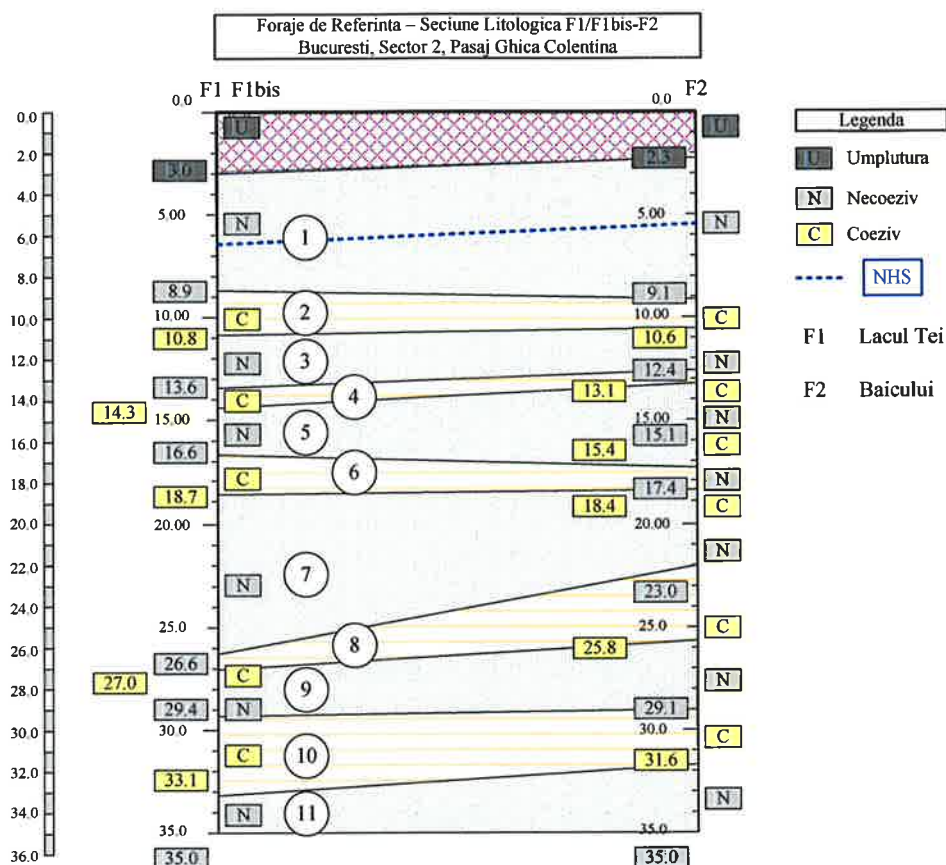
Documentația prezintă interpretarea datelor Testelor in Situ și a Testelor de Laborator Geotehnic (identificare natură granulometrică) cu domenii de valori caracteristice pentru parametrii geotehnici de referință pentru calculul la Stări Limită.

Documentația prezintă și recomandă realizarea în fazele ulterioare ale Proiectului a acțiunii de monitorizare geotehnică și structurală a Soluției de Fundare și respectiv a comportării structurii (pe perioada de execuție cel puțin) și a efectelor asupra vecinătăților construite.



Referat Verificare Af Nr. 382/2019

Pagina 1 din 2



Documentația prezintă Soluțiile de Fundare recomandate a se utiliza (Fundare Directă și Fundare pe Elemente Fișate Coloane) însoțite de valori de Presiuni Acceptabile și Valori de Capacitate Portantă. Indiferent de soluția de realizare a Infrastructurilor se vor prevedea sisteme de monitorizare a deformațiilor Vecinătăților. Natura și Volumul Lucrărilor de Monitorizare (instrumentare cu sisteme și etape de monitorizare) se vor stabili prin Proiect de Monitorizare.

### 3. Documente ce se prezintă la verificare

Piese Scrise

Memoriu Tehnic de Specilitate – Soluție de realizare Infrastructură

Program de Urmărire Calitate și Urmărire în Timp a Lucrărilor

Breviar de Calcul

Caiet de Sarcini pentru realizare Elemente Fișate și Infrastructură.

Piese Desenate

Plan de Situație, Plan de Amplasare Elemente Fișate, Dispoziție Generală Rampe, Secțiuni Transversale Rampe, Plan de Armare Elemente Fișate.

### 4. Concluzii asupra verificării documentației

În urma analizării documentelor prezentate documentația se acceptă la verificare la exigența Af.

Am primit 4 exemplare

Proiectant de Specialitate

Trustul de Clădiri Metropolitane S.A.

Am predat 4 exemplare

Verificator Af MDRT nr. 09046

Dr. ing. Andrei Constantin Olteanu

Referat Verificare Af Nr. 382/2019

Pagina 2 din 2





Numele si prenumele vericatorului atestat  
OȚELEA ALEXANDRINA-IULIA  
Firma:  
Adresa: V. Micle nr. 20, sector 1, București  
Telefon: 0722 60 54 51

Anexa 2a (conform Ord. MLPAT  
77/N/96)  
Nr. 02/2019 Data: 29.08.2019  
conform registrului de evidență

## REFERAT

Contract 23/441/16.05.2019  
privind verificarea de calitate la cerința A4, B2, D  
a proiectului: „**Proiectare și execuție a lucrărilor de construcție – Pasaj Doamna Ghica**”

### Faza documentații P.T.E

#### 1. Date de identificare:

- proiectant general: Compania Municipală Trustul de Clădiri Metropolitane București S.A.
  - proiectant de specialitate:
  - investitor: Primăria Municipiului București: Direcția Generală Dezvoltare și Investiții
- amplasament: Intersecție Doamna Ghica-Colentina, sector 2, București

#### 2. Caracteristici principale ale proiectului și ale construcției:

Pentru supratraversarea intersecției străzilor Doamna Ghica cu Șoseaua Colentina se va realiza un pasaj pe direcția Pipera-Piața Delfinului. Acesta asigură continuitatea străzii Doamna Ghica peste Șoseaua Colentina. Schema statică a structurii este de grindă continuă cu 3 deschideri de 65.00-80.00-65.00m. Lungimea totală a pasajului este de 216.00m. Soluția adoptată este de grindă cu zăbrele cu cale sus cu înălțime variabilă între 2.00m și 4.00m, în conlucrare cu placa de beton. Secțiunea transversală este de tip mixt oțel-beton și asigură o parte carosabilă de 15.00m lățime, încadrată de borduri prefabricate din beton și parapet metalic H4b. Secțiunea transversală mixtă este alcătuită dintr-un tablier metalic format din 2 grinzi principale solidarizate cu antretoaze și o placă monolită din beton armat.

#### 3. Documente ce se prezintă la verificare:

##### I. Piese scrise:

Memoriu tehnic  
Program de urmărire a calității  
Breviar de calcul  
Caiete de sarcini

##### II. Piese desenate:

Dispoziție generală pasaj  
Secțiune transversală curentă pasaj  
Secțiune transversală reazem capăt pasaj  
Secțiune transversală reazem intermediar pasaj  
Secțiune transversală suprastructură de perspectivă  
Plan de trasare pasaj  
Plan de cofraj pilă  
Plan de armare piloți foraj Ø1500 L=25.00  
Dispoziție generală tablier metalic

#### 4. Concluzii asupra verificării:

- a) În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului.
- b) În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului, cu următoarele condiții obligatorii a fi introduse în proiect prin grija investitorului de către proiectant:

Am primit 5(cinci) exemplare  
Investitor / Proiectant

Am predat 5(cinci) exemplare  
Vericator tehnic atestat  
(Nume și ștampilă)  
ing. ALEXANDRINA-IULIA  
OȚELEA







CONFIRMARE

MINISTERUL TRANSPORTURILOR,  
CONSTRUCTIILOR SI TURISMULUI

## CERTIFICAT DE

## ATESTARE TEHNICO-PROFESIONALA

În baza Legii nr. 10/1995 privind  
calitatea în construcții, cu modificările  
ulterioare și ale actelor normative  
subsecvente acesteia referitoare la  
atestarea tehnico-profesională a  
specialiștilor cu activitate în construcții,

În urma cererii din dosarul nr. 2137/2006, înregistrat la MTCT cu nr. 04223/2006... și a  
concluziilor Comisiei de examinare nr. 2 din  
12.04.2006, se emite prezentul certificat.



Semnătura titularului

doct

Data eliberării  
22.08.2006

Seria B Nr.

07231

DIRECTOR  
REGISTRUL  
STAMPILADE

MINISTRUL DELEGAT  
PENTRU LUCRĂRI PUBLICE ȘI AMENAJAREA TERITORIULUI

László BORRÉLY

D-nă / Dr. OTELEA I. ALEXANDRINA IULIA

Cod numeric personal: 2700603414521

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI,  
str. VERONICA MICLE nr. 20, bl. M6, sc. A,  
et. 1, ap. 9, județul sectorul 1

### SE ATESTĂ

PENTRU COMPETENȚA: VERIFICARE PROIECTE  
ÎN DOMENIILE: CONSTRUCȚII PODURI (A4; B2)  
TRATE DĂMENEILE (D)

ÎN SPECIALITATEA:

PRIVIND CERINȚELE ESSENȚIALE: REZISTENȚĂ ȘI  
STABILITATE (A4); SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE  
(B2); IGIENĂ, SĂNĂTATEA OMENILOR,  
SAFĂȚATEA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI (D)



# MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

Doamna / Domnul **QTELEA I. ALEXANDRINA IULIA**

Cod numeric personal: **2700603414521**

Profesie **INGINER**



## ATESTAT

Pentru competența: **VERIFICATOR PROIECTE**  
 în domeniile: **CONSTRUCȚII PDRURI**  
**(A4; B2)**  
**DATE DOMENIILE (D)**  
 în specialitatea:

Prinind cerințele esențiale: **REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A4)**  
**SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE (B2); IGIENĂ, SĂNĂTATE**  
**OMNIENIDAR, RETACIEREA ȘI PROTECȚIA MEDICULUI (D)**

Comisia de examinare Nr. **2 București**

Secretar, **PAULINA DRAGOMIRESCU**

Director, **CRISTIAN-PAUL STANATIADE**

Semnătura titularului **[Signature]**

Data eliberării: **22.08.2006**

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare tehnico-profesional emis în baza Legii nr. 107/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.

Seria B Nr. **07231**

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

Prolungit valabilitatea până la	Prolungit valabilitatea până la
Prolungit valabilitatea până la	Prolungit valabilitatea până la
Prolungit valabilitatea până la	Prolungit valabilitatea până la

## LEGITIMAȚIE

**07231**

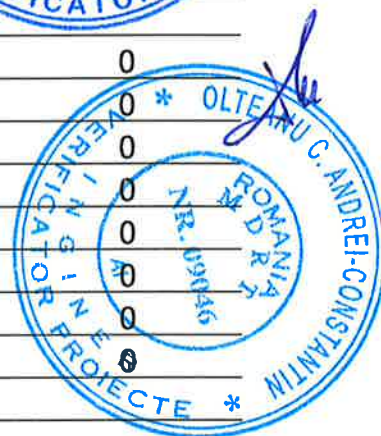
Seria B. Nr.



**BORDEROU VOLUME  
OB. 1 – LUCRARI PASAJ****A. Piese scrise**

Nr. Denumire

- | Nr. | Denumire                             | Rev |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 1   | Foaie de capăt                       | 0   |
| 2   | Borderou volume                      | 0   |
| 3   | Borderou de piese scrise și desenate | 0   |
| 4   | Memoriu tehnic (de specialitate)     | 0   |
| 5   | Program de urmarire a calitatii      | 0   |
| 6   | Program de urmărire în timp          | 0   |
| 7   | Breviar de calcul                    | 0   |
| 8   | Caiete de sarcini                    | 0   |

**B. Piese desenate**

Nr.	Denumire	Scara	Rev
1	Plan incadrare in zona	1:500	0
2	Plan situatie	1:500	0
3	Profil longitudinal	1:100/1:1000	0
4	Dispozitie generala rampa Pipera	1:200/1:50	0
5	Dispozitie generala pasaj	1:200/1:100	0
6	Dispozitie generala rampa P-ta Delfinului	1:200/1:50	0
7	Sectiune transversala curenta pasaj	1:50	0
8	Sectiune transversala reazem capat pasaj	1:50	0
9	Sectiune transversala reazem intermediar pasaj	1:50	0
10	Sectiune transversala rampe zid tip 1	1:50/1:20	0
11	Sectiune transversala rampe zid tip 2	1:50/1:20	0
12	Sectiune transversala rampe zid tip 3	1:50/1:20	0
13	Sectiune transversala rampe zid tip 4 si 5	1:50/1:20	0
14	Sectiune transversala suprastructura de perspectiva	1:50 /1:20	0
15	Plan de trasare pasaj	1:500	0
16	Plan de cofraj pila	1:100	0

tcm

Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

17 Plan de armare piloti forati Ø1500 L=25.00

1:50/1:20 0

18 Dispozitie generala tablier metalic

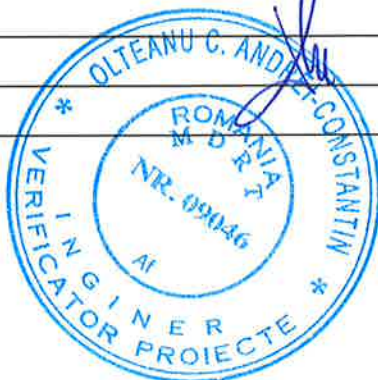
1:100/1:50 0

19 Proces tehnologic de executie

1:500/1:50 0

Întocmit,

Ing. Vlad URDAREANU







Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI**  
**METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A**  
**LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –**  
**PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : **INTERSECTIE DOAMNA**  
**GHICA –COLENTINA,SECTOR 2**  
**BUCURESTI**

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

## **MEMORIU TEHNIC DE SPECIALITATE**

### **LUCRARI PASAJ**



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

## 1. Date generale

### *Denumirea obiectivului de investiții*

**PROIECTARE SI EXECUTIE A LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –PASAJ  
DOAMNA GHICA**

### *Amplasament*

Amplasamentul trecerii se află situat în intarvilanul Municipiului Bucuresti la intersectia strazilor Domana Ghica cu Soseaua Colentina.

### *Ordonator principal de credite/investitor*

Ordonatorul principal de credite este **Municipiul Bucuresti**

### *Investitorul și beneficiarul investiției*

Beneficiarul investitiei este **Municipiul Bucuresti**

### *Ordonator de credite (secundar/terțiar)*

Nu este cazul

### *Elaborator proiectului tehnic*

Compania Municipala Trustul de Cladiri Metropolitane S.A.

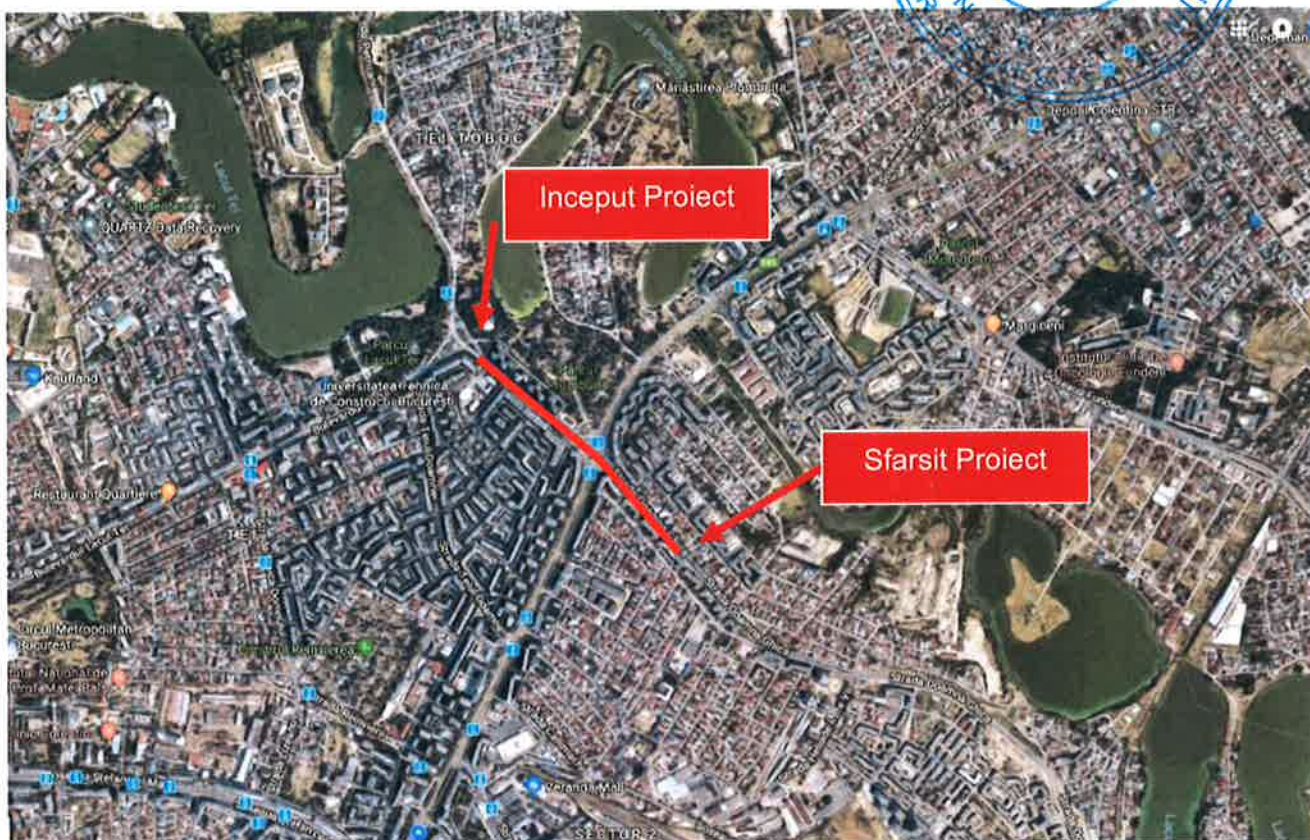


## 2. Prezentarea opțiunii aprobate în cadrul studiului de fezabilitate

### Particularități ale amplasamentului

#### a) Descrierea amplasamentului

Amplasamentul pe care va fi realizat obiectivul se afla situat in intravilanul Municipiului Bucuresti domeniu public in administrarea Administratiei Strazilor, Consiliul Local 2, proprietate particulara.



Conform O.G. 49/1998 noua artera ce urmeaza a fi construita se va incadra in categoria II de strazi magistrale, viteza de proiectare va fi de 50km/h si va avea o lungime de cca. 1,00km.

#### b) Topografia

Orasul Bucuresti este amplasat in zona centrala a Platformei Moesice, un bloc ramas rigid inca de la sfarsitul Precambrianului, constituit dintr-un soclu de sisturi cristaline si o cuvertura groasa formata din formatiuni sedimentare paleozoice, mezozoice, teritiare si cuaternare. La nivelul Bucurestiului soclul de sisturi cristaline se situeaza la cca. 6000 m adancime, pe el se dispun transgresiv direct depozitele detritice rosii ale Permianului, Triasicului si eventual



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Jurasicului mediu. Calcarele mezozoice inclina constant spre nord, in consecinta depozitele terciare (Miocen mediu, Pliocen) si cuaternare (Pleistocen-Holocen) se ingroasa catre nord, diminuandu-se in acelasi timp treptat inclinarea. La modul general, pentru Platforma Moesica se vorbeste de patru secvente de sedimentare mari caracterizate prin urmatoarele grosimi: secventa Paleozoic poate avea pana la cca. 5,5 km grosime, secventa Permian –Triasic pana la cca. 5 km grosime, secventa Liasic - Cretacic superior pana la cca. 3,5 km grosime iar secventa Miocen mediu-Holocen pana la cca. 1,5 km grosime ( Sandulescu, 1984). Detalii legate de litologiile subsolului Bucurestiului au fost furnizate prin studiile cu foraje sapate In interiorul inelului de cale ferata al Bucurestiului, incepand cu Liteanu (1952) si continuand cu cele care au dus la elaborarea hartilor geologice scara 1:200.000 ale IGR (fig. 4 si tabelul 1). Astfel, Lacatusu et al. (2008) descriu cu varsta Romanian superior - Pleistocen inferior Formatiunea de Dunare cu Subformatiunea inferioara de Dunare si Subformatiunea superioara de Dunare constituita preponderent din pietrisuri si nisipuri, rezultata In urma depunerii de aluviuni fluviale In conditii paleoclimatice apropiate, respectiv cu totul diferite de cele actuale. Sunt mentionate succesiuni de ritmuri de sedimentare cu trei sau patru tipuri de roci, nisip grosier cu sau fara pietris, nisip mediu fin, argila cenusie verzuie ori argila negricioasa (Enciu et al. 1955). Grosimile variaza Intre 8-10 m, uneori chiar 170 m (forajul H din Colentina).

Limita ei bazala (cu Formatiunea de Dunare sau mai precis cu Subformatiunea inferioara de Dunare) este situata la 65 m In sudul orasului si la 205-210 m adancime In forajele din prejma padurii Baneasa. Grosimea acestei formatiuni creste de la 40-45 m In sud la 150-155 m In nord. Este constituita dintr-o alternanta de nisipuri fine, nisipuri siltice, nisipuri argiloase, namoluri Intr-un fond preponderent de argile nisipoase si argile calcaroase. Demn de semnalat mai ar fi faptul ca In sudul orasului ponderea nisipurilor fine este de 40% din total, In nord ajungand pana pe la 20%. In linii generale litologia formatiunii este una proprie unei sedimentari fluvial-lacustre. In acoperisul formatiunii preponderent argiloase de Coconi, pe o grosime de aproximativ 20 m s-au depus de regula 3 strate de nisipuri care au fost Incadrate In Formatiunea de Mostistea de varsta Pleistocen mediu (Hanganu et Magerescu, 1973). Succesiunea acestor depozite cuaternare vechi (pleistocene) variaza In grosime de la 170 m In sud (Gara Progresul) la mai mult de 300 m In nord (Gara Baneasa) si cuprinde de jos In sus urmatoarea succesiune:

1. pietrisurile de Fratesti (92-150 m grosime);
2. Complexul marnos lacustru (30-130 m);
3. nisipurile de Mostistea (6-30 m);
4. complexul argilos intermediar (0-25 m);
5. pietrisurile si nisipurile de Colentina (0-15 m).

Nivelurile de nisipuri 1, 3, 5 constituie principalele rezervoare de apa (acvifere) ale Municipiului Bucuresti.

#### c) *Clima și fenomenele naturale specifice zonei*

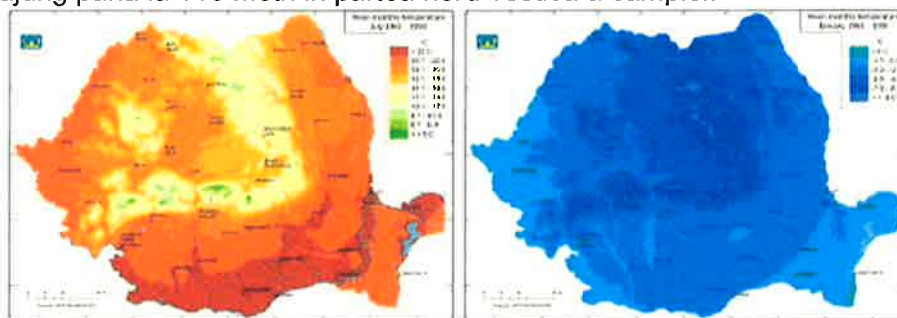
Clima Municipiului Bucuresti este moderat-continentala, ceea ce inseamna ca verile sunt uscate si calduroase si iernile friguroase. Desi este asezat intr-o zona de clima temperata, Bucurestiul este afectat de masele de aer continental, provenite din zonele invecinate. Curentii



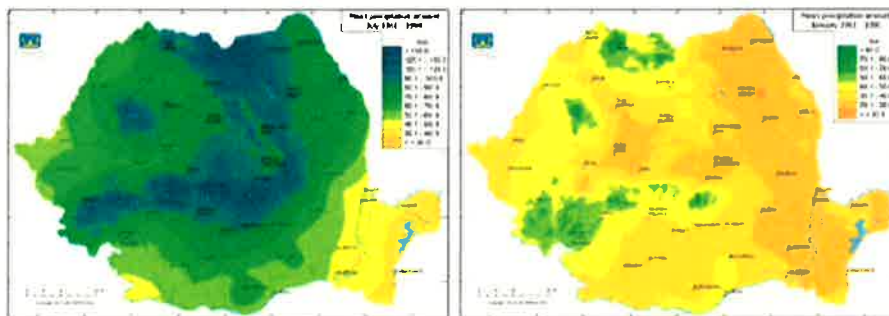
de aer estici dau variatii excesive de temperatura, de pana la 70°C, intre verile calduroase si iernile geroase. Estul si sudul orasului au toamne lungi si calduroase, ierni blande si primaveri timpurii. Media anuala a temperaturii in Bucuresti este in jur de 10 - 11°C. Cea mai inalta temperatura medie anuala s-a Inregistrat In anul 1963, de 13.1° C si cea mai mica, in anul 1875, de 8.3° C.

Din observatiile si analizele efectuate, rezulta ca Bucurestiul are ani alternativi cu temperaturi joase (1973, 1977, 1979) si ridicate (1976, 1978, 1980).

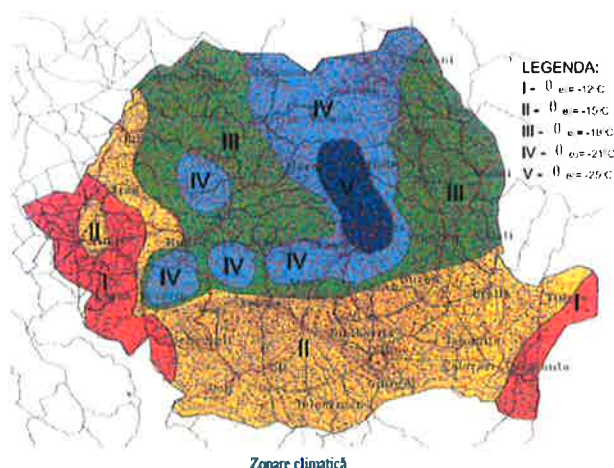
Relieful Bucurestiului prezinta o usoara inclinare pe directia N-V spre S-E astfel in partea nordica intalnim o altitudine aproximativa de 97m, in timp ce in partea sudica altitudinea scade pana la 76m. Relieful este puternic influentat de vaile raurilor Dambovita si Colentina care au adancimi de pana la 20 de metri astfel altitudinea pe cuprinsul lor poate sa scada sub 60 de metri. Latimea vail Dambovitei in zona capitalei oscileaza intre 300 si 2000 de metri in timp ce valea Colentinei ajunge pana la 1500 de metri. In campia Snagov intalnim altitudini putin mai mari decat in cea a Bucurestiului dar cu aceiasi inclinare caracteristica de altfel si campiei Romane. Altitudinile ajung pana la 116 metri in partea nord-vestica a campiei.



Temperaturi medii lunare multianuale la nivelul țării  
\*sursa INMH



Precipitații medii lunare multianuale \*sursa INMH



#### d) Geologia, seismicitatea

Adancimea de inghet - Conform STAS 6054-77 „Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea maxima de inghet”, amplasamentul studiat este strabatut de geoizoterma de 0°C la adancimea de 0,90 m.

Conform reglementării tehnice "Cod de proiectare seismică - Partea 1 - Prevederi de proiectare pentru clădiri" indicativ P100/1-2013, zona de valori de varf a accelerației terenului pentru proiectare, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani, are o valoare  $a_g = 0,30 g$ .

Perioada de control (colț)  $T_c$  a spectrului de răspuns reprezintă granița dintre zona de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona de valori maxime în spectrul de viteze relative. Perioada de colț are valoarea  $T_c = 1.6$  sec.

Conform hartilor de microzonare seismica realizate prin studierea cutremurelor din 1986 si 1990 a rezultat ca zonele care amplifica cel mai tare cutremurele in Bucuresti sunt Magurele, Militari, Panduri, Casa Presei, Pantelimon si Balta Alba. Un cutremur cu intensitatea de 7 grade Richter ajunge aici la 8 si chiar 8,6 grade Richter.

Zona seismica de calcul pentru proiectare este „C”.



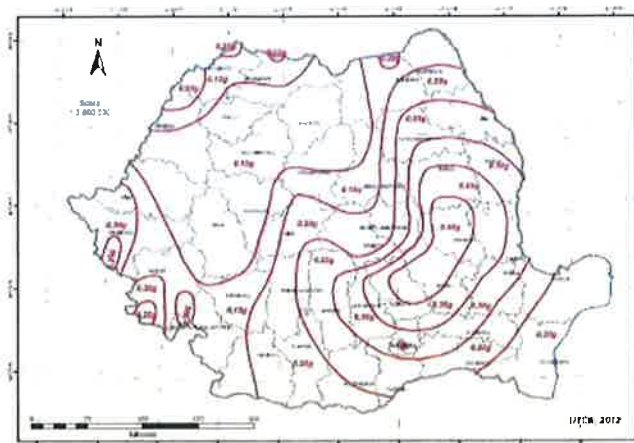


Fig 1. Zonarea teritoriului României în termenii valorilor de vârf ale accelerației terenului  $a_g$  cu IMR = 225 ani.

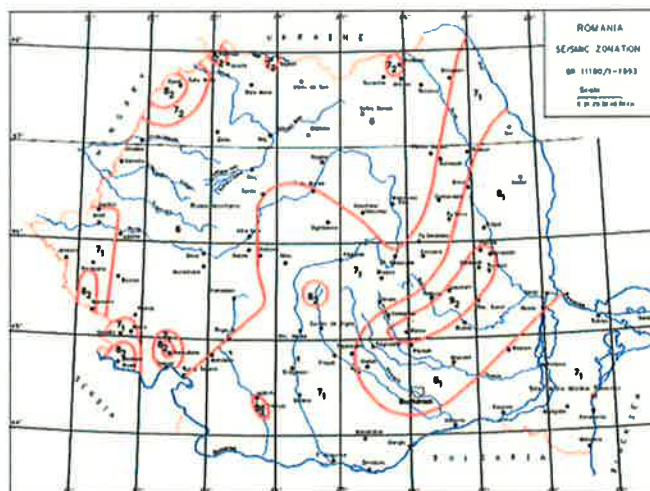


Fig. 2 - Romania - Seismic Zonation Map SR 11100/1-1993

Conform NP 125 - 2010 — „Normativ privind fundarea construcțiilor pe pamanturi sensibile la umezire” - (harta cu raspandirea loessurilor si pamanturilor loessoide in Romania — figura A 2.1) —(PSU) este semnalata prezenta acestora, in zona arealului cercetat si arealele imediat invecinate;

Din testele de laborator efectuate pe probele prelevate, nu au fost intalnite in substratul terenului, in zona arealului cercetat, pamanturi sensibile la umezire de tipul pamanturilor prafos-argiloase loessoide, clasificate ca aparlinand grupei „A” — cu raspandire continua si / sau discontinua (caracterizate prin tasari suplimentare provenite din sarcini geologice nesemnificative —  $1\text{mg} < 5\text{Cm.}$ , dar care se taseaza suplimentar (la umezire) la actiunea incarcarii exterioare.

Conform NP 126 - 2010 — „Normativ privind fundarea construcțiilor pe pamanturi cu umfiari si contractii mari - (harta cu raspandirea pamanturilor cu umfiari si contractii mari pe



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

teritoriul Romaniei — tabel 1.1) — (PUCM) — este semnalata prezenta acestora in zona arealului cercetat, acolo unde sunt intalnite formatiuni argiloase (argile - argile grase); Acestea prezinta un potential de contractie — umflare „activ si putin activ”

Acviferul cu nivel liber nu a fost interceptat in niciunul din forajele (FI + F15) executate in ampriza lucrarilor de modernizare. Precizam, pe baza informatiilor preexistente si a studiilor efectuate anterior in zona ca acviferul se regaseste la o adancime de - 8,00 m. ÷ - 9,00 m. fata de nivelul terenului.

Fundarea lucrarilor se va face dupa caz la adancimea constructiv necesara, in stratele coezive alcatuite din argile si argile-prafoase, plastic vartoase si se va adopta o presiune conventionala de baza  $p_{conv} = 290 \text{ kPa}$ .

Apa subterana NU a fost interceptata in forajele de studiu, pana la maxim 6,00 m adancime / CTA (adancimea maxima de investigare a acestora). Nivelul apelor subterane poate varia cu circa (0,50-;-1,00)m in functie de anotimpuri si de cantitatea de precipitatii. Nivelul maxim absolut al apelor subterane poate fi stabilit numai in urma executarii unor studii hidrogeologice complexe realizate pe baza unor observatii asupra fluctuatiilor nivelului apelor subterane, de-a lungul unei perioade îndelungate de timp (in functie de anotimpuri, cantitatea de precipitatii).

In situatia in care se vor realiza excavatii cu adancimea mai mare de 3.0 m, atunci, in conformitate cu NP120-2006, categoria geotehnica este categorie geotehnica 3, cu risc geotehnic ridicat. La proiectare se vor respecta prevederile NP 120-2006.

Încadrarea în zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei pe care se găsește zona studiată se va face în conformitate cu Monitorul Oficial al României: Legea nr. 575/noiembrie 2001: Lege privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a: zone de risc natural. Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru. Factorii de risc avuți în vedere sunt: cutremurele de pământ, inundațiile și alunecările de teren.

- *cutremurele de pământ*: zona de intensitate seismică pe scara MSK este 8<sub>1</sub>, cu o perioadă de revenire de cca. 50 ani;
- *inundații*: aria studiată se încadrează în zone cu cantități de precipitații cuprinse între 150-200mm în 24 de ore, cu arii afectate de inundații datorate revărsării unui curs de apă;
- *alunecări de teren*: aria studiată se încadrează în zone cu potențial de producere a alunecărilor scăzut, cu probabilitate de alunecare “practic zero”.

#### e) Devierile și protejările de utilități afectate

Pe terenul ce urmeaza sa fie ocupat de obiectivul de investitie, se afla o serie de retele de utilitati pentru care s-au intocmit proiecte de specialitate in vederea protejarii sau relocarii acestora:

- retele telefonice interurbane subterane in canalizatie cat si in sapatura inclusiv camere de tragere;
- trasee de fibra optica;
- retele subterane cu destinatie speciala;
- retele de telecomunicatii aeriene;
- linii electrice subterane si aeriene;
- rețeaua de iluminat public stradal;





Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

- semnalizarile luminoase rutiere;
- rețeaua de distribuție a gazelor naturale;
- rețeaua de canalizare pluvială și menajeră subterană;
- rețeaua de alimentare cu apă orășenească;
- hidranți;
- camine și aerisiri;
- rețele de televiziune prin cablu;
- rețeaua de termoficare;
- panouri publicitare, cabine de așteptare din dotarea stațiilor de autobuz.

În ceea ce privește situația juridică a terenurilor ce vor fi ocupate (definitiv și temporar) de obiectul investiției, acestea se afla pe Domeniu public și domeniu privat al Primăriei Municipiului București în administrarea Dir. Administrația Strazilor, Dir. A.D.P. 2, proprietăți particulare;

*f) Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii*

Lucrările definitive nu presupun consum de utilități.

Pe perioada execuției, antreprenorul care va contracta lucrarea va analiza împreună cu Beneficiarul posibilitățile de racordare la rețelele locale de utilități în condițiile prevăzute în avize.

În zonă există semnal, astfel că pentru asigurarea comunicațiilor se pot folosi telefoane mobile și stații de emisie – recepție cu rază lungă de acoperire.

*g) Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea*

Accesul se realizează din Bdul. Lacul Tei, Soseaua Petricani, Str. Doamna Ghica și Soseaua Colentina.

*h) Căile de acces provizorii;*

Pentru realizarea investiției nu sunt necesare căi de acces provizorii.

*i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil.*

Nu este cazul

### 3. Soluția tehnică

*a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții*

Lucrarea ce face obiectul prezentului proiect se încadrează în categoria "C" – lucrări de importanță „normală” determinată în conformitate cu HG nr. 733/21.11.1997, HG nr. 675/3.07.2002 și a "Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor" elaborate de INCERC – Laborator SCB – BAP – în aprilie 1996. Clasa tehnică a strazii este categoria I, în conformitate cu STAS 10144/1-90.

Conform H.G. 964/23.XII.1998 (pentru aprobarea clasificăției și duratei normale de funcționare a mijloacelor fixe), obiectivul se încadrează în: Grupa 1 – Construcții, iar conform H.G. 766/10.XII.1997 (Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor),

Proiect nr:23/441/16.05.2019	Faza: P.T.E.	Memoriu tehnic de specialitate - Pasaj	Pagina 10/27
------------------------------	--------------	--	--------------

obiectul face parte din **categoria de importanță este C** - lucrări de importanță normală. Pentru **categoria de importanță „C”**, s-a selectat modelul de asigurare a calității „2” cuprinzând numărul total de funcțiuni și cerințe ale sistemului ce se aplică în etapele de proiectare, execuție și exploatare conform Legii nr. 10 privind calitatea în construcții, republicata, și anume:

- rezistență și stabilitate
- siguranța în exploatare
- igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

Prin realizarea obiectivului de investiții se va încuraja politica de transport în comun, se va fluidiza traficul pe direcția Est-Vest care în prezent se desfășoară în condiții dificile de siguranță și confort iar transportul cu mașinile private va fi descurajat. Crearea unor alternative de transport durabile și atractive va conduce la creșterea accesibilității și conexiunii cu alte rute de transport.

#### DATE TEHNICE

- Lungime Traseu: 1.00km;
- Lungime Pasaj 216.00m
- Latime Pasaj: 16.60m;
- Viteza de Proiectare: 50 km/h.
- Categoria Strazii: Strada Categoria II, conf. O.G. 49/1998
- Numar benzi: 4 benzi ;
- Suprafata ocupata: 4.50 ha

#### b) Necesitatea modificării soluției tehnice pentru pasaj

În cadrul fazei de Studiu de Fezabilitate s-a avizat un pasaj cu suprastructură mixtă, grinzi metalice și dală din beton armat și beton precomprimat, având lungimea totală de 202.50m din care suprastructura de 198.60m. Pasajul proiectat avea 4 deschideri, 44.30m + 2x55.00m + 44.30m, schema statică fiind grinda continuă. În secțiune transversală, pasajul avea lățimea totală de 16.50m din care parte carosabilă de 2x7.00m și separator de sensuri pe zona mediană. Infrastructura pasajului era alcătuită din 2 culee și 3 pile, fondate indirect pe piloți de diametru Ø1080mm și lungimea de L=18.00m.

Păstrarea acestei soluții la faza de Proiect Tehnic a ridicat o serie de probleme după cum urmează.

Ulterior aprobării Studiului de Fezabilitate, au fost realizate o serie de sondaje pentru a identifica rețelele de utilități. Acestea au scos la iveală diferențe majore între pozițiile rețelilor de utilități considerate și cele regăsite efectiv în teren. În vederea realizării unui scenariu tehnico-economic cât mai eficient, a fost necesară o reanalizare a pozițiilor infrastructurilor. Situația optimă găsită a fost de a renunța cu totul la realizarea de infrastructuri în insula centrală, în favoarea unei soluții de grindă continuă pe 3 deschideri, dintre care cea centrală să traverseze toată intersecția. Astfel se reduc considerabil lucrările necesare relocării rețelilor.

De asemenea, în cadrul Proiectului Tehnic a fost realizat un studiu geotehnic mai detaliat, cu foraje mai adânci. Noile date din teren, precum și noua stare de solicitare au impus redimensionarea fundațiilor. Pentru a obține o amprentă cât mai mică, s-au preferat fundații indirecte pe piloți forajați de diametru mare Ø1500mm cu fisa de 25.00m.

Pe lângă aceste aspecte, amplasarea pilei în insula centrală prezintă o serie de dezavantaje printre care se enumeră următoarele:



- Aflându-se atât de aproape de linia de tramvai ar fi impus măsuri speciale de asigurare a stabilității gropii de fundație în timpul execuției, dar și de protecție ulterioară pe timpul exploatării
- Ar fi impus închiderea circulației cel puțin pe un sens de mers pentru o perioadă îndelungată de timp, necesară realizării piloților și a radierului
- Ar fi presupus condiții de lucru foarte dificile din punctul de vedere al accesului utilajelor, respectiv a materialelor și a gabaritelor disponibile

Scenariul fără pile în intersecție este mai favorabil în primul rând din punctul de vedere al costurilor, dar este preferabil și din punct de vedere al siguranței circulației, asigurând o vizibilitate mult mai bună. Acest scenariu este de asemenea minim invaziv, presupunând perturbarea circulației pe perioade puține și scurte, într-o zonă deja sufocată de traficul foarte ridicat.

Totodată, atât realizarea unei singure deschideri peste intersecție, cât și soluția propusă de grindă cu zăbrele din elemente rotunde, conduc la o variantă superioară punct de vedere estetic, încadrându-se mult mai bine în peisaj.

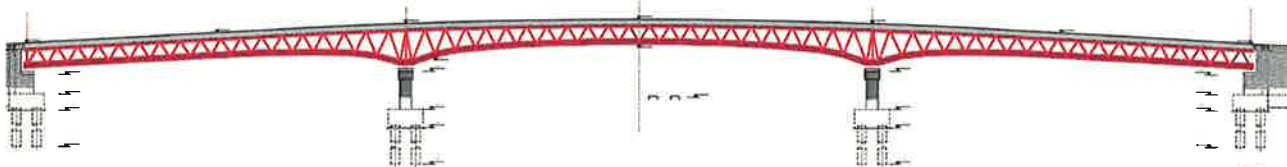
Structura propusă prezintă de asemenea avantaje din punct de vedere al exploatării fiind mult mai ușor de inspectat, urmărit în timp și întreținut.

Pentru traversarea intersecției, deschiderea optimă a rezultat de 80.00m. Pentru a obține rapoarte optime între deschiderile marginale și cea centrală, a fost necesară alungirea suprastructurii pasajului la 211m. În secțiunea transversală s-a păstrat partea carosabilă de 15.00m lățime alcătuită din 2 sensuri cu câte 2 benzi despărțite prin intermediul unui parapet direcțional din beton, rezultând o lățime totală de 16.60m, exact ca în studiul de fezabilitate.

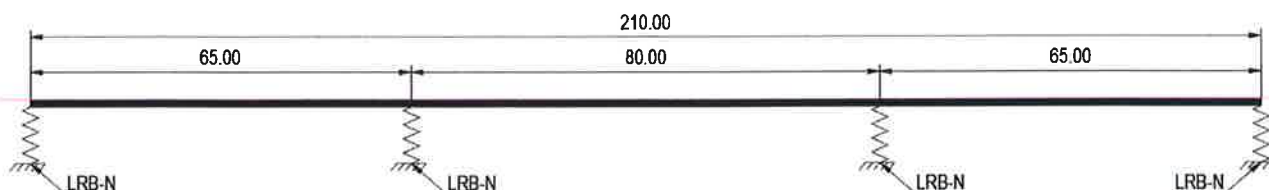
### c) Situația proiectată

Pentru suprastrăversarea intersecției strazilor Doamna Ghica cu Sos. Colentina se va realiza un pasaj pe direcția Pipera – Piața Delfinului. Acesta va asigura continuitatea Strazii Doamna Ghica peste Sos. Colentina, pe care o traversează cu oblicitate de aproximativ 69°.

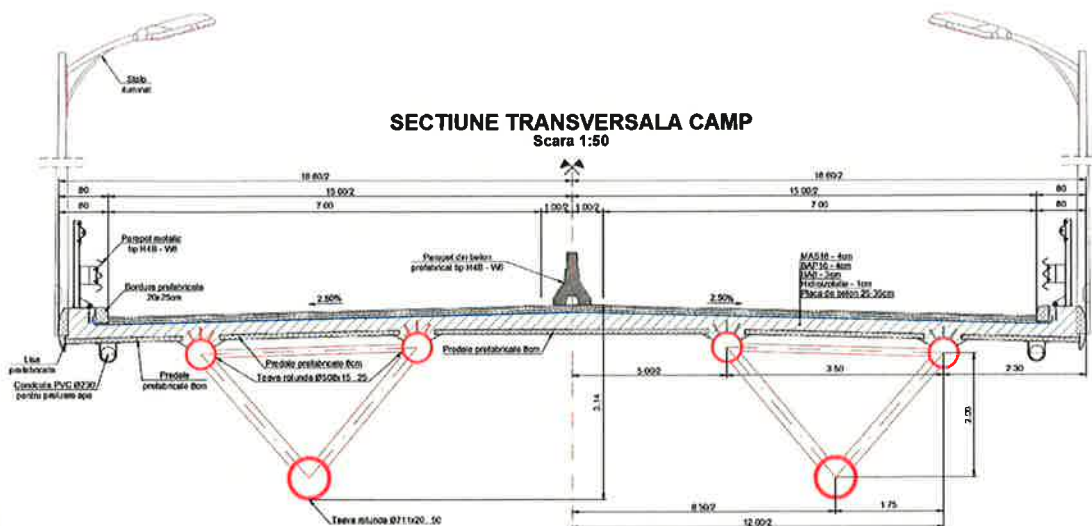
Traseul în plan al pasajului este drept pe zona de traversare a intersecției, urmat de o curbă la dreapta cu raza de 400m pe coborârea înspre P-ta Delfinului. În plan vertical structura prezintă un racord concav cu raza de 1500m și rampe cu declivitatea de 4.00%.



Schema statică a structurii este de grindă continuă cu 3 deschideri de 65.00-80.00-65.00m, rezultând o lungime totală a suprastructurii de 211.00m. Lungimea totală a pasajului este de 216.00m. Soluția adoptată este de grindă cu zăbrele cale sus cu înălțime variabilă, în conlucrare cu o placă de beton. Variația înălțimii este parabolică între 2.00-4.00m măsurat în ax, asigurându-se astfel un gabarit de liberă trecere sub pod de 6.52m în dreptul liniilor de tramvai și de minim 5.00m în zonele de carosabil.



Sețiunea transversala este de tip mixt otel-beton si asigura o parte carosabila de 15.00m latime, incadrata de borduri prefabricate din beton de 20x25cm si parapet metalic cu nivel de protectie foarte ridicat tip H4b-W6. In axul pasajului va fi dispus pe toata lungimea parapet din beton prefabricat cu nivel de protectie foarte ridicat tip H4b-W6. Sistemul rutier pe pod va fi alcatuit dintr-o hidroizolatie de 1cm, un strat de protectie hidroizolatie din BA8-3cm, un strat de legatura din BAP16-4cm si un strat de uzura din MAS16 de 4cm. Sunt asigurate cate 2 benzi de circulatie pe sens de cate 3.50m si o banda de incadrare de 1.00m. Panta transversala este constanta de 2.50% in acoperis pe toata lungimea pasajului.



Sețiunea transversala mixta este alcatuita dintr-un tablier metalic format din 2 grinzi principale solidarizate cu antretoaze si o placa monolita din beton armat cu grosimea intre 25-35cm. Grinzile principale sunt alcatuite din cate 3 tevi rotunde, dintre care 2 in planul superior cu diametrul exterior de Ø508mm si grosime variabila intre 20-30mm si una in planul inferior cu diametrul exterior de Ø711mm si grosime variabila intre 30-60mm. Acestea sunt solidarizate cu diagonale alcatuite din tevi cu diametrul exterior de Ø273mm si grosime variabila intre 12.5-25mm si cu bare transversale la partea superioara alcatuite din tevi cu diametrul exterior de Ø193.7mm si grosime de 16mm.

Antretoazele sunt alcatuite din cate 2 tevi la partea superioara si una la partea inferioara din tevi rotunde cu diametrul exterior de Ø273mm si grosime de 12.5mm. Acestea sunt dispuse pe sețiunile de reazem si cate 3 aditionale pe fiecare deschidere marginala, respectiv 4 pe deschiderea centrala.

Conlucrarea cu placa de beton se va realiza prin conectori flexibili tip Nelson de 175mm





Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

inaltime si tija de Ø22mm, dispusi cate 3 in sectiune pe fiecare grinda.

Placa de suprabetonare este din beton armat, are o grosime variabila intre 25-35cm si este alcatuita din predale cu grosimea de 8cm la partea inferioara, lise prefabricate la margini si o zona de monolitizare.

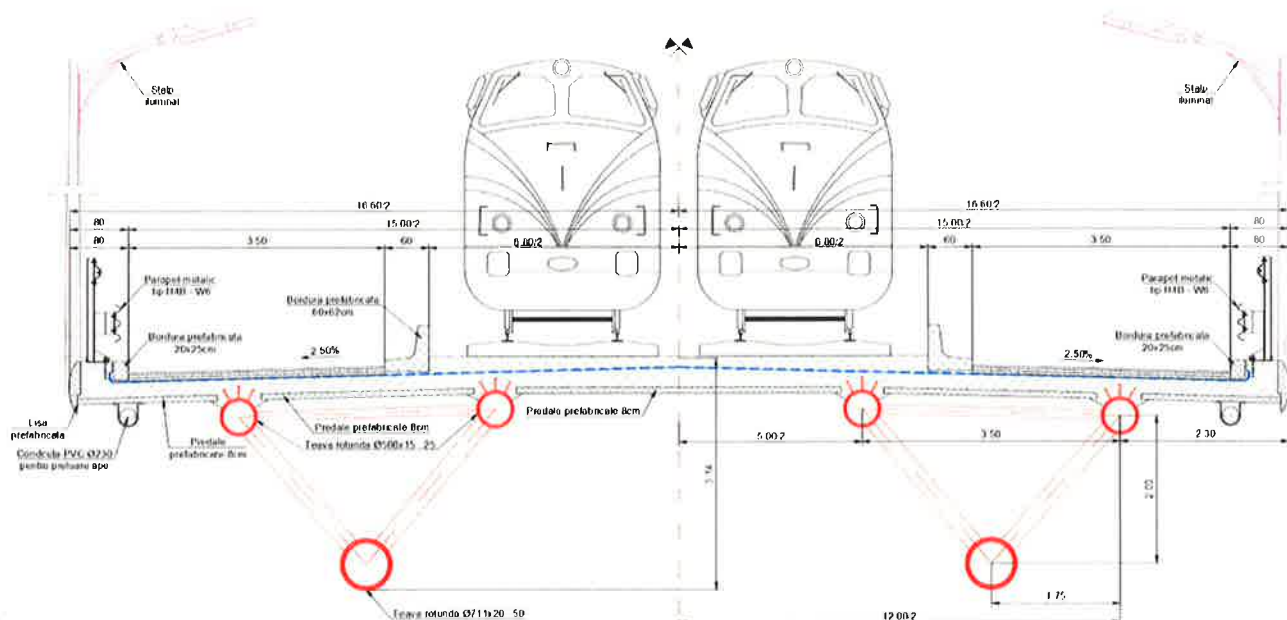
Infrastructurile sunt alcatuite din 2 culee masive din beton armat si 2 pile tip cadru din beton armat. Culeele au ziduri intoarse scurte de doar 2.25m si sunt fundate indirect pe cate 8 piloti forati de diametru mare Ø1500mm cu fisa de 25.00m incastrati in radiere cu grosime de 2.00m. Intre zidul de garda al culeei si suprastructura exista un spatiu de aproximativ 50cm pentru insepctii.

Pilele sunt alcatuite dintr-o bancheta cu grosimea de 1.00m si latimea de 2.50m rotunjita la capete ce sprijina pe 4 stalpi inclinati cu sectiunea de 2.00x1.00m. Fundatiile pilelor sunt infirecte, pe cate 10 piloti forati de diametru mare Ø1500mm cu fisa de 25.00m incastrati in radiere cu grosime de 2.25m.

Legatura intre suprastructura si infrastructuri este realizata prin intermediul unor izolatori seismici de tip LRB-N (aparate de de reazem elastomerice circulare cu miez de plumb si cauciuc normal). Ca masura suplimentara de protectie in cazul unor seisme, pe fiecare sectiune de rezemare sunt dispusi si opritori antiseismici.

Apele meteorice vor fi colectate prin pantele transversale si longitudinale catre gurile de scurgere, de unde vor fi preluate in tevi din PVC Ø230, transportate spre capetele podului si descarcate in zonele culeelor in sistemul de canalizare pluviala. Sistemele de colectare a apelor de pe rosturile de dilatare vor fi de asemena bransate la sistemul de canalizare pluviala.

Ca o varianta de perspectiva a fost luata in calcul si posibilitatea amenajarii unei linii de transport in comun electrificata de tip tramvai. In aceasta varianta se vor amenaja 2 linii de tramvai in axul podului separate de carosabil prin borduri prefabricate inalte din beton de 60x62cm. Adiacente liniilor de tramvai se vor amenaja cate o banda de 3.50m latime pentru trafic rutier incadrate cu borduri prefabricate din beton de 20x25cm si parapet metalic cu nivel de protectie foarte ridicat tip H4b-W6.



Sub deschiderile marginale se vor amenaja parcuri pentru turisme.

Racordarea cu terasamentele se va realiza prin dale de racordare de 6.00x1.10x0.40m si ziduri monolite din beton armat de tip „L”.

Rampele de acces ale pasajului au lungimi de cate 96.00m si panta longitudinala constanta de 4.00%. Datorita spatiului ingust avut la dispozitie, acestea sunt sustinute de ziduri monolite\* din beton armat pe toata lungimea, cu o inaltime maxima de 6.07m. Acestea sunt fundate direct pe radiere masive si un pat dintr-un strat de beton de egalizare de 10cm.









Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

fonica. Atât rampele cât și pasajul vor fi iluminate prin stalpi metalici și becuri tip LED. Pe pasaj se va amenaja și un sistem de iluminare decorativă.

Suprafețele expuse ale elevațiilor zidurilor de sprijin și ale infrastructurilor vor fi amprentate.

Procesul de construire a pasajului cuprinde următoarele etape:

1. Devierea rețelelor de utilități afectate de lucrările proiectate
2. Realizarea fundațiilor pasajului – saparea și turnarea pilotilor, realizarea testelor ultrasonice și încercări pilotului de probă
3. Realizarea infrastructurilor și a rampelor – elevațiile pasajului, zidul de sprijin, umpluturile rampelor
4. Realizarea turnurilor provizorii pentru susținerea tablierului metalic
5. Realizarea tablierului metalic – asamblarea tronsoanelor tablierului, transportul acestora pe șantier, montarea lor pe poziție pe rezemări temporare, sudarea între ele în vederea continuizării
6. Înălțarea turnurilor provizorii
7. Montarea predalelor
8. Turnarea plăcii de suprabetonare pe zonele de câmp
9. Turnarea plăcii de suprabetonare pe zonele de reazem
10. Realizarea elementelor căii – montare borduri și parapeti direcționali, montare sistem iluminat, montare panouri fonoabsorbante, realizare sistem rutier atât pe pasaj cât și pe rampe, montare dispozitive de acoperire a rosturilor, montare aparate de reazem permanente
11. Darea în exploatare – în urma realizării încercării suprastructurii



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

**Materiale folosite in elementele structurale:**

<b>Beton</b>							
Element	Clasa de rezistenta	Clasa de expunere	Raport A/C	Tip ciment	Dozaj minim ciment [kg]	D <sub>max</sub> [mm]	Consistenta
Beton egalizare	C12/15	X0	-	CEM II 32.5R	-	32	S4
Umpluturi	C12/15	X0	-	CEM II 32.5R	-	32	S4
Piloti forati	C25/30	XC2	0.55	CEM II 32.5R	300	22.4	S3
Radiere	C25/30	XC2; XF2;	0.55	CEM II 32.5R	300	32	S3
Elevatii	C30/37	XC4; XF4; XD1;	0.45	CEM II 32.5R	340	32	S3
Placi racordare	C25/30	XC2; XF2;	0.55	CEM II 32.5R	300	32	S4
Grinzi de rezemare	C25/30	XC2; XF2;	0.55	CEM II 32.5R	300	32	S4
Placa de suprabetonare si predale	C35/45	XC4; XF4; XD3;	0.45	CEM II 42.5R	340	22	S3
Borduri	C35/45	XC4; XF4; XD3;	0.45	CEM II 42.5R	340	16	S3
Prefabricat grinda de parapet	C35/45	XC4; XF4; XD3;	0.45	CEM II 42.5R	340	16	S3
Parapet din beton H4b	C35/45	XC4; XF4; XD3;	0.45	CEM II 42.5R	340	16	S3
<b>Otel</b>							
Armatura moale	B500 C						
Confectii metalice secundare	S235 JR						
Tablier metalic	S355 J2+N						





Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : **INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI**

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: **B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti**

#### *d) Monitorizarea structurii*

Avand in vedere importanta structurii si tipul de solutie adoptat, unic in Romania, este prevazut un sistem complex de monitorizare a suprastructurii si a infrastructurilor.

##### *d.1) Infrastructuri GENERALITĂȚI*

Conform normativelor în vigoare, pentru orice structură fundată indirect pe piloți forati de diametru mare trebuiesc realizate încercări de verificare a capacității portante. Acestea sunt foarte importante, în special pentru amplasamentul analizat, întrucât Bucureștiul se află într-o zonă cu un nivel ridicat al hazardului seismic, iar pământurile de cele mai multe ori s-au dovedit problematice. Aceste încercări ajută la confirmarea ipotezelor luate în calcul și la eliminarea oricărui dubiu legat de stabilitatea structurii, atât în cazuri de încărcare permanente și tranzitorii, cât și în eventualitatea unor seisme.

##### *DESCRIEREA PROCEDURII DE ÎNCERCARE*

Pentru amplasamentul studiat, soluțiile clasice de încercare a piloților prin lestare sau cu ajutorul unor cadre nu se pot aplica din mai multe considerente printre care sunt enumerate:

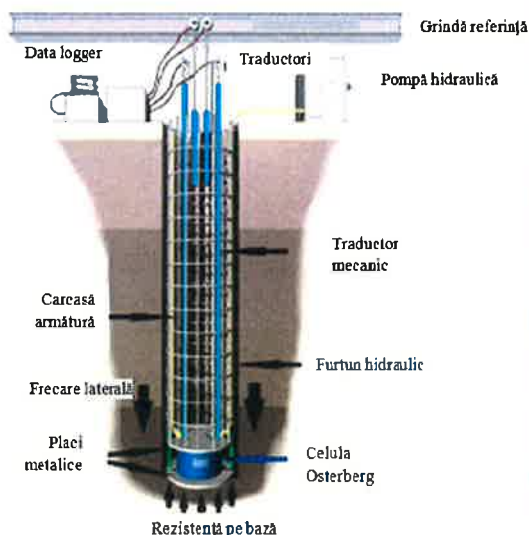
- Dispunerea piloților – toate infrastructurile au piloți dispuși pe câte 2 rânduri, făcând imposibilă încercarea cu ajutorul cadrelor în cruce; capacitatea la smulgere a 2 piloți nu este suficientă pentru a încerca la compresiune un al treilea, iar realizarea unui pilot suplimentar nu este posibilă datorită rețelelor de utilități din zonă;
- Spațiul limitat avut la dispoziție – realizarea cadrului de încercare, lestarea sau chiar montarea grinzii de referință nu se pot realiza în condiții satisfăcătoare datorită spațiului foarte limitat avut la dispoziție; având în vedere traficul din zonă, se dorește realizarea structurii cu întreruperi cât mai reduse ale traficului;
- Condițiile din amplasament favorizează apariția de vibrații puternice (datorită traficului, a lucrărilor adiacente, tramvaiului, etc) care ar face microcomparatoarele foarte greu de utilizat, ducând astfel la o acuratețe insuficientă a măsurărilor

Având în vedere cele expuse mai sus, încercarea trebuie realizată printr-o metodă alternativă. Încercarea se va realiza cu ajutorul Celulei Osterberg și instrumentarea cu senzori de determinare efort și deformăție în elementul fișat (mărci tensiometrice).

Criteriile care recomandă această Soluție de Testare se identifică ca fiind:

- Spațiul disponibil (limitat) pentru realizarea Testului Clasic,
- Vibrațiile induse de condițiile de trafic asupra Testului Clasic,
- Avantajul utilizării unui singur element fișat pentru determinarea capacității Portante la Compresiune / Smulgere,
- Avantajul utilizării post testare a sistemului de monitorizare (pe perioada de execuție și exploatare structură).

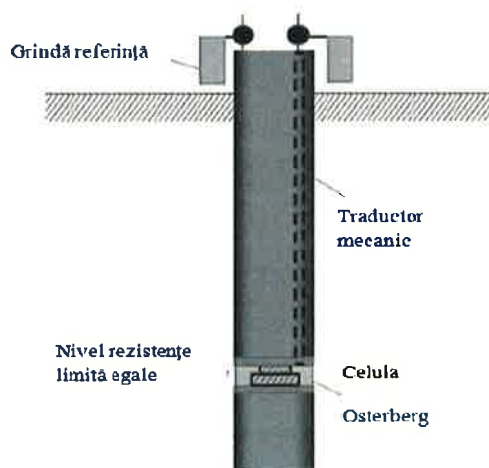
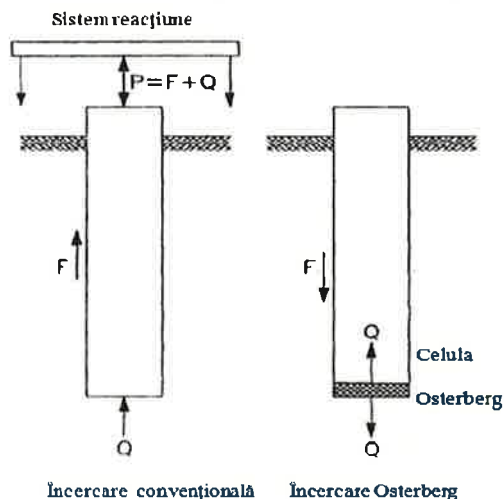
Instrumentarea recomandată va avea preluare automată a datelor și va fi utilizată și pe perioada de execuție și exploatare Structură Pasaj în corelare cu Monitorizare Structurală.



### AMPLASARE DISPOZITIVE DE MĂSURARE

Se vor folosi următoarele instrumente:

- Celulă Osterberg amplasată în corpul coloanei – celulă solidarizată prin sudură de carcasa de armătură.
- Mărci Tensiometrice solidarizate mecanic (prindere mecanică) de carcasa de armătură.
- Sistem de Achiziție date – DataLogger



Detalii suplimentare despre procedeul de încercare fac obiectul proiectului de încercare pilot forat care se va prezenta la faza următoare de proiectare (Detalii de execuție).



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

#### d.2) Suprastructură

##### **GENERALITĂȚI**

##### *Scopul și obiectivele urmărite*

Scopul principal al monitorizării de lungă durată este obținerea, în timp real, de informații asupra comportării podului pentru aprecierea stării de viabilitate din următoarele puncte de vedere:

- al stării de eforturi unitare și deformații;
- al deplasărilor unor puncte sau ale unor secțiuni caracteristice;
- al comportării elastice;
- al eficienței lucrărilor efectuate pentru consolidare;
- al concordanței valorilor mărimilor măsurate cu valorile teoretice obținute prin calcul în faza de proiectare;
- al posibilității urmăririi comportării în timp pe durata de serviciu.

Monitorizarea continuă a structurilor este absolut necesară pentru achiziția de date ce caracterizează răspunsul structural din punct de vedere al siguranței și performanțelor în exploatare, oferind informații esențiale în vederea asigurării unei judicioase proiectări viitoare, precum și pentru verificarea nivelului calității lucrărilor executate.

Operațiile de monitorizare se efectuează, de regulă, după un interval de timp de la sfârșitul execuției impus de atingerea rezistențelor materialelor sau de consolidarea în timp a terenului adiacent din amplasament, dar și pe durata execuției lucrărilor.

#### **DESCRIEREA PROCEDURII DE MONITORIZARE**

##### *Mărimi monitorizate*

Obiectivele operațiilor de monitorizare se pot împărți în trei categorii:

##### *Pentru structuri noi*

- obținerea de date experimentale cu privire la comportarea ansamblului structurii și a elementelor componente ca răspuns la acțiunile exterioare ce le solicită;
- acumularea unor date experimentale, în timp real, necesare soluționării unor probleme teoretice legate de comportarea sub acțiuni exterioare a unei structuri în ansamblul ei sau a unor elemente structurale componente.

##### *Pentru structuri existente*

- obținerea de date în vederea stabilirii unor eventuale soluții pentru consolidarea structurii;
- verificarea eficacității unor soluții de consolidare propuse în cadrul unui proiect și care nu au mai fost aplicate;

Echipamentele de măsură utilizate pentru monitorizarea podurilor și elementelor structurale ale acestora în regim static/dinamic de solicitare se clasifică în funcție de parametrul măsurat. În mod uzual, se pot măsura deplasări, deformații specifice sau accelerații pe una, două sau trei direcții.

Toate mărimile fizice menționate vor fi măsurate în timp real pe durata procesului de monitorizare. În acest scop, echipamentele utilizate pentru măsurare trebuie să fie capabile să măsoare și să înregistreze datele măsurate în timp real, pe toată durata monitorizării, cu aceeași fidelitate și precizie.



Din punctul de vedere al standardului de încercări experimentale la poduri, echipamentele de măsură a unor parametri în regim dinamic de solicitare trebuie să satisfacă următoarele condiții: domeniul de măsurare să depășească cu cel puțin 50% valoarea maximă prevăzută a fi atinsă în cursul încercării pentru parametrul măsurat și să aibă sensibilitatea suficient de ridicată pentru a permite, cel puțin, măsurarea unei valori de 2% din valoarea maximă prevăzută a fi atinsă de către parametrul măsurat pe durata monitorizării.

Mărimile ce urmează să fie monitorizate în regim dinamic sunt:

1. Deplasările orizontale ale tablierului măsurate la unul din capete;
2. Deformații specifice pentru elementele grinzilor principale pentru elementele din secțiunile de câmp al deschiderii principale și reazem;
3. Accelerații pe trei direcții în spațiu pentru tablier măsurate în mijlocul deschiderii principale;
4. Temperatura și umiditatea mediului ambiant.
1. Vor fi monitorizate deplasările orizontale în zona aparatelor de reazem mobile, respectiv a rosturilor de dilatație. Pentru această operațiune sunt utilizați traductori de deplasare electrice (ca de exemplu, traductori de deplasare inductivi, așa cum se pot observa în figura 1) sau ceasuri comparatoare cu înregistrare digitală a datelor. O particularitate a acestor măsurători este aceea că în fiecare punct de măsură monitorizarea deplasării se face în raport cu o poziție fixă, ceea ce presupune realizarea unor montaje suplimentare sau utilizarea unor schele pentru poziționarea traductorilor. Montajele trebuie realizate astfel încât să nu se introducă erori suplimentare de măsură, pe lângă erorile inerente de măsurare.



Figura 1 – Exemplu de traductori de deplasare inductivi

2. Deformațiile specifice sunt monitorizate în puncte din diverse secțiuni ale elementelor structurale ale podurilor, la indicația proiectantului în funcție de secțiunile cele mai solicitate ale elementelor sau în funcție de diversele zone de concentrare a eforturilor. Măsurarea deformațiilor specifice se realizează, în general, cu ajutorul tensometriei electro-rezistive, dar cu ajutorul unor tehnologii de ultimă generație, bazate pe dispozitive cu fibră optică. În cazul utilizării unor traductori tensometrici (figura 2), se pot monitoriza în punctele de măsură valorile deformațiilor specifice pe fața elementelor. În cazul măsurării deformațiilor specifice, dar și în cazul deplasărilor, dispozitivele prezentate pot fi utilizate și pentru măsurători în regim static, de exemplu cu ocazia încercării "in situ" a podului.

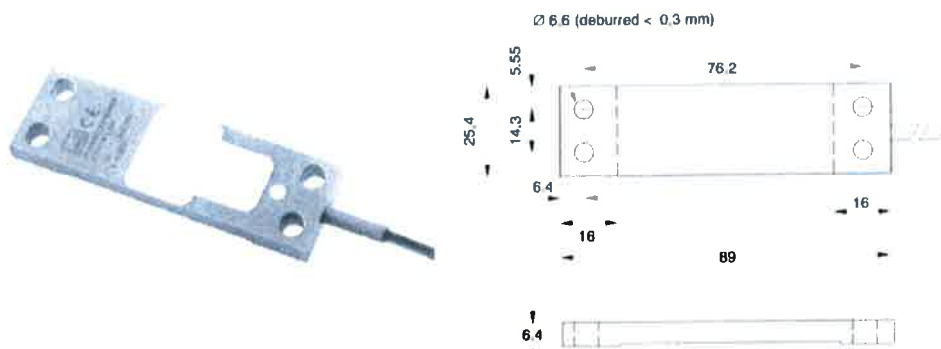


Figura 2 – Imaginea și schema unui traductor de deformații specifice

Montarea traductorilor de elementele ce urmează a fi monitorizate se realizează prin fixarea acestora de suprafața elementelor structurale, operațiune ce necesită o îndemânare deosebită a operatorului. Traductorii se montează în urma unor etape stricte de curățire și prelucrare a suprafeței. Toate aceste operații sunt dificil de realizat în condiții de șantier sau de măsurători in situ. Ulterior fixării traductorului, fiecare punct de măsură trebuie protejat împotriva condițiilor de mediu, praf, umezeală etc.

3. Accelerațiile sunt parametri fizici măsurabili, caracteristici pentru regim dinamic de solicitare. Pentru măsurarea accelerațiilor sunt utilizate diverse tipuri constructive de accelerometre, în funcție de proprietățile electrice monitorizate ale dispozitivului. Astfel pot exista accelerometre *inductive* și *capacitive*. Pe lângă acestea un caz aparte îl constituie accelerometrele piezoelectrice. Datorită caracteristicilor de durabilitate, fiabilitate și performanță, accelerometrele capacitive și cele piezoelectrice sunt cel mai des utilizate.

Montajul accelerometrelor este, în general, unul simplu, ușor de realizat "in situ". Cu toate acestea, montarea accelerometrelor trebuie făcută cu o rigurozitate deosebită, din punctul de vedere al sistemului de montaj. Acesta trebuie să asigure o legătură rigidă între accelerometru și elementul structural monitorizat, astfel încât sistemul de montaj să nu reprezinte un sistem vibrant și să nu se inducă în șirul de valori măsurate accelerații parazite rezultate din oscilațiile acestuia (ISO 5348, 1998). În figura 3 se poate observa un lanț de măsură cu accelerometre capacitive mono-axiale utilizat la încercarea unui pod rutier.



Figura 3 – Lanț de măsură cu accelerometre capacitive

4. Temperatura și umiditatea mediului ambiant se măsoară cu senzori corespunzători. Pentru podul monitorizat acești senzori vor fi montați pe suprastructura podului.

Determinările de temperatură și umiditate sunt necesare pentru calibrarea celorlalte dispozitive de monitorizare, estimarea eronată a acestor valori putând conduce la erori de interpretare a rezultatelor înregistrărilor.

#### **AMPLASARE DISPOZITIVE DE MĂSURARE**

Amplasarea tuturor dispozitivelor de monitorizare se va face pe baza indicațiilor date de proiectant în vederea obținerii valorilor relevante ale mărimilor monitorizate.

Dispozitivele de monitorizare se vor amplasa pe suprastructura podului în pozițiile indicate în planșele atasate la acest proiect. Pozițiile sunt următoarele:

- Traductorii pentru măsurarea deplasărilor orizontale* se vor instala în zona rosturilor de dilatație de la unul din capetele tablierului;
- Traductorii pentru măsurarea deformațiilor specifice* se vor instala pe unele dintre elementele structurale ale tablierului, în zonele apreciate ca având valori ridicate ale eforturilor unitare/deformațiilor specifice;
- Accelerometrul tridimensional* se va monta aproximativ la mijlocul deschiderii centrale a tablierului monitorizat, astfel încât să permită înregistrarea corectă a accelerațiilor și să fie protejat de acțiuni mecanice și de alt fel.
- Senzorii de temperatură-umiditate* se vor instala pe tablier.

#### **Valori teoretice determinate prin calcul**

Valorile înregistrate în timp real ale mărimilor monitorizate vor fi comparate cu valorile disponibile obținute în faza de proiectare de la proiectantul lucrării. În urma acestei comparații se pot stabili valori/praguri de atenție care pot indica un răspuns necorespunzător al structurii sub efectul acțiunilor exterioare.

#### **Prelucrarea datelor măsurate**

Rezultatele obținute în urma monitorizării pe termen lung a podului vor fi prelucrate de personal autorizat, instruit și cu competențe în domeniu. În urma prelucrărilor, ținând seama și de valorile teoretice rezultate prin calcul în faza de proiectare, se pot stabili valori de atenție ale tuturor sau unora dintre mărimile monitorizate. Aceste valori/praguri de atenție vor servi la luarea celor mai bune măsuri privind siguranța în exploatare a podului. Pe baza valorilor de atenție se pot stabili eventuale măsuri de întrerupere sau restricționare a traficului, de limitare a sarcinilor pe osie și a frecvenței de circulație a vehiculelor, de consolidare și reparații când se impune acest lucru.

Detalii suplimentare despre procesul de monitorizare fac obiectul proiectului monitorizare suprastructură care se va prezenta la faza următoare de proiectare (Detalii de execuție).

#### **e) Trasarea lucrărilor**

Studiile topografice necesare întocmirii prezentei documentații au fost efectuate în sistem de coordonate STEREO 70. Trasarea lucrărilor se va face pe baza planurilor de trasare și tabelelor de coordonate din planul de situație corelate cu profilul longitudinal și profilele transversale.

Materializarea în teren a elementelor drumului se va face prin picheți (țărushi) numerotați.





Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

La predarea amplasamentului se va face și identificarea și predarea bornelor principale (bază de trasare, reperi, etc.).

Constructorul are obligația de a verifica baza de trasare (reperii) și de a se îngriji de integritatea acestora pe toata perioada execuției lucrărilor.

#### *f) Organizare de șantier*

Având în vedere complexitatea redusă a lucrărilor, precum și durata mică estimată pentru realizarea acestora, prin documentația de avizare a lucrărilor de intervenții nu s-a considerat necesară realizarea unei organizări de șantier.

Pe toata durata realizării lucrării, se vor respecta prevederile din legislația națională care transpune Directiva 89/391/CEE, în special în ceea ce privește:

1. menținerea șantierului în ordine și într-o stare de curățenie corespunzătoare;
2. alegerea amplasamentului posturilor de lucru, ținând seama de condițiile de acces la aceste posturi;
3. stabilirea cailor și zonelor de acces sau de circulație;
4. manipularea în condiții de siguranță a diverselor materiale;
5. întreținerea, controlul înainte de punerea în funcțiune și controlul periodic al echipamentelor de muncă utilizate, în scopul eliminării defectiunilor care ar putea să afecteze siguranța și sănătatea lucrătorilor;
6. delimitarea și amenajarea zonelor de depozitare și înmagazinare a diverselor materiale, în special a materialelor sau substanțelor periculoase;
7. condițiile de deplasare a materiilor și materialelor periculoase utilizate;
8. adaptarea, în funcție de evoluția șantierului, a duratei de execuție efectivă stabilită pentru diferite tipuri de lucrări sau faze de lucru;

#### *g) Sănătatea și siguranța muncii*

La începutul lucrărilor se va face în mod obligatoriu instructajul de protecția muncii, folosindu-se ca material de bază:

- "Legea securității și sănătății în munca nr. 319/2006 - M.Of. 646/26 iulie 2006, cu modificările și completările ulterioare.
- "Hotărârea Guvernului nr.1425/2006 actualizată la 1 octombrie 2010 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în munca nr. 319/2006 – publicată în M.Of. nr.882/30.10.2006"
- Hotărârea Guvernului nr. 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în munca nr. 319/2006, **aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 1.425/2006.**
- Hotărârea Guvernului nr. 300/2006 privind cerințele minime de siguranță și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile – M.Of. nr. 252/21.03.2006"
- Primul ajutor la locul accidentului;
- HG 971/2006 privind cerințele minime de siguranța muncii pentru semnalizarea securității la locul de muncă;
- Hotărârea de Guvern nr. 1051/2006 privind cerințele minime de siguranță și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători.



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

- HG 1048/2006 privind cerinte minime de securitatea muncii de utilizare a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca;
- Instructiuni de semnalizare "Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public" aprobate cu Ordinul nr. 1112 / 411 al M.I.-M.T. / octombrie 2000;
- HG 1091/2006 privind cerinte minime de securitate si protectie privind locul de munca;
- Instructiuni proprii de securitate a muncii ale firmei constructoare.

Muncitorii care lucreaza vor purta veste portocalii pentru prevenirea accidentelor de circulatie. Se va face instructajul prealabil tuturor celor care actioneaza in zona de lucru in conformitate cu prevederile legale in vigoare.

Toate vehiculele si masinile pentru excavatii si manipularea materialelor vor fi:

- performante si construite in conformitate cu HG 119/2000 (incepand cu data de 29.12.2009 intra in vigoare HG 1029/2008 privind conditiile introducerii pe piata a masinilor) care transpune Directiva 98/37/CE Siguranta masinilor si cu standardele romane si europene aplicabile (de ex. seria SR EN 474, partile 1-11, "Masini de terasament. Reguli de securitate")
- mentinute in stare buna de functionare;
- utilizate in mod corect.

Conducatorii si operatorii vehiculelor si masinilor pentru excavatii si manipularea materialelor au pregatirea necesara.

#### *h) Apărarea împotriva incendiilor*

La executia lucrarilor se vor avea in vedere respectarea masurilor privind prevenirea incendiilor prevazute in:

- Legea nr. 307/2006 privind apararea împotriva incendiilor – M.Of nr. 633/21.07.2006;
- Ordin nr. 163 /2007 al ministrului administratiei si internelor pentru aprobarea Normelor generale de aparare împotriva incendiilor – M.Of nr. 216/29.03.2007.
- C-300/1994 – Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

#### *i) Protectia mediului inconjurator*

In timpul executiei se vor respecta urmatoarele reglementari aplicabile referitoare la protectia mediului:

- O.U.G. nr. 195/2005 – privind protectia mediului, cu modificarile si completarile din O.U.G. nr. 164/2008;
- Legea nr. 655/2001 pentru aprobarea O.U.G. nr. 243/2000 privind protectia atmosferei.
- Ordinul 756/1997 privind aprobarea regulamentului privind evaluarea poluării mediului (valori de referință pentru urme de elemente chimice in sol);
- Legea nr. 107/1996 – Legea apelor, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Ordinul 1146/2002 pentru aprobarea Normativului privind obiectivele de referință pentru clasificarea calității apelor de suprafață;
- Ordin 462/1993 – norme de limitare a emisiilor de poluanti in atmosfera;
- O.U.G. nr. 78/2000 – privind regimul deseurilor, cu modificarile si completarile ulterioare;



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

- LEGE nr. 426 din 18 iulie 2001 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor
- H.G. 162 / 2002 privind depozitarea deseurilor;
- O.U.G. nr. 16/2001– privind gestionarea deseurilor industriale, reciclabile aprobata prin Legea nr. 431/2003.
- H.G. nr. 539 din 7 aprilie 2004 privind limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu produs de echipamente destinate utilizării în exteriorul clădirilor.

Daca la executia lucrarilor sau in exploatare apar probleme legate de protectia mediului se vor stabili impreuna cu beneficiarul masuri care sa respecte legislatia in vigoare si sa preintampine poluarea.

Pe toata perioada de executie a lucrărilor, se va menține întreaga zonă în condiții de siguranță, ordine și curățenie, iar materialele vor fi depozitate corespunzător.

Toate materialele vor fi depozitate corespunzător și în ordine.

Toate deseurile materiale vor fi evacuate din santier si depoziate corect, conform legislatiei Romanesti/UE.

Intocmit,  
Ing. Vlad Urdareanu



Verificat,  
Ing. Dana Coveitir







Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E..

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA –OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

## PROGRAM DE URMARIRE A CALITATII PE FAZE DETERMINANTE LUCRARI PASAJ

Proiect nr:23/441/16.05.2019	Faza: P.T.E..	Program de urmarire a calitatii pe faze determinante - Pasaj	Pagina 1/6
------------------------------	---------------	---	------------

## 1. Lucrari pasaj

Nr. crt.	Denumirea Fazei	Documente intocmite: PVLA;PVRC; PV; PVFD;(*	Cine executa controlul B;E;P;I;G **	Numarul si data actului
0	1	2	3	4
1	Predare primire amplasament	P.V.	B+E+P	
2	Trasare	P.V.	B+E+P	
3	Receptia adancimii si naturii terenului la primul pilot executat	P.V.L.A.	B+E+G	
4	Receptia primei carcase de armatura de la pilotii forati	P.V.F.D.	B+E+P+I	
5	Receptie carcase de armatura piloti forati (cu exceptia primei)	P.V.L.A.	B+E	
6	Receptie cofraj si armare primul radier de culee	P.V.R.C.	B+E+P	
7	Receptie cofraj si armare prima elevatie culee	P.V.R.C.	B+E+P	
8	Receptie cofraj si armare primul radier de pila	P.V.R.C.	B+E+P	
9	Receptie cofraj si armare prima elevatie de pila	P.V.R.C.	B+E+P	
10	Receptie cofraj si armare radiere (cu exceptia primului de la culee si a primului de la pila)	P.V.L.A.	B+E	
11	Receptie cofraj si armare elevatii (cu exceptia primei de la culee si a primei de la pila)	P.V.L.A.	B+E	
12	Receptie si montaj aparate de reazem prima infrastructura	P.V.R.C.	B+E+P	

13	Verificarea in uzina a ansamblurilor metalice executate	P.V.R.C.	B+E+P	
14	Verificarea certificatelor de calitate si a dimensiunilor ansamblurilor formate de grinzile metalice si receptia lor pe santier	P.V.L.A.	B+E	
15	Receptie montaj suprastructura metalica, verificarea sudurilor/buloane executate pe santier	P.V.F.D.	B+E+P+I	
16	Receptie cofraj si armatura pentru primul tronson din placa de suprabetonare	P.V.F.D.	B+E+P+I	
17	Receptie cofraje si armaturi pentru tronsoanele din placa de suprabetonare(cu exceptia primului)	P.V.L.A.	B+E	
18	Receptie strat suport pentru hidroizolatie	P.V.R.C.	B+E+P	
19	Receptie hidroizolatie	P.V.F.D.	B+E+P+I	
20	Receptie strat superior asfaltic	P.V.R.C.	B+E+P	
21	Receptie la Terminarea lucrarilor	P.V.R.C.	B+E+P	

**NOTA:**

(\* PVLA – proces verbal de lucrari ascunse;  
PVRC – proces verbal de receptie calitativa;  
PV – proces verbal;  
PVFD – proces verbal faza determinanta;

(\*\* B – beneficiar;  
E – executant;  
P – proiectant;  
I – inspectorat;  
G – geotehnician;

Executantul va anunta in scris ceilalti factori interesati pentru participare cu minimum 3 zile inaintea datei la care urmeaza a se face verificarea;

La receptia lucrarilor se vor avea in vedere atat prevederile documentatiei cat si prescriptiile tehnice in domeniu, in vigoare la data respectiva;





Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E..

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Documentele anexate care stau la baza verificarilor efectuate (copii dupa certificatele de calitate, ridicari topografice, probe de laborator, etc) se vor anexa la procesele verbale respective;

Prezentul program de inspectie pe faze determinante nu exclude respectarea conditiilor prezentate in caietul de sarcini si documentatia de executie.

Frecventa incercarilor, respectiv a proceselor verbale se va realiza conform caietelor de sarcini. Fazele determinante se vor realiza pentru primii 500m lucrari executate, la fiecare 5km de drum executat.

**INVESTITOR**

**PROIECTANT**

**EXECUTANT**



**INSPECTORATUL DE STAT IN CONSTRUCTII BUCURESTI**

## 2. Lucrari rampe

Nr. crt	Denumirea Fazei	Documente intocmite: PVLA;PVRC; PV; PVFD;(*	Cine executa controlul B;E;P;I;G(**	Numarul si data actului
0	1	2	3	4
1	Trasare	P.V.	B+E+P	*
2	Receptia adancimii si naturii terenului la primul tronson de zid	P.V.L.A.	B+E+G	
3	Receptie cofraj si armare primul tronson de zid	P.V.F.D.	B+E+P+I	
4	Receptie cofraj si armare ziduri (cu exceptia primului)	P.V.L.A.	B+E *	
5	Receptia sistemului de asigurare a scurgerii apelor din spatele zidurilor	P.V.L.A.	B+E+P	
6	Receptia umpluturii de balast	P.V.R.C.	B+E+P	
7	Receptia stratului de fundatie din balast inaintea asternerii stratului din agregate naturale stabilizate cu lianti	P.V.R.C	B+E+P	
8	Receptia stratului de material granular stabilizat cu lianti hidraulici	P.V.R.C	B+E+P	
9	Receptia stratului din agregate naturale stabilizate cu lianti inaintea asternerii stratului de baza din mixtura asfaltica tip AB31.5	P.V.F.D.	B+E+P+I	
10	Receptia stratului de legatura BAD22.4	P.V.L.A.	B+E+P	



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E..

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

11	Receptia stratului de uzura din mixtura asfaltica tip MAS16	P.V.R.C	B+E+P	
12	Receptie la Terminarea lucrarilor	P.V.R.C	B+E+P	

**NOTA:**

(\* PVLA – proces verbal de lucrari ascunse;  
PVRC – proces verbal de receptie calitativa;  
PV – proces verbal;  
PVFD – proces verbal faza determinanta;

(\*\* B – beneficiar;  
E – executant;  
P – proiectant;  
I – inspectorat;  
G – geotehnician;

Executantul va anunta in scris ceilalti factori interesati pentru participare cu minimum 3 zile inaintea datei la care urmeaza a se face verificarea;

La receptia lucrarilor se vor avea in vedere atat prevederile documentatiei cat si prescriptiile tehnice in domeniu, in vigoare la data respectiva;

Documentele anexate care stau la baza verificarilor efectuate (copii dupa certificatele de calitate, ridicari topografice, probe de laborator, etc) se vor anexa la procesele verbale respective;

Prezentul program de inspectie pe faze determinante nu exclude respectarea conditiilor prezentate in caietul de sarcini si documentatia de executie.

Frecventa incercarilor, respectiv a proceselor verbale se va realiza conform caietelor de sarcini. Fazele determinante se vor realiza pentru primii 500m lucrari executate, la fiecare 5km de drum executat.

**INVESTITOR**

**PROIECTANT**

**EXECUTANT**

.....



.....

**INSPECTORATUL DE STAT IN CONSTRUCTII BUCURESTI**

.....





Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E..

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

## **PROGRAM PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP PASAJ DOAMNA GHICA**

### **1. SAPTAMANAL:**

- Curățarea părții carosabile a podului.
- Curățarea carosabilului de sub pod

### **2. LUNAR:**

- Verificarea scurgerii apelor de pe partea carosabila;
- Comportarea si repararea lucrărilor de protecție (taluze, acostamente);
- Verificarea caili pe pod: panta căii, zone poroase, fisuri, crăpături, denivelări, gropi, făgașe - efectuarea de reparații;
- Starea îmbrăcămintei trotuarelor si repararea lor.

### **3. TRIMESTRIAL:**

- Infiltrații prin cale: dală, console, repararea locala a hidroizolației;
- Apariția de stalactite, draperii pe perioada de iarna;
- Parapet prefabricat din beton (existență, degradări, fisuri, crăpături, dislocare, rostuire), înlocuire sau reparare;
- Parapet direcțional metalic (existență, degradări, rugină, lipsă vopsea, deformări, etc.), înlocuire sau reparare;
- Verificarea racordurilor cu terasamentele - tasări la capetele podului – reparații ce se impun;
- Curățarea dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatație

### **5. ANUAL:**

- (si după cutremure, inundații, accidente pe pod, transporturi grele si agabaritice).
- Examinarea stării structurii (degradari ale otelului, beton segregat, beton exfoliat, dislocări ale betoanelor, armaturi neacoperite, ruginite, corodate) la:
  - tablă metalic;
  - placa de suprabetonare;
  - infrastructuri
  - ziduri de sprijin
- Examinarea stării aparatelor de reazem
- Examinarea stării dispozitivelor de acoperire a rosturilor de dilatație

\*\*\* Pentru degradările de la punctul 5 poate fi necesară întocmirea de expertize tehnice sau proiecte pentru reparații.

Proiect nr:23/441/16.05.2019	Faza: P.T.E.	Program privind urmarirea comportarii in timp	Pagina 1/2
------------------------------	--------------	--	------------



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E..

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : **INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI**

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: **B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti**

#### NOTA:

La efectuarea lucrărilor de întreținere se vor avea în vedere prevederile:

1. Manual pentru identificarea defectelor aparente la podurile rutiere si indicarea, metodelor de remediere, indicativ AND 534 - 98.
2. Instrucțiunile tehnice privind repararea si întreținerea podurilor si podețelor de sosea din beton, beton armat, beton precomprimat si zidărie de piatra, indicativ CD 99 - 2001.
3. Normativ privind întreținerea si repararea drumurilor publice, indicativ AND 554 - 2004.
4. Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuția si întreținerea terasamentelor a caii in zona pod - rampa de acces, indicativ AND 595 - 2007.



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

## BREVIAR DE CALCUL LUCRARI PASAJ DOAMNA GHICA





## CUPRINS

<b>1. PASAJ</b>	<b>3</b>
1.1 1.1 MODELE DE CALCUL SI INCARCARI	3
1.1.1 Prezentarea structurii	5
1.1.2 Modele de calcul	7
1.1.3 Materiale	9
1.1.4 Încărcări	14
1.1.5 Situații de proiectare considerate	15
1.2 DIMENSIONAREA INFRASTRUCTURILOR	15
1.2.1 Dimensionarea piloților forajați	16
Zona inferioara	17
Zona superioara – primii 10m	17
Zona inferioara	18
1.2.2 Dimensionarea radierelor	19
1.2.3 Dimensionarea elevațiilor	21
1.2.4 Dimensionarea aparatelor de reazem	22
1.2.5 Dimensionarea rosturilor de dilatație	22
1.3 Dimensionarea suprastructurii	22
1.3.1 Etapele de execuție	23
1.3.2 Dimensionarea tablierul metalic	31
1.3.3 Placa de suprabetonare	38
<b>2. Ziduri Rampe</b>	<b>38</b>
2.1 Ziduri tip 1 H=6.10m	39
2.2 Ziduri tip 2 H=4.50m	43
2.3 Ziduri tip 3 H=3.40m	50
2.4 Ziduri tip 4 H=2.00m	50
2.5 Ziduri tip 5 H=1.50m	53

## 1. PASAJ

### 1.1 1.1 MODELE DE CALCUL SI INCARCARI

#### 1.1.1 Prezentarea structurii

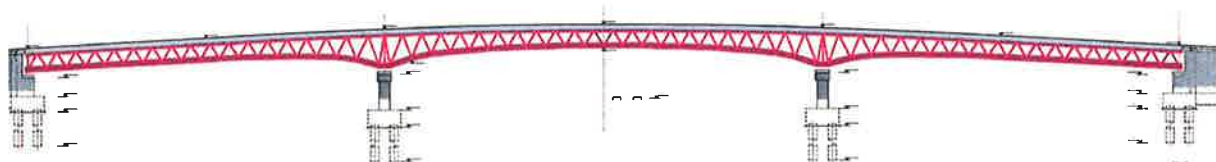


Fig. 1 – Schiță elevație pod

Schema statica a structurii este de grinda continua cu 3 deschideri de 65.00-80.00-65.00m, rezultând o lungime totala a suprastructurii de 211.00m. Lungimea totala a pasajului este de 216.00m. Soluția adoptata este de grinda cu zabrele cale sus cu înălțime variabila, în conlucrare cu o placa de beton. Variația înălțimii este parabolica între 2.00-4.00m măsurat în ax.

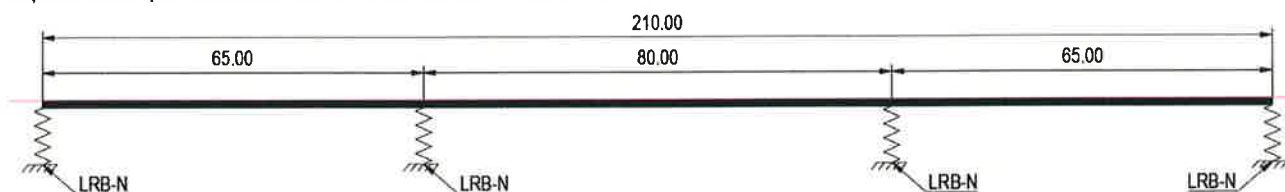


Fig. 2 – Schema statică

Secțiunea transversala este de tip mixt otel-beton si asigura o parte carosabila de 15.00m lățime, încadrată de borduri prefabricate din beton de 20x25cm si parapet metalic cu nivel de protecție foarte ridicat tip H4b-W6. Sunt asigurate cate 2 benzi de circulație pe sens de cate 3.50m si o banda de încadrare de 1.00m.

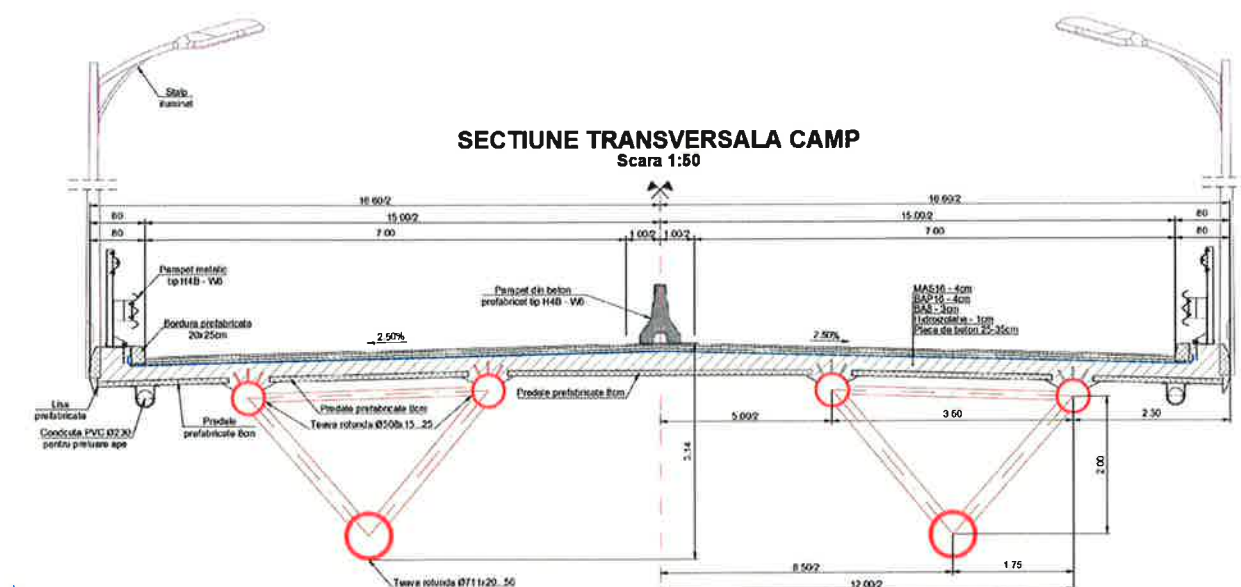


Fig. 3 – Secțiune suprastructură

Secțiunea transversala mixta este alcătuită dintr-un tablier metalic format din 2 grinzi principale solidarizate cu antretoaze si o placa monolita din beton armat cu grosimea între 25-35cm. Grinzile principale sunt alcătuite din cate 3 țevi rotunde, dintre care 2 in planul superior cu si una in planul inferior.

Antretoazele sunt alcătuite din cate 2 țevi la partea superioara si una la partea inferioara. Acestea sunt dispuse pe secțiunile de reazem si cate 3 adiționale pe fiecare deschidere marginala, respectiv 4 pe deschiderea centrala.

Conlucrarea cu placa de beton se va realiza prin conectori flexibili tip Nelson de 175mm înălțime si tija de Ø22mm, dispuși cate 3 in secțiune pe fiecare grinda.

Infrastructurile sunt alcătuite din 2 culee masive din beton armat si 2 pile tip cadru din beton armat. Culeele au ziduri întoarse scurte de doar 2.25m si sunt fundate indirect pe cate 8 piloți forati de diametru mare Ø1500mm cu fisa de 25.00m incastrati in radiere cu grosime de 2.00m.

Pilele sunt alcătuite dintr-o bancheta cu grosimea de 1.00m si lățimea de 2.50m rotunjita la capete ce sprijină pe 4 stâlpi inclinați cu secțiunea de 2.00x1.00m. Fundațiile pilelor sunt indirecte, pe cate 10 piloți forati de diametru mare Ø1500mm cu fisa de 25.00m incastrati in radiere cu grosime de 2.25m.

În vederea izolării suprastructurii, legătura între aceasta si infrastructuri este realizata prin intermediul unor izolatori seismici de tip LRB-N (aparate de reazem elastomerice circulare cu miez de plumb si cauciuc normal). Ca măsură suplimentara de protecție in cazul unor seisme, pe fiecare secțiune de rezemare sunt dispuși si opritori antiseismici.



## 1.1.2 Modele de calcul

Pentru dimensionarea elementelor structurale au fost folosite modele tridimensionale cu elemente finite. Au fost realizate 3 modele de calcul după cum urmează:

### 1.1.2.1 Model de calcul pentru suprastructura podului

Cuprinde un model matematic realizat cu elemente finite de tip bară pentru grinzile principale metalice și elemente de tip shell pentru modelarea plăcii de suprabetonare; legătura între cele 2 a fost realizată punctual cu elemente fictive de tip bară. Elementele de tip bară au câte 2 noduri, fiecare cu câte 6 grade de libertate. Elementele de tip shell au o formulare matematică care cuprinde atât comportarea de tip placă cât și cea de tip membrană, cuprinzând câte 4 noduri la colțuri, fiecare cu câte 5 grade de libertate (este neglijată rotirea în planul elementului). Această abordarea a fost folosită pentru a putea prinde cât mai exact efectul global de încovoiere al structurii, dar și efecte locale. În continuare sunt prezentate aspecte foto ale modelului:

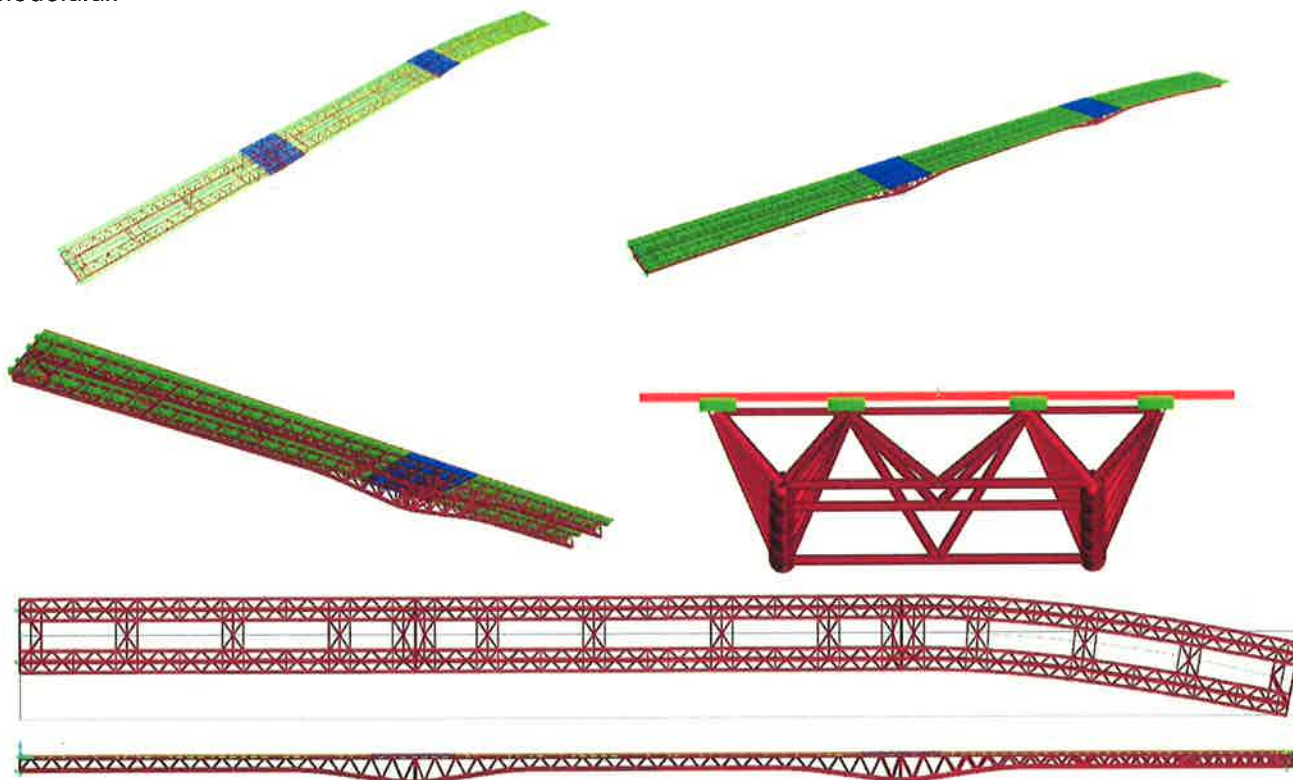


Fig. 4 – Aspecte foto model de calcul suprastructură

### 1.1.2.2 Model de calcul pentru infrastructura podului

Este compus din modelul de calcul realizat exclusiv pentru suprastructură, dar cu o discretizare mult mai grosieră, la care s-au adăugat infrastructurile. Componentele elevațiilor și piloții au fost modelate cu elemente de tip bară, iar radierile cu elemente de tip shell. Interacțiunea teren-structura este considerată prin modelul din NP123:2010 Anexa C, modelată cu resoarte de tip Winkler. Aparatele de reazem au fost modelate cu elemente de legătură cu comportare neliniară care să poată simula cât mai realist curba de histeresis și disiparea de energie dată de acestea. Acest model este folosit în principal pentru dimensionarea elementelor de infrastructură ale pasajului. În continuare sunt prezentate aspecte foto ale modelului:

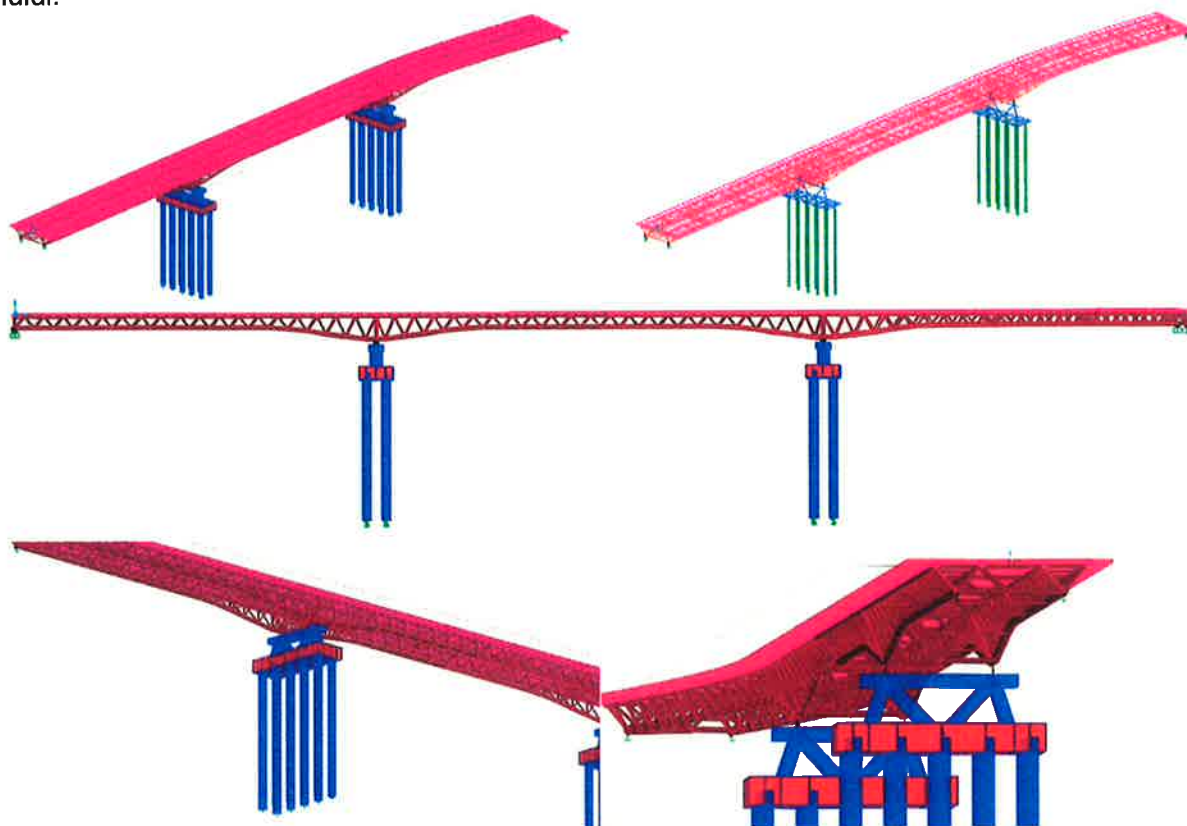


Fig. 5 – Aspecte foto model de calcul infrastructuri

### 1.1.2.3 Modele de calcul pentru efecte locale în noduri

Având în vedere complexitatea formelor elementelor structurale, a formelor îmbinărilor și a concentrărilor de eforturi intuite, s-au realizat modele cu elemente finite de volum pentru modelarea locală a nodurilor tablierului. Elementele finite adoptate sunt de tip piramidal, având noduri în fiecare colț și la mijlocurile laturilor. Nodurile din colțuri au câte 3 grade de libertate de tip translație, iar cele de la mijloacele laturilor sunt folosite pentru a simula efectul de curbură al elementelor cu margini rotunde. În prezentul breviar de calcul va fi prezentat doar nodul din dreptul reazemului intermediar, care s-a dovedit a fi cel mai

complex. Acesta a avut un total de 3,991,079 noduri cu 2,287,176 elemente finite. În continuare sunt prezentate aspecte foto ale modelului:

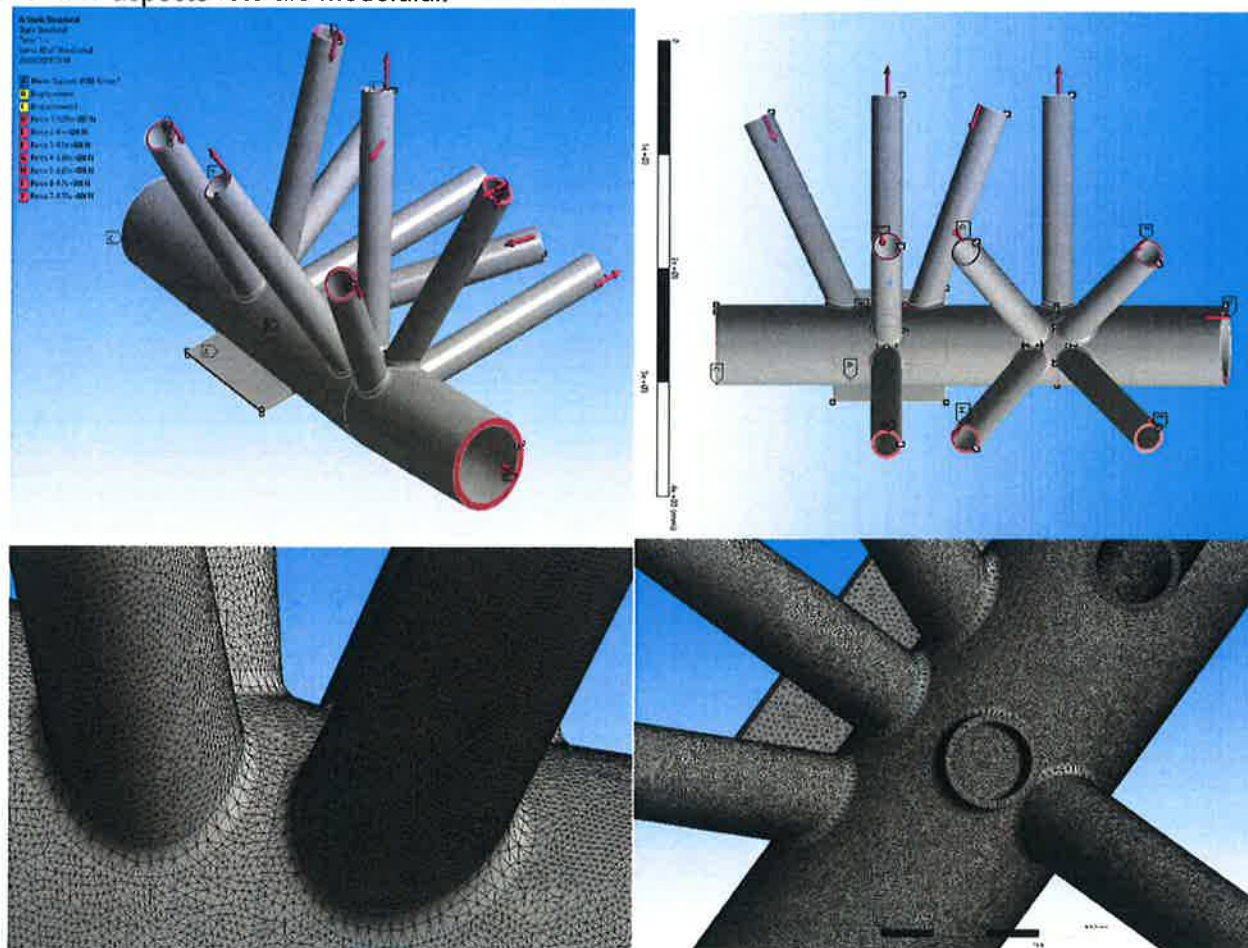


Fig. 6 – Aspecte foto model de calcul local nod

### 1.1.3 Materiale

În afara cazului în care o estimare superioară a rezistenței este cerută, coeficienții parțiali trebuie aplicați pentru a micșora rezistența caracteristică sau nominală.

#### 1.1.3.1 Elemente structurale din beton armat

Elementele structurale aparținând podului sunt din betoane de mai multe clase:

- C 25/30 – piloți forți de diametru mare
- C 30/37 – radiere, elevații
- C 35/45 – placă de suprabetonare

Conform SR EN 1992-1-1:2004 și SR EN 1991-1-1:2004, caracteristicile betoanelor sunt:

- BETON C 30/37



- $f_{ck} = 30$  MPa (rezistenta caracteristica la compresiune)
- $E = 33$  GPa (modulul de elasticitate)

• **BETON C 35/45**

- $f_{ck} = 35$  MPa (rezistenta caracteristica la compresiune)
- $E = 34$  GPa (modulul de elasticitate)

Pentru aceste betoane, urmatoarele date sunt generale:

- $\epsilon_{cu} = 3.5$  ‰ (deformatia specifica ultima, in ‰)
- $\nu = 0.2$  (coeficientul lui Poisson)
- $\alpha = 10^{-5}$  K<sup>-1</sup> (coeficientul liniar de dilatatie termica, in K<sup>-1</sup>)
- $\gamma = 25$  kN/m<sup>3</sup> (greutatea specifica, in kN/m<sup>3</sup>)
- Modulul de elasticitate transversal se ia  $G_b = 0.4E$

Rezistenta de calcul la compresiune este definita ca :

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$$

in care :

$\gamma_c$  este coeficientul partial pentru beton, conform Tab. 1

$\alpha_{cc}$  este un coeficient ce tine seama de efectele de lunga durata asupra rezistentei la compresiune si de efectele defavorabile ce rezulta din modul de plecare al incarcarii. Valoarea recomandata este  $\alpha_{cc} = 1$ .

Daca rezistenta la compresiune a betonului este determinata la o varsta  $t > 28$  zile, se recomanda sa se reduca valorile coeficientilor  $\alpha_{cc}$  si  $\alpha_{ct}$  cu un factor  $k_t$ . Valoarea recomandata este  $k_t = 0.85$ .

**1.1.3.2 Armaturile nepretensionate sunt din oteluri cu urmatoarele caracteristicile :**

**OTEL pentru armatura moale Marca B500 C**

- $f_{yk} = 500$  MPa (limita de curgere caracteristica a armaturilor pentru beton armat)
- $f_{tk} = 550$  MPa (rezistenta caracteristica la intindere a armaturilor pentru beton armat, in MPa)
- $E_s = 210$  GPa (modulul de elasticitate, in GPa)

**OTEL pentru tablierul metalic calitate S355 J2+N**

- $f_y = 355$  MPa (limita de curgere caracteristica)
- $E_s = 210$  GPa (modulul de elasticitate, in GPa)

Urmatoarele date sunt generale:

- $\epsilon_{uk} = 7.5$  ‰ (deformatia specifica ultima, in ‰)
- $\nu = 0.3$  (coeficientul lui Poisson)
- $\alpha = 10^{-5}$  K<sup>-1</sup> (coeficientul liniar de dilatatie termica, in K<sup>-1</sup>)
- $\gamma = 78.5$  kN/m<sup>3</sup> (greutatea specifica, in kN/m<sup>3</sup>)

Limita de elasticitate  $f_{yk}$  si rezistenta la intindere  $f_{tk}$  sunt definite ca valoarea caracteristica a incarcarii la limita de elasticitate respectiv valoarea caracteristica a incarcarii maxime, la intindere axiala, impartite la aria nominala a sectiunii. Valoarea de calcul a limitei de elasticitate este definita ca:  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$ , in care:  $\gamma_s$  este coeficientul partial pentru armaturi, conform Tab. 1

In functie de starea limita avuta in considerare, coeficientii partiali pentru materiale sunt diferiti, dupa cum sunt prezentati in urmatorul tabel:

**Tab. 1 Coeficienți parțiali referitori la materiale, pentru stări limită ultime**

Situația de proiectare	$\gamma_c$ (beton)	$\gamma_s$ (otel pentru beton armat)
Permanente Tranzitorii	1.5	1.15
Accidentale	1.20	1.00

În privința coeficienților parțiali referitori la materiale pentru verificări la starea limită de serviciu, se recomandă să se ia valorile din articolele specifice din acest eurocod. Valorile recomandate pentru situații neacoperite de articolele specifice ale acestui eurocod sunt  $\gamma_c = \gamma_s = 1.00$ .

#### **1.1.4 Încărcări**

##### **1.1.4.1 Greutate proprie**

A fost introdusă o accelerație pe direcția z egală cu accelerația gravitațională  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ , programul asamblând automat masele și calculând greutatea.

##### **1.1.4.2 Greutate cale, trotuar, parapet și alte utilități**

Greutățile căii, a trotuarului, a parapetelor, precum și a altor utilități au fost introduse, cu o oarecare aproximație, acolo unde apar ele, trotuarul fiind supus la încărcări mai mari decât carosabilul unde apare numai greutatea sistemului rutier.

##### **1.1.4.3 Încărcări utile din convoaie**

Au fost folosite convoaiele definite în SR EN 1991-2:2004 *Eurocod 1 : Acțiuni asupra structurilor / Partea 2 : Acțiuni din trafic la poduri*, acestea fiind combinate după regulile prescrise. Ca încărcare principală din trafic s-a considerat gruparea 1, care este compusă din convoiul de calcul LM1, aceasta acoperind efectele unui trafic fluent, aglomerat sau cu ambuteiaje având un procent ridicat de camioane grele. Pentru dimensionarea plăcii în sens transversal a fost considerat și convoiul de calcul LM2, acesta având un impact mai defavorabil în anumite situații de proiectare. Pentru verificarea la oboseală a fost folosit convoiul de calcul FLM3, cu încărcări echivalente în funcție de traficul estimat. În stabilirea pozițiilor celor mai defavorabile ale benzilor de circulație s-a neglijat parapetul direcțional din axul podului.

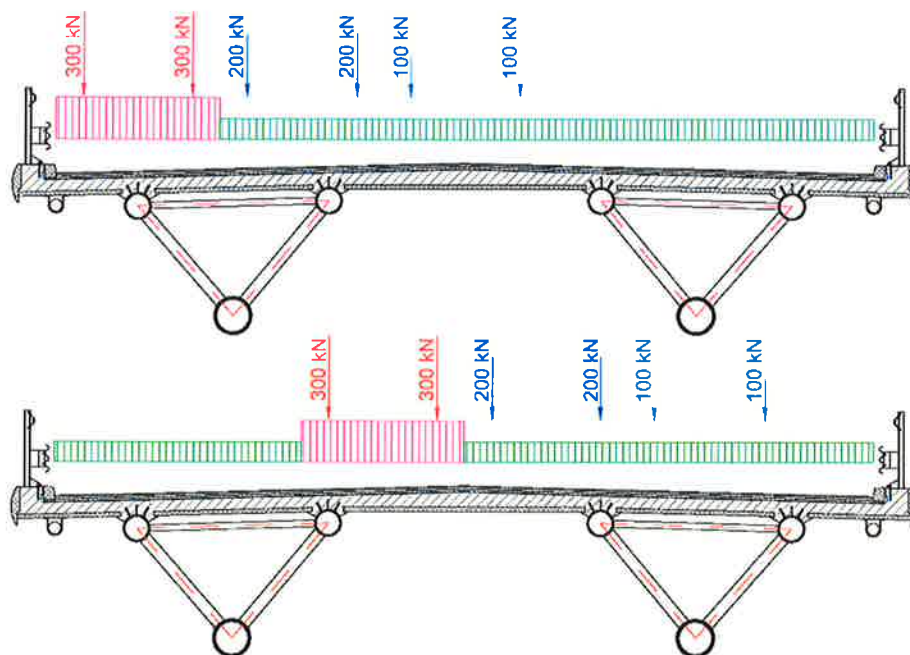


Fig. 7 – Repartiții ale încărcărilor din trafic

#### 1.1.4.4 Variațiile termice

Efectele variațiilor termice sunt, în unele cazuri, foarte importante, acestea generând eforturi substanțiale. Variațiile termice au fost introduse în concordanță cu SR EN 1991-1-5:2004 *Eurocod 1 : Acțiuni asupra structurilor / Partea 1-5 : Acțiuni generale: Acțiuni termice*. Variațiile termice liniare calculate în funcție de tipul tablierului sunt introduse numai în suprastructura.

**În cazul suprastructurilor din beton**

Variații de temperatură pentru elemente structurale		
Variație uniformă	$\Delta T_N$ , contracție	-29.0 °C
	$\Delta T_N$ , dilatare	35.0 °C
Variație pe verticală între fața superioară și inferioară	$\Delta T_M$ , încălzire	9.3 °C
	$\Delta T_M$ , răcire	-8.0 °C
Pentru simultaneitate $\Delta T_N + \omega_M \cdot \Delta T_M$ sau $\omega_N \cdot \Delta T_N + \Delta T_M$	$\omega_N$	0.35
	$\omega_M$	0.75



#### Variații de temperatura pentru rosturi si reazeme

Variatie uniforma	$\Delta T_{N, \text{contractie}}$	-49.0 °C
	$\Delta T_{N, \text{dilatare}}$	55.0 °C

#### 1.1.4.5 Izbirea de elementele structurale

La proiectare se considera forte orizontale si verticale transmise elementelor structurale datorate izbirii vehiculelor de barierele de securitate. S-a ales clasa recomandata D pentru fortele orizontale transmise de barierele de securitate, datorita parapetilor foarte grei si a legaturii rigide cu elementul structural.

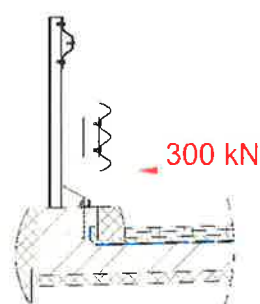


Fig. 8 – Schema de calcul izbire de parapet

#### 1.1.4.6 Incarcari care apar in cazul elementelor de sprijinire a versantilor sau a culeelor

##### Impingerea pamantului

Practica permite introducerea efectului impingerii pamantului in doua ipoteze: Rankine si Coulomb. Datorita fortelor orizontale mai mari si a lipsei efectului stabilizator al frecarii pamantului pe fata zidului de sprijin (o forta verticala orientata in jos), a fost folosita impingerea pamantului in ipoteza Rankine, in starea de repaus in cazul gruparii fundamentele si ca impingere activa in cazul gruparii seismice.

##### Suprasarcina

Pentru luarea in considerare a posibilei stationari a unor vehicule grele in spatele elementului de sprijinire, se introduce o incarcare suplimentara pe directia fortei de impingere a pamantului, care se echivaleaza cu impingerea suplimentara aparuta dintr-un strat de pamant cu grosime de 1.50 m.

##### Incarcari rezultate

Gruparea fundamentala	
$K_a$	0.33
$K_p$	3
Presiunea activa sus $p_{a, \text{sup}}$	12.67 kPa
Presiunea activa jos $p_{a, \text{inf}}$	55.10 kPa
Rezistenta pasiva sus $p_{p, \text{sup}}$	114.00 kPa
Rezistenta pasiva jos $p_{p, \text{inf}}$	495.90 kPa

Gruparea seismica	
$K_h$	0.117
$K_v$	0.082
$K_{as}$	0.382
Forța data de presiunea activă a pământului $P_a$	1521kN
Forța data de presiunea activă din suprasarcina $P_{aq}$	908kN
Forța seismică $P_{as}$	1744kN
Forța seismică din suprasarcina $P_{as,q}$	1041kN
Componenta dinamică $P_s$	223kN
Componenta dinamică din suprasarcina $P_{sq}$	133kN

#### 1.1.4.7 Incarcari seismice

Pentru luarea în calcul a efectelor seismice au fost analizate 2 abordări de calcul. Inițial s-a făcut o predimensionare bazată pe o analiză spectrală, luându-se în calcul geometria reală a structurii și masele adționale care pot apărea în mișcarea de vibrație (din greutatea cailor, a trotuarului sau a parapetilor, și a vehiculelor sau persoanelor care pot apărea pe carosabil). Aceasta respectă prevederile :

- SR EN 1998-2:2004 *Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur / Partea 1: Reguli generale acțiuni seismice și reguli pentru clădiri*
- SR EN 1998-2:2006 *Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur / Partea 2: Poduri.*  
P100-1:2013 *Cod de proiectare seismică – Partea I –Prevederi de proiectare pentru clădiri*  
Spectrul care a stat la baza generării accelerogramelor a avut următoarele caracteristici:
- Valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare  $a_g = 0.30g$ .
- Perioada de colt a spectrului de proiectare  $T_c = 0.7$  s.
- Factor de comportare  $q=1.00$
- Procent din amortizarea critică  $\xi=28\%$  (specific izolatoarelor seismice tip LRB)

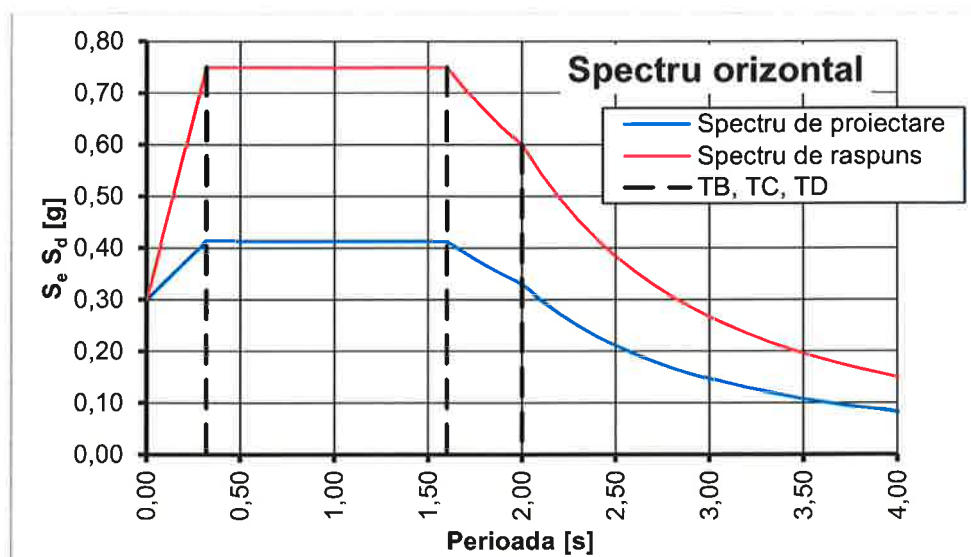


Fig. 9 – Spectru de răspuns elastic și spectru de proiectare

Ulterior, pentru a obține precizie mai mare a rezultatelor și o confirmare a amortizării considerate, s-au realizat analize time-history cu integrare directă și neliniaritate tip P-delta, bazate pe 8 accelerograme generate artificial cu perioadă maximă de 20s. Valorile deplasărilor, respectiv ale eforturilor au fost considerate ca medii aritmetice între maximele obținute din cele 8 cazuri de încărcare. În continuare sunt prezentate 2 accelerograme din setul de 8 considerate.

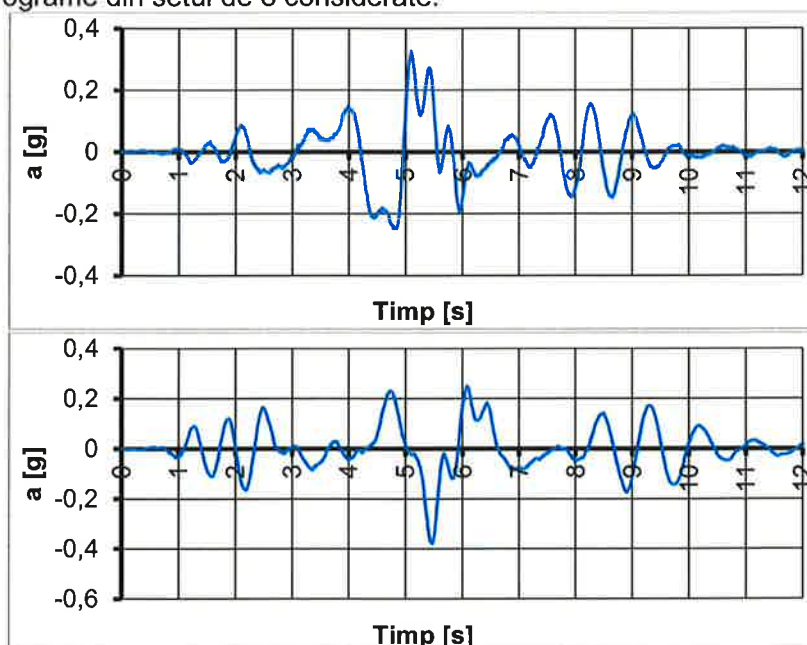


Fig. 10 – Accelerograme artificiale



Față de spectrul de răspuns elastic, abaterea maximă a fost de 11.86%, pentru perioade în afara zonei principale de interes, iar abaterea medie a fost de 3.37%. Valoarea maximă a accelerației este de 0.81g.

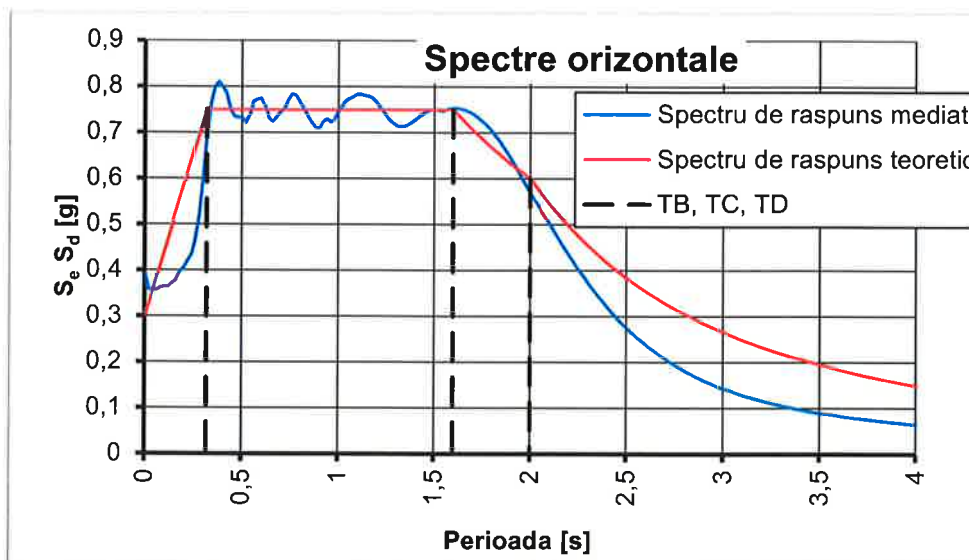


Fig. 11 – Comparație spectru mediu al accelerogramelor cu spectrul de răspuns elastic

### 1.1.5 Situații de proiectare considerate

Verificarea structurii se face în situațiile de proiectare permanentă și tranzitorie, seismică și accidentală, fiecare cu coeficienții parțiali de siguranță corespunzători.

Situația de proiectare permanentă și tranzitorie consideră etapele de execuție ale structurii, în special în ceea ce privește suprastructura, cu următoarele încărcări, aplicate în etape separate cu considerarea comportării diferite a betonului sub acțiune pe termen scurt, respectiv sub acțiuni pe termen lung: greutatea proprie ale elementelor structurale, împingerea activă a pământului și suprasarcina provenită din staționarea vehiculelor pe terasament în regim static, greutatea căii, a trotuarului și a parapetelor, încărcările utile (grupurile de încărcări gr1a, compus din convoiul LM1 și pietonii pe trotuare, și gr1b, compus din osia unică LM2 folosită la dimensionări locale), variații termice

Situația de proiectare seismică consideră următoarele încărcări: greutatea proprie ale elementelor structurale, greutatea masivului de pământ ce acționează pe radier, împingerea activă a pământului și suprasarcina provenită din staționarea vehiculelor pe terasament în regim static și seismic, greutatea căii, a trotuarului și a parapetelor, încărcările utile (0.2 din încărcarea uniform distribuită UDL din cadrul convoiului de calcul LM1 conform SR EN 1991-2, care se consideră și ca masă de vibrație suplimentară), variații termice, acțiunea seismică (considerată folosind metoda spectrelor);

Situația de proiectare accidentală consideră următoarele încărcări: greutatea proprie ale elementelor structurale, greutatea căii, a trotuarului și a parapetelor, încărcările utile (un vehicul cu greutate redusă, care poate să calce în poziția de deformare laterală maximă a barierei de siguranță, adică pe capatul consolei), izbirea de parapetul de siguranță.

## 1.2 DIMENSIONAREA INFRASTRUCTURILOR

### 1.2.1 Dimensionarea piloților forăți

#### 1.2.1.1 Capacitatea portantă

Reacțiunea de calcul pe vârful pilotului este prezentată mai jos în grupările permanentă și seismică. Nu apar forțe de tracțiune în pilot.

$$R_{Ed,PT,max} = 5697 \text{ kN}$$

$$R_{Ed,PT,min} = 3764 \text{ kN}$$

$$R_{Ed,seismic,max} = 4800 \text{ kN}$$

$$R_{Ed,seismic,min} = 2728 \text{ kN}$$

(conv. de semn: compresiune "+" / tracțiune "-")

Calculul capacității portante a pilotului este detaliat în Anexa 1. Acesta a fost realizat considerând piloți forăți de diametru mare Ø1500 cu fișa de 25.00m, betonare sub apă cu injecție la bază și foraj sub noroi bentonitic. Valorile rezultate sunt:

- Rezistență pe vârf:  $R_{bd}=4831 \text{ kN}$
- Frecare pe manta:  $R_{sd}=2950 \text{ kN}$
- Rezistență la compresiune:  $R_{Cd} = 7004 \text{ kN} > 5697 \text{ kN}$
- Rezistență la tracțiune:  $R_{Td} = 1105 \text{ kN}$

#### 1.2.1.2 Armare longitudinală

Piloții sunt supuși la compresiune excentrică, iar solicitările maxime se obțin în situația de proiectare seismică. Armarea se împarte în două zone: zona superioară (primii 10m) mai solicitată și cea inferioară mai puțin solicitată.

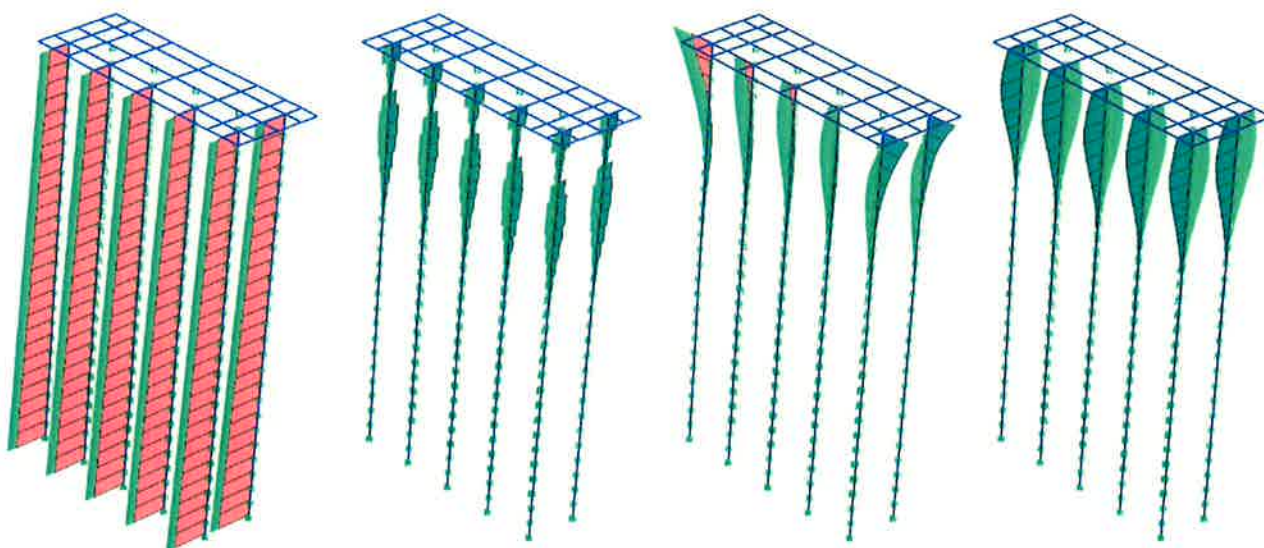


Fig. 12 – Diagrame de eforturi secționale în piloți

(forță axială, forță tăietoare, moment încovoietor transversal, moment încovoietor longitudinal)

### Zona superioara

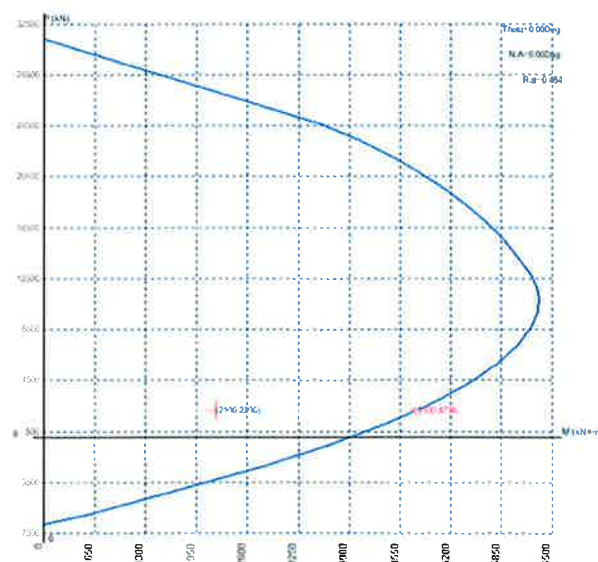
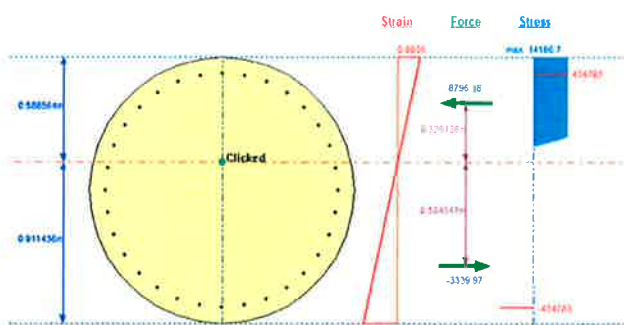
Solicitarile la care sunt supusi pilotii sunt:

$$N_{Ed, seismic} = 2100 \text{ kN}$$

$$M_{Ed, seismic} = 2200 \text{ kNm}$$

Pilotul se armeaza cu 32 bare Ø28 din B500C pe contur, rezultand o capacitate de:

$$M_{Rd, coresp} = 4949 \text{ kNm la o forță axială corespunzătoare de } N_{Rd} = 2105 \text{ kN}$$



### Zona inferioara

Solicitarile la care sunt supusi pilotii sunt:

$$N_{Ed, seismic} = 2980 \text{ kN}$$

$$M_{Ed, seismic} = 70 \text{ kNm}$$

Eforturile sunt mici pentru secțiunea mare a pilotului. Se vor respecta cerințele constructive de armare a pilotilor precizate în EN 1992-1 și EN 1992-1/NB:

- Aria minimă de armatură ptr. piloti cu  $A_c > 1.0 \text{ m}^2$  este  $A_{s, bmin} \geq 0.0025 \cdot A_c = 4417 \text{ mm}^2$
- Diametrul minim al barelor longitudinale nu va fi mai mic de 16mm, iar distanța liberă între bare, măsurată pe perimetrul pilotului, nu va fi mai mare de 250 mm.

#### 1.2.1.3 Armare transversala (freta)

Forța tăietoare maximă se obține în situația de proiectare seismică. Armarea se împarte în două zone: zona superioară mai solicitată și cea inferioară mai puțin solicitată.



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

### *Zona superioara – primii 10m*

Forta taietoare la care sunt supusi pilotii este:

$$V_{Ed, seismic} = 875 \text{ kN}$$

Pilotul se armeaza cu freta Ø10 din B500C cu pas de 10 cm.

$$V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 686 \text{ kN} + 780 \text{ kN} = 915 \text{ kN}$$

Pasul fretei se reduce la 10 cm, pe zonele de imbinare a barelor longitudinale si pe o adancime egala cu un diametru sub talpa inferioara a radierului.

### *Zona inferioara*

Forta taietoare la care sunt supusi pilotii este:  $V_{Ed, seismic} = 410 \text{ kN}$

Eforturile sunt mici pentru sectiunea pilotului. Se prevede armarea constructiva cu freta Ø12/ din B500C cu pas de 10 cm:  $V_{Rd} = V_{Rd,c} + V_{Rd,s} = 486 \text{ kN} + 777 \text{ kN} = 1263 \text{ kN}$

Dupa primii 10m, pasul fretei se poate mari la 20cm. Pasul fretei se reduce la 10 cm, pe zonele de imbinare a barelor longitudinale.



## 1.2.2 Dimensionarea radielor

Eforturile maxime din radiere au rezultat la combinația seismică. În continuare sunt prezentate contururi de efort.

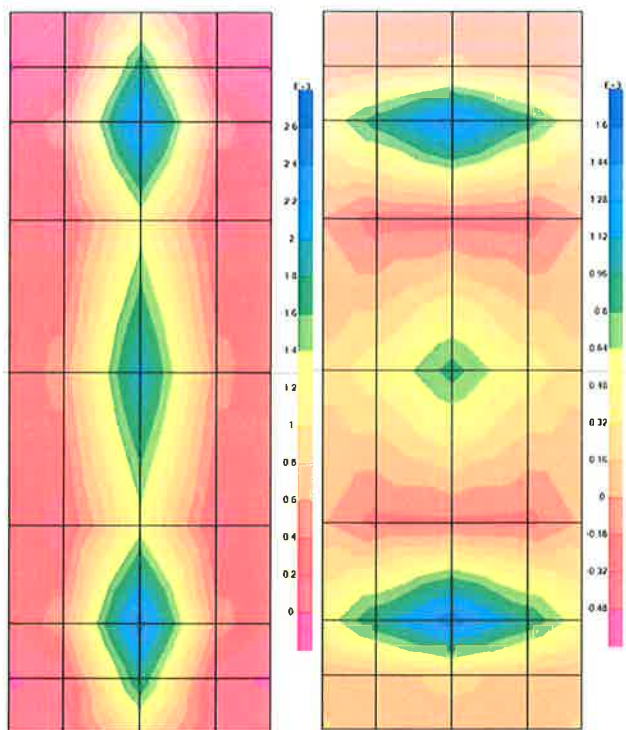


Fig. 13 – Contururi de eforturi în radiere  
(moment longitudinal, moment transversal)

În sens longitudinal podului

- $M_{Ed}=2330$  kNxm
- Armare cu bare  $\varnothing 32$  la 20cm
- $M_{Rd}= 3761$

În sens transversal podului

- $M_{Ed}=1514$  kNxm
- Armare cu bare  $\varnothing 32$  la 20cm
- $M_{Rd}= 3707$

$f_{ck}$	25	Mpa
$f_y$	500	MPa
Grosime placa	225	cm
Latime placa	100	cm
$M_{SLU}$	2330	kNxm
$N_{SLU}$	0	kN
Acoperire c	5	cm
Diametru arm	32	mm
pas	20	cm
d	218.4	cm
lambda	6.50	cm
A.nec	2491	mmp
$A_{min}$	3001	mmp
Nr bare	5	buc
A ef	4021	mmp
Verificare	DA	

## 1.2.3 Dimensionarea elevațiilor

### 1.2.3.1 Dimensionarea stâlpilor înclinați

Eforturile maxime din stâlpi au rezultat la combinația seismică. În continuare sunt prezentate diagrame de efort.

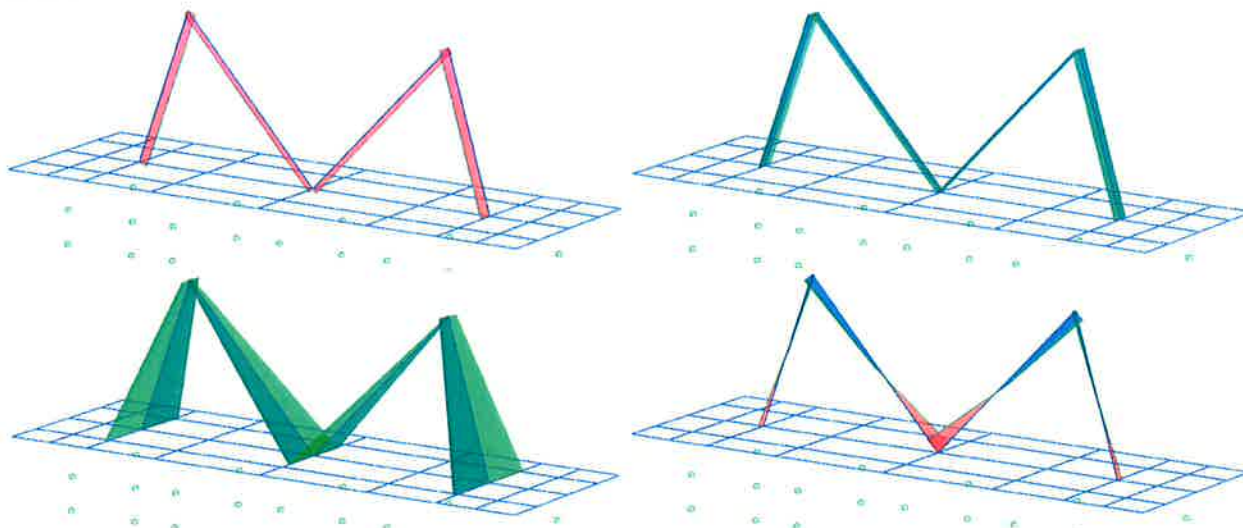


Fig. 14 – Diagrame de eforturi în stâlpii pilei

(forță axială, forță tăietoare, moment încovoietor transversal, moment încovoietor longitudinal)

$f_{ck}$	30	Mpa
$f_y$	500	MPa
Grosime placa	200	cm
Latime placa	100	cm
$M_{SLU}$	7285	kNxm
$N_{SLU}$	-2540	kN
Acoperire c	5	cm
Diametru arm	32	mm
pas	10	cm
d	193.4	cm
lambda	32.73	cm
A.nec	6705	mmp
$A_{min}$	2668	mmp
Nr bare	10.00	buc
A ef	8042	mmp
Verificare	DA	

### 1.2.3.2 Dimensionarea riglei

Eforturile maxime din stâlpi au rezultat la combinația seismică. În continuare sunt prezentate diagrame de efort.

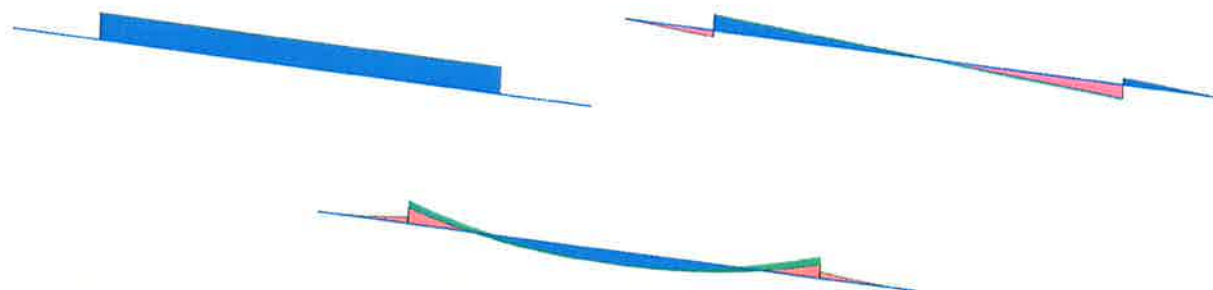


Fig. 15 – Diagrame de effort sectional în rigla pilei (forță axială, forță tăietoare, moment încovoietor)

$f_{ck}$	30	Mpa
$f_y$	500	MPa
Grosime placa	100	cm
Latime placa	250	cm
$M_{SLU}$	425	kNxm
$N_{SLU}$	490	kN
Acoperire c	5	cm
Diametru arm	25	mm
pas	15	cm
d	93.75	cm
lambda	0.45	cm
A.nec	1645	mmp
$A_{min}$	3765	mmp
Nr bare	16.67	buc
A ef	8181	mmp
Verificare	DA	

### 1.2.4 Dimensionarea aparatelor de reazem

Pentru aparatele de reazem s-au considerat izolatori seismici cilindrici de tip elastomeric cu cauciuc normal și miez de plumb – LRB-N. Aceștia trebuie să satisfacă următorii parametri tehnici:

Parametru	Unitate	Culee	Pila
Reacțiune maximă	[kN]	8224	22408
Reacțiune maximă la seism	[kN]	3031	9545
Rigiditate miez de plumb	[kN/mm]	43.5	43.5
Limită de curgere a miezului de plumb	[kN]	800	800
Raport rigiditate post-elastică	-	0.1	0.1
Rigiditate echivalentă estimativă (la $D_{ed}$ )	[kN/mm]	6.5	6.5
Deplasare temperatură	[mm]	78	28
Deplasare seismică ( $D_{ed}$ )	[mm]	328	328
Deplasare maximă (inclusiv sporul de 1.50 adoptat pentru sisteme de izolare)	[mm]	528	506

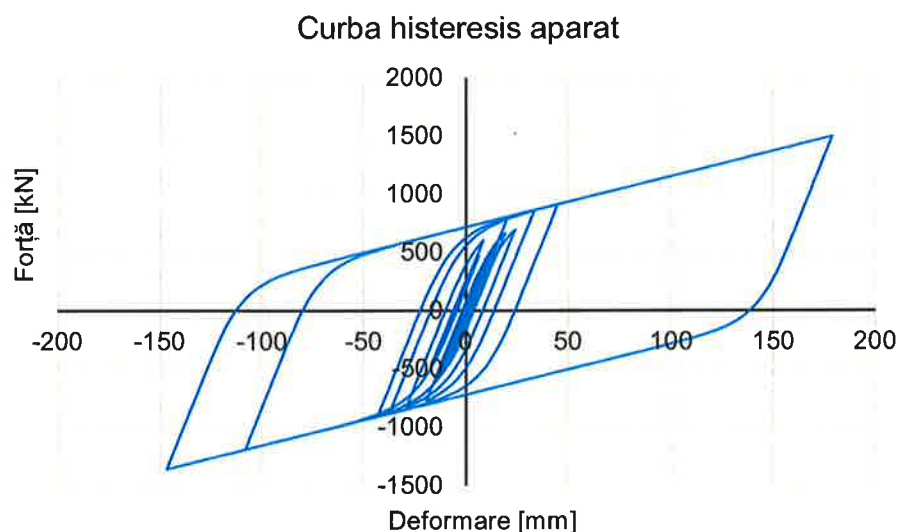


Fig. 16 – Curbă histeresis rezultată în aparatul de reazem



### 1.2.5 Dimensionarea rosturilor de dilatație

Deplasările pentru rosturi au rezultat din acțiunea seismică și din variații de temperatură. Valorile rezultate precum și combinațiile de încărcări sunt prezentate în tabelul următor:

Situație de proiectare	Deplasare [mm]
Acțiunea seismică	328
Temperatură +	72
Temperatură -	-67
<b>Deplasare la ULS (spațiu între fețele elementelor)</b>	<b>365</b>
<b>Deplasare la SLS (deformare rost)</b>	<b>±170</b>

## 1.3 Dimensionarea suprastructurii

### 1.3.1 Etapele de execuție

Pentru determinarea corectă a stării de eforturi în suprastructură la starea limită ultimă este necesar să se țină cont de etapele de execuție. Astfel, au fost considerate în calcul următoarele etape:

- Montarea tronsoanelor metalice și turnarea plăcii de beton în zonele de câmp

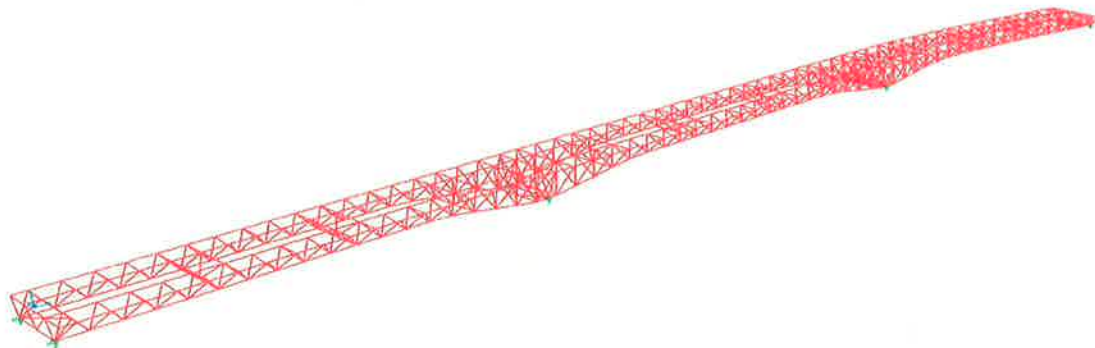


Fig. 17 – Etapa 1

- Turnarea plăcii pe zona de reazem

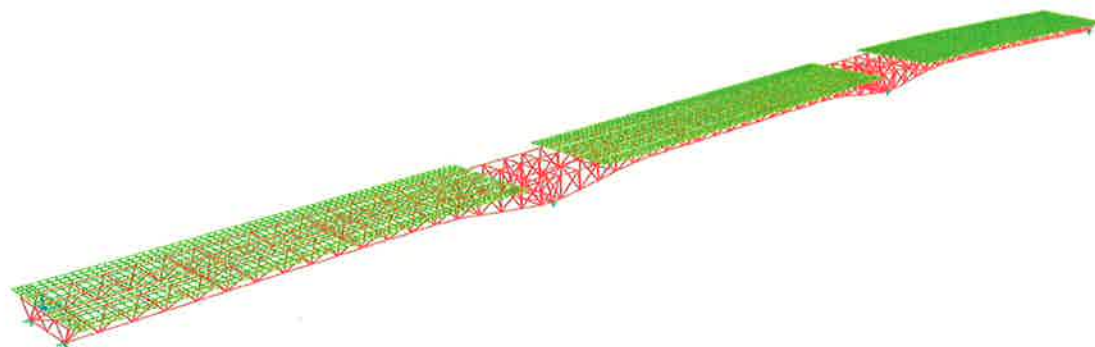


Fig. 18 – Etapa 2

- Realizarea elementelor căii, considerate ca acțiuni de lungă durată (prin reducerea modului de elasticitate al betonului din placă)

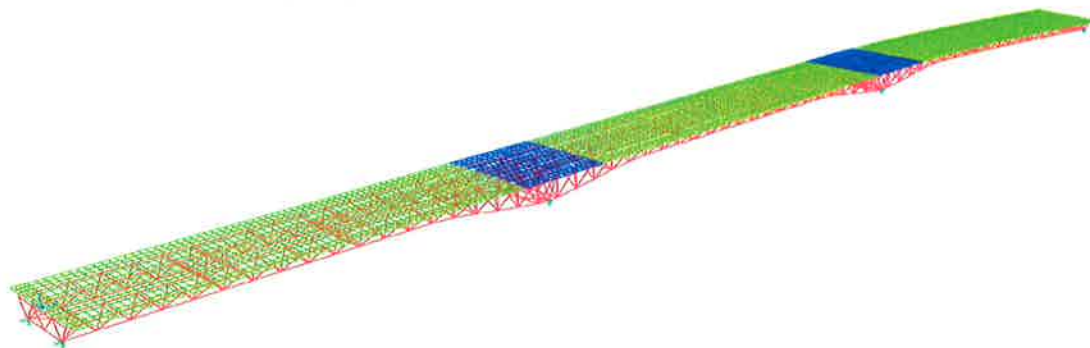


Fig. 19 – Etapa 3

- Considerarea efectelor convoiului LM1, ca acțiuni de scurtă durată

### 1.3.2 Dimensionarea tablăi metalice

#### 1.3.2.1 Starea limită ultimă

S-au realizat verificări pentru fiecare bară la întindere, respectiv flambaj cu momente încovoietoare corespunzătoare. Pentru lungimea de flambaj, barele s-au considerat dublu articulate. În continuare sunt prezentate tabele cu caracteristicile geometrice ale barelor și cu verificările specifice.



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692 P.T.E.

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECȚIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Tabel caracteristici geometrice bare

Element	Eforturi in diferite sectiuni		Dimensiuni elemente		Pentru flambaj		Zvelteti	Caracteristici geometrice			
	P	M <sub>yy</sub>	D	t	L <sub>fy</sub>	Curba de flambaj	λ <sub>yy</sub>	A	y <sub>CG</sub>	I <sub>yy</sub>	W <sub>yy sup</sub>
	kN	kN x m	mm	mm	m			mm <sup>2</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>
TI 1-4	21643	0	711	30	3.55	a	14.7	64183	356	3727901898	-10486363
TI 4-12	36800	0	711	50	3.55	a	15.1	103830	356	5703115376	-16042519
TI 12-16	-20000	0	711	30	3.55	a	14.7	64183	356	3727901898	-10486363
TI 16-23	-39500	0	711	60	3.55	a	15.4	122711	356	6555829627	-18441152
TI 23-25	-27000	0	711	40	3.55	a	14.9	84320	356	4762423729	-13396410
TI 25-30	-17000	0	711	30	3.55	a	14.7	64183	356	3727901898	-10486363
	20800	0	711	30	3.55	a	14.7	64183	356	3727901898	-10486363
TI 30-32	25000	0	711	40	3.55	a	14.9	84320	356	4762423729	-13396410
TS I-VII	-10000	0	508	20	3.55	a	20.6	30662	254	914277855	-3599519
TS VII - X	-11000	0	508	25	3.55	a	20.8	37935	254	1109183092	-4366863
TS X - XVII	10000	0	508	20	3.55	a	20.6	30662	254	914277855	-3599519
TS XVII - XXII	14000	0	508	30	3.55	a	21.0	45050	254	1291731227	-5085556
TS XXII - XXXI	9800	0	508	20	3.55	a	20.6	30662	254	914277855	-3599519
D 1 - 5	-5600	0	273	25	3.3	a	37.4	19478	137	151267608	-1108188
D 5-7	-3500	30	273	16	3.3	a	36.2	12918	137	107067897	-784380
D 7-10	-2500	30	273	12.5	3.3	a	35.8	10230	137	86974493	-637176
D 10-12	-4500	30	273	20	3.3	a	36.8	15896	137	127984377	-937614
D 12-22	-5600	30	273	25	3.3	a	37.4	19478	137	151267608	-1108188
D 22-25	-4500	30	273	20	3.3	a	36.8	15896	137	127984377	-937614

D	25-27	-4800	30	273	25	3.3	a	37.4	19478	137	151267608	-1108188
D	27-29	-4500	30	273	20	3.3	a	36.8	15896	137	127984377	-937614
D	29-32	-3500	30	273	16	3.3	a	36.2	12918	137	107067897	-784380
Rig transvers oriz		-860	60	193.7	16	5	a	79.3	8932	97	35542570	-366986
Antretoaze		-2000	60	273	12.5	4.25	a	46.1	10230	137	86974493	-637176
Rig transvers oriz antretoaze		-860	60	193.7	16	5	a	79.3	8932	97	35542570	-366986

Tabel verificare bare

Element		A <sub>eff</sub> mm <sup>2</sup>	χ	Φ	λb	α	N <sub>cr</sub> kN	Rezultate	
								σ <sub>sup cen</sub> N/mm <sup>2</sup>	σ <sub>inf cen</sub> N/mm <sup>2</sup>
TI	1-4	64183	1.00	0.52	0.19	0.21	613094	337.21	337.21
TI	4-12	103830	1.00	0.52	0.20	0.21	937939	354.43	354.43
TI	12-16	64183	1.00	0.52	0.19	0.21	613094	-311.61	-311.61
TI	16-23	122711	1.00	0.52	0.20	0.21	1078177	-321.97	-321.97
TI	23-25	84320	1.00	0.52	0.20	0.21	783232	-320.21	-320.21
TI	25-30	64183	1.00	0.52	0.19	0.21	613094	-264.87	-264.87
		64183	1.00	0.52	0.19	0.21	613094	324.07	324.07
TI	30-32	84320	1.00	0.52	0.20	0.21	783232	296.49	296.49
TS	I-VII	30662	0.98	0.54	0.27	0.21	150363	-331.23	-331.23
TS	VII - X	37935	0.98	0.54	0.27	0.21	182417	-294.68	-294.68
TS	X - XVII	30662	1.00	0.54	0.27	0.21	150363	326.14	326.14
TS	XVII - XXII	45050	1.00	0.55	0.27	0.21	212439	310.76	310.76
TS	XXII - XXXI	30662	1.00	0.54	0.27	0.21	150363	319.61	319.61





Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

**Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

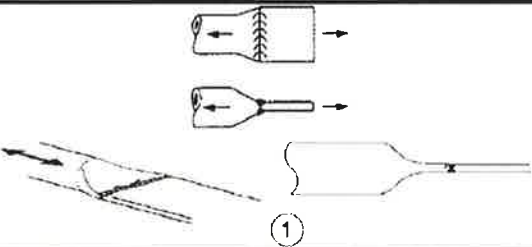
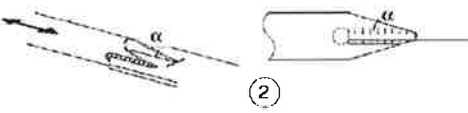
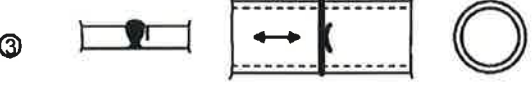
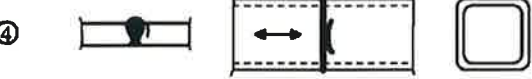
Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

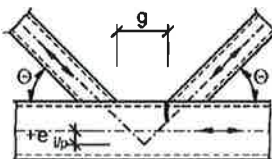
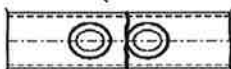
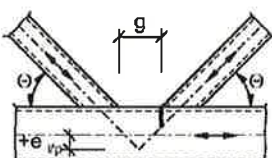

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

D	1 - 5	19478	0.93	0.65	0.49	0.21	28790	-310.04	-310.04
D	5-7	12918	0.93	0.64	0.47	0.21	20377	-328.94	-252.44
D	7-10	10230	0.93	0.64	0.47	0.21	16553	-308.79	-214.62
D	10-12	15896	0.93	0.65	0.48	0.21	24358	-336.39	-272.40
D	12-22	19478	0.93	0.65	0.49	0.21	28790	-337.11	-282.97
D	22-25	15896	0.93	0.65	0.48	0.21	24358	-336.39	-272.40
D	25-27	19478	0.93	0.65	0.49	0.21	28790	-292.82	-238.68
D	27-29	15896	0.93	0.65	0.48	0.21	24358	-336.39	-272.40
D	29-32	12918	0.93	0.64	0.47	0.21	20377	-328.94	-252.44
Rig transv oriz		8932	0.64	1.13	1.04	0.21	2947	-314.06	12.93
Antretoaze		10230	0.89	0.72	0.60	0.21	9980	-314.14	-125.81
Rig transv oriz antretoaze		8932	0.64	1.13	1.04	0.21	2947	-314.06	12.93
Limită [MPa]								355	355

### 1.3.2.2 Starea limită de oboseală

Pentru verificarea la oboseala, cel mai defavorabil detaliu pentru tălpi a rezultat ca fiind detaliul 3 din tabelul 8.6 din SR EN 1993-1-9, cu un ecart capabil de 71 N/mm<sup>2</sup>, iar pentru diagonale detaliul 1 din tabelul 8.7, cu un ecart capabil de 45 N/mm<sup>2</sup>

Categoria detaliului	Detaliu de construcție	Descriere	Cerințe
71		1) Îmbinare țeavă-tablă, țevi aplatizate, suduri cap la cap (rost în X)	1) $\Delta\sigma$ calculat în tevi. Valabil numai pentru diametre mai mici de 200 mm.
71		2) Îmbinare țeavă-tablă, țeavă despăcată și sudată de tablă. Găuri la capătul despăcăturii.	2) $\Delta\sigma$ calculat în țeavă. Fisurarea la forfecare a sudurii trebuie verificată utilizând tabelul 8.5, detaliul 8).
63			
71		<u>Suduri cap la cap transversale:</u> 3) Îmbinări cu sudură cap la cap de profile tubulare circulare	<u>Detaliile 3) și 4):</u> - Convexitatea sudurii $\leq 10\%$ din lățimea sudurii, cu tranziții line. - Sudat în poziție orizontală, verificat și găsit fără defecte în afara toleranțelor din EN 1090. - Se clasifică în două categorii de detalii de mai sus dacă $t > 8$ mm.
56		4) Îmbinări cu sudură cap la cap între profile tubulare dreptunghiulare.	

Categoria detaliului	Detaliu de construcție	Descriere
90 m=5 $\frac{t_o}{t_i} \geq 2,0$	Îmbinări distanțate: Detaliul 1): Îmbinări în K și N, secțiuni tubulare circulare: 	<b>Detaliile 1) și 2):</b> - Evaluări separate pentru tălpi și diagonale. - Pentru valori intermediare ale raportului $t_o/t_i$ se interpolează linear între categoriile de detalii. - Suduri în colț permise pentru diagonale cu grosimea peretelui $t \leq 8$ mm. - $t_o$ și $t_i \leq 8$ mm - $35^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ - $b_o/t_o \times t_o/t_i \leq 25$ - $d_o/t_o \times t_o/t_i \leq 25$ - $0,4 \leq b_i/b_o \leq 1,0$ - $0,25 \leq d_i/d_o \leq 1,0$ - $b_o \leq 200$ mm - $d_o \leq 300$ mm - $0,5h_o \leq e_{vp} \leq 0,25h_o$ - $0,5d_o \leq e_{vp} \leq 0,25d_o$ - $e_{vp} \leq 0,02b_o$ sau $\leq 0,02d_o$  <b>Detaliul 2):</b> $0,5(b_o - b_i) \leq g \leq 1,1(b_o - b_i)$ și $g \geq 2t_o$
45 m=5 $\frac{t_o}{t_i} = 1,0$		
71 m=5 $\frac{t_o}{t_i} \geq 2,0$	Îmbinări distanțate: Detaliul 2): Îmbinări în K și N, secțiuni tubulare rectangulare: 	
36 m=5 $\frac{t_o}{t_i} = 1,0$		

#### Factori de echivalare

Secțiune	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_3$	$\lambda_4$	$\lambda$
C 65	2	0.417	1.037	1	0.86
R 72.5	2.125	0.417	1.037	1	0.92
C 80	1.85	0.417	1.037	1	0.80

Verificarile caracteristice sunt prezentate în tabelul următor

Element		$\Delta P$ kN	D mm	t mm	$\lambda$	$\Delta \sigma_{E2}$ N/mm <sup>2</sup>
TI	1-4	1544	711	30	0.86	20.68
TI	4-12	2158	711	50	0.86	17.87
TI	12-16	1607	711	30	0.86	21.53
TI	16-23	1134	711	60	0.92	8.50
TI	23-25	1334	711	40	0.92	14.55
TI	25-30	1813	711	30	0.8	22.59
TI	30-32	1988	711	40	0.8	18.86



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

TS	I-VII	163	508	20	0.86	4.57
TS	VII - X	211	508	25	0.86	4.78
TS	X - XVII	182	508	20	0.86	5.10
TS	XVII - XXII	191	508	30	0.92	3.90
TS	XXII - XXXI	189	508	20	0.8	4.93
D	1 - 5	439	273	25	0.86	19.38
D	5-7	393	273	16	0.86	26.16
D	7-10	187	273	12.5	0.86	15.72
D	10-12	447	273	20	0.92	25.86
D	12-22	424	273	25	0.8	17.41
D	22-25	433	273	20	0.8	21.79
D	25-27	445	273	25	0.8	18.27
D	27-29	444	273	20	0.8	22.34
D	29-32	355	273	16	0.8	21.98
Rig transv oriz		100	193.7	16	0.92	10.29
Antretoaze		137	273	12.5	0.92	12.32
Rig transv oriz antretoze		81	193.7	16	0.92	8.34

#### 1.3.2.3 Starea limită de serviciu – contrasăgeată

Sagețile pentru deschiderile marginale, respectiv centrale sunt prezentate in tabelul urmator:

Etapă	Deschidere marginala	Deschidere centrala
Montare tablă metalic si turnare placa camp	248.9mm	120.46mm
Turnare placa reazem	1.2mm	0.56mm
Cale, trotuar, parapet	37.92mm	26.64mm
LM1	104.51mm	143.23mm
Sageata totala	392.5mm	290.9mm
Contrasageata propusa	300mm	150 mm

#### 1.3.2.4 Conectori

Pentru asigurarea conlucrării între placa și grinzi s-au considerat conectori flexibili tip Nelson, câte 3 pe rând, cu următoarele caracteristici:

- Înălțime totală – 175mm
- Diametru tijă – 22mm
- Înălțime cap – 10mm
- Diametru cap – 35mm



Rezistenta la forfecare a unui conector a rezultat ca fiind  $P_{Rd}=109$  kN, rezultand un necesar de 10 conectori pe metru in zonele de reazem, respectiv 6 conectori pe metru in zonele adiacente si constructiv in camp.

În tabelul următor sunt prezentate verificările pentru conectori în secțiuni caracteristice

Secțiune	Long	Transv	$V_{LEd}$	Necesar	Buc pe rand	Dist randuri	Bucati efective
	$L_x$	$L_y$	kN	buc	buc	mm	buc
Reazem curent	-2078.82	-478.115	2133	20	3	200	24
Reazem capat	-1588.18	-462.265	1654	16	3	250	21
1/4 Reazem fix	-1227.89	-550.707	1346	13	3	250	21
1/4 Reazem capat	-1050.34	-310.19	1095	11	3	250	21
Camp	-273.498	-272.406	386	4	3	250	21

#### 1.3.2.5 Verificări locale nod reazem

Sunt prezentate în continuare contururi de eforturi Von-Mises în zona nodului "20"

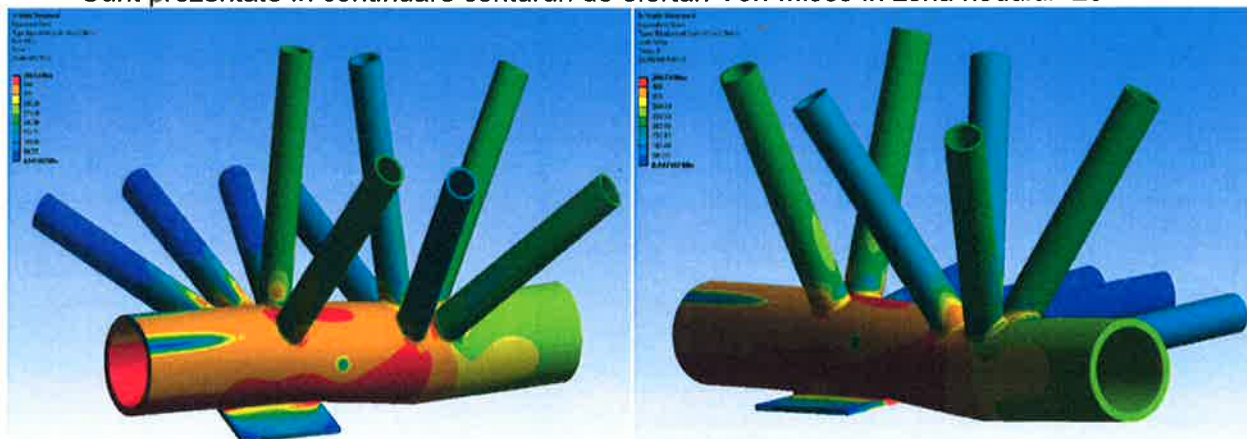


Fig. 20 – Contururi de efort echivalent Von Mises

După cum se poate observa, nu s-au înregistrat zone de atingere a limitei de curgere în material.

### 1.3.3 Placa de suprabetonare

#### 1.3.3.1 Placa în sens longitudinal

Starea de eforturi cea mai defavorabilă este în zona reazemelor, unde eforturile provin din greutatea proprii ale elementelor introduse pe etape de execuție combinate cu eforturile din trafic. În continuare sunt prezentate contururi de eforturi la starea limită ultimă în placa de beton din zona de reazem intermediar.

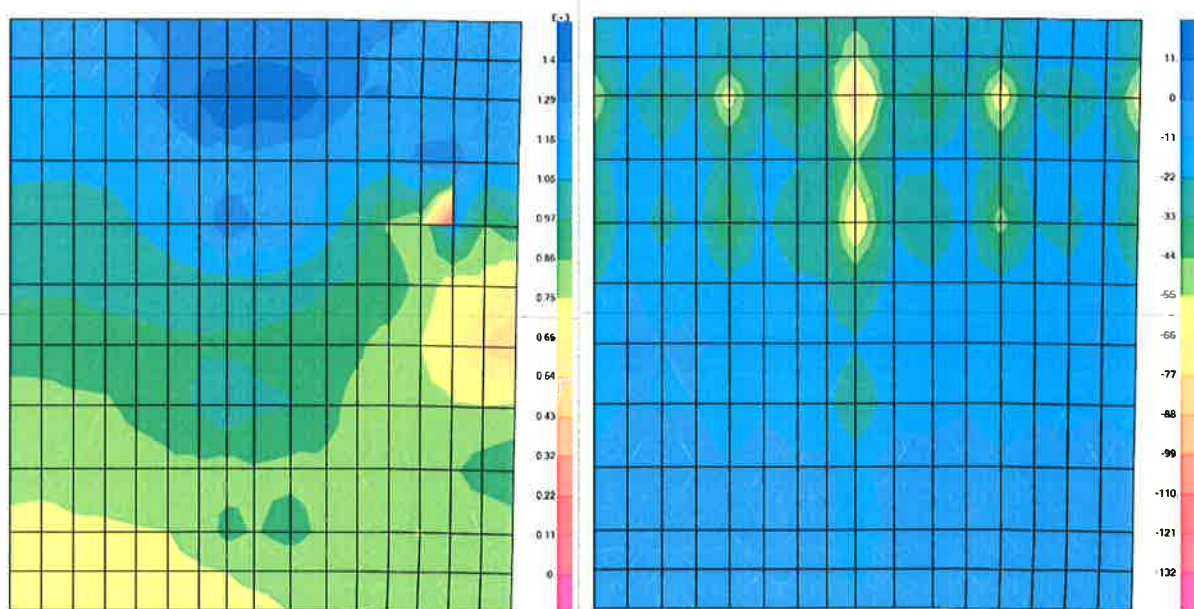


Fig. 21 – Contururi de efort sectional în placa de suprabetonare (forță axială, moment încovoietor longitudinal)

Se propune o armare cu bare Ø25 la 10cm din B500C.

#### Verificarea la starea limită ultimă

$f_{ck}$	35	Mpa
$f_y$	500	MPa
Grosime placa	25	cm
Latime placa	100	cm
$M_{SLU}$	141.75	kNxm
$N_{SLU}$	1498.5	kN
Acoperire c	5	cm
Diametru arm	25	mm
pas	10	cm
d	18.75	cm
lambda	1.13	cm



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

A.nec	4055	mmp
A <sub>min</sub>	313	mmp
Nr bare	10	buc
A ef	4909	mmp
Verificare	DA	

*Verificarea la starea limită de serviciu*

	Verificare la fisurare		
	SLS cvasiperm	SLS frecvent	SLS nefrecvent
M <sub>SLS</sub>	5.00 kN x m	62.50 kN x m	85.00 kN x m
N <sub>SLS</sub>	250.00 kN	714.40 kN	938.00 kN
A <sub>bet</sub>		1624500 mmp	
lambda	0.11 cm	1.49 cm	2.06 cm
x		13.28 cm	
I i		23689 cm <sup>4</sup>	
σ <sub>b</sub>	3.0 MPa	35.5 MPa	48.2 MPa
σ <sub>s</sub>	7.5 MPa	90.0 MPa	122.4 MPa
h <sub>c eff</sub>		3.91 cm	
A <sub>c eff</sub>		0.0391 mp	
r <sub>Op eff</sub>		12.568%	
k t	0.40	0.58	0.59
eps sm - eps cm	-0.00005	0.00030	0.00046
0.6 sigma s / Es	0.00002	0.00026	0.00035
eps final	0.00002	0.00030	0.00046
Sr max		20.38 cm	
wk	0.004 mm	0.062 mm	0.093 mm
w max	0.005 mm	0.072 mm	0.108 mm
Verificare	DA	DA	DA



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

### 1.3.3.2 Placa în sens transversal

Calculul s-a realizat etapizat, considerând predale simplu rezemate de 8cm între cele 2 grinzi principale și predale cu console pe grinziile principale. Acestea se vor arma cu un sistem de grinzi cu zăbrele cu înălțimea interax de 12cm la pas de 25cm. Diametrele rezultate pentru armăturile din B500C, atât în predale cât și placă sunt prezentate în tabelul următor:

Predală	Marginală	Centrală
Deschideri [m]	3.50+2.50 în consolă	5.00
Grosime [cm]	8	8
Pas grinzi cu zăbrele [cm]	25	25
Armătură superioară GCZ	20	20
Armătură inferioară GCZ	16	16
Armătură suplimentară în predale	Ø16 la 25cm	Ø20 la 25cm
Armătură forfecare conectori	Ø20 la 15cm pe zonele de reazem și Ø16 la 15cm în zonele de câmp	
Armătură superioară	Ø16 la 15cm	Ø20 la 15cm

Dimensionarea armăturii transversale în placă:

Pod	Predala marginala		Predala centrala
	camp	reazem	camp
Rezistenta betonului la compresiune $f_{ck}$ =	35 MPa	35 MPa	35 MPa
Rezistenta otelului $f_y$ [Mpa]	500 MPa	500 MPa	500 MPa
Distanta interax grinzi [m]	3.50 m	3.50 m	5.00 m
Deschidere predala curenta [m]	3.50 m	3.50 m	5.00 m
Predala marginala in consola [m]	0.00 m	2.30 m	0.00 m
Grosime predala [cm]	8.0 cm	8.0 cm	8.0 cm
Arie suprasarcina capat	0.08 mp	0.08 mp	0.00 mp
Moment greut proprie camp [kN x m]	3.06 kNxm	3.06 kNxm	6.25 kNxm
Moment greut proprie consola [kN x m]	0.00 kNxm	5.29 kNxm	0.00 kNxm
Grosime totala placa camp [cm]	29.0 cm	29.0 cm	35.0 cm
Grosime totala placa consola [cm]	29.0 cm	29.0 cm	0.0 cm
Moment greut placa camp [kN x m]	11.10 kNxm	11.10 kNxm	27.34 kNxm
Moment greut placa consola [kN x m]	0.00 kNxm	26.08 kNxm	0.00 kNxm
Pas serpisori [cm]	25.0 cm	25.0 cm	25.0 cm
Inaltime serpisori [cm]	12.0 cm	12.0 cm	12.0 cm
$f_{yd}$ =	435 MPa	435 MPa	435 MPa
Forta moment camp de calcul [kN]	39.84 kN	39.84 kN	94.48 kN
Forta moment reazem de calcul [kN]	0.00 kN	88.22 kN	0.00 kN
Diametru bara serpisori sus [mm]	20.00 mm	20.00 mm	20.00 mm
Diametru bare serpisori jos [mm]	16.00 mm	16.00 mm	16.00 mm
Sigma bare sus [MPa]	127 MPa	281 MPa	301 MPa
Sigma bare jos [MPa]	99 MPa	219 MPa	235 MPa





Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Verificare sigma sus	DA	DA	DA
Verificare sigma jos	DA	DA	DA
Sageata consola	0.0 cm	2.6 cm	0.0 cm
<b>Armatura jos</b>			
$f_y$ [MPa] =	336 MPa	215 MPa	200 MPa
Grosime placa de calcul [cm]	29.0 cm	29.0 cm	29.0 cm
Grosime cale [cm]	12.0 cm	12.0 cm	12.0 cm
Acoperire cu beton la partea inferioara [cm]	4.0 cm	4.0 cm	3.5 cm
Moment camp din cale [kN x m]	1.62 kNxm	1.62 kNxm	3.31 kNxm
Actiuni din LM2			
a1=	0.88 m	0.88 m	0.88 m
b1=	1.13 m	1.13 m	1.13 m
a <sub>iz</sub> =	2.33 m	2.33 m	3.33 m
a* <sub>iz</sub> =	1.17 m	1.17 m	1.67 m
q <sub>LM2</sub> =	176.99 kN/m	176.99 kN/m	176.99 kN/m
Moment camp de calcul din LM2	59.43 kNxm	59.43 kNxm	62.87 kNxm
Actiuni din TS			
a1=	0.93 m	0.93 m	0.93 m
b1=	0.93 m	0.93 m	0.93 m
a <sub>iz</sub> =	1.77 m	1.77 m	2.27 m
a* <sub>iz</sub> =	1.17 m	1.17 m	1.67 m
q <sub>TS</sub> =	161.29 kN/m	161.29 kN/m	161.29 kN/m
Moment camp de calcul din TS	60.88 kNxm	60.88 kNxm	70.90 kNxm
Moment camp de calcul din UDL	13.02 kNxm	13.02 kNxm	26.58 kNxm
Moment camp de calcul din LM1	73.90 kNxm	73.90 kNxm	97.48 kNxm
Moment de calcul M <sub>Ed</sub>	75.53 kNxm	75.53 kNxm	100.79 kNxm
d <sub>0</sub> =	4.8 cm	4.8 cm	4.3 cm
d=	24.2 cm	24.2 cm	24.7 cm
f <sub>cd</sub> =	23.33 MPa	23.33 MPa	23.33 MPa
λ=	13.77 mm	13.77 mm	18.16 mm
Arie necesara suplimentara	739 mmp	739 mmp	974 mmp
Diametru	16.00 mm	16.00 mm	20.00 mm
pas	25.0 cm	25.0 cm	25.0 cm
Arie efectiva	821 mmp	821 mmp	1246 mmp
Verificare	DA	DA	DA



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI**  
**METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A**  
**LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -**  
**PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

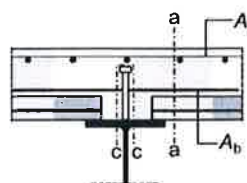
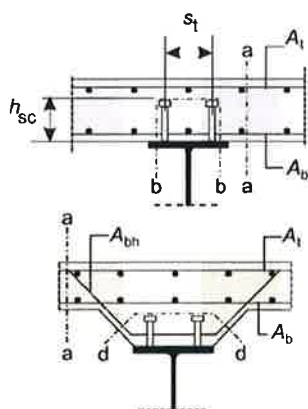
Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

<b>Armatura sus</b>			
Moment reazem din cale [kN x m]	4.33 kNxm	4.33 kNxm	8.84 kNxm
Moment camp de calcul din LM2	118.87 kNxm	118.87 kNxm	125.73 kNxm
Moment camp de calcul din TS	92.19 kNxm	92.19 kNxm	96.43 kNxm
Moment camp de calcul din UDL	13.02 kNxm	13.02 kNxm	26.58 kNxm
Moment camp de calcul din LM1	105.21 kNxm	105.21 kNxm	123.00 kNxm
Moment de calcul reazem dreapta	123.20 kNxm	123.20 kNxm	134.57 kNxm
Lungime utila consola	1.50 m	1.50 m	3.50 m
Suprasarcina	5.50 kN	5.50 kN	0.00 kN
Moment din suprasarcina	12.99 kNxm	12.99 kNxm	0.00 kNxm
Actiuni din LM2			
a1=	0.88 m	0.88 m	0.88 m
b1=	0.87 m	0.87 m	0.87 m
aiz=	3.88 m	3.88 m	7.88 m
q <sub>LM2</sub> =	231.21 kN/m	231.21 kN/m	231.21 kN/m
Moment camp de calcul din LM2	30.10 kNxm	30.10 kNxm	14.82 kNxm
Actiuni din TS			
a1=	0.93 m	0.93 m	0.93 m
b1=	0.67 m	0.67 m	0.67 m
aiz=	2.57 m	2.57 m	4.57 m
q <sub>TS</sub> =	225.56 kN/m	225.56 kN/m	225.56 kN/m
Moment camp de calcul din TS	26.25 kNxm	26.25 kNxm	14.75 kNxm
Moment camp de calcul din UDL	13.67 kNxm	13.67 kNxm	74.42 kNxm
Moment camp de calcul din LM1	39.92 kNxm	39.92 kNxm	89.17 kNxm
Moment de calcul reazem stanga	52.91 kNxm	52.91 kNxm	89.17 kNxm
Moment de calcul M <sub>Ed</sub>	123.20 kNxm	123.20 kNxm	134.57 kNxm
d <sub>0</sub> =	5.80 cm	5.80 cm	6.00 cm
d=	23.2 cm	23.2 cm	23.0 cm
f <sub>cd</sub> =	23.33 MPa	23.33 MPa	23.33 MPa
λ=	24.00 mm	24.00 mm	26.61 mm
Arie necesara suplimentara	1288 mmp	1288 mmp	1428 mmp
Diametru	16.00 mm	16.00 mm	20.00 mm
pas	15.0 cm	15.0 cm	15.0 cm
Arie efectiva	1340 mmp	1340 mmp	2094 mmp
Verificare	DA	DA	DA

După cum se poate observa, armătura este suficientă pentru preluarea eforturilor, dar săgeata de 2.60 cm a predalei în consolă este prea mare. Înainte de betonare aceasta va trebui sprijinită.

Calcul armătură forfecare conectori



tipul	$A_{st}/s_l$
a-a	$A_b + A_t$
b-b	$2 A_b$
c-c	$2 A_b$
d-d	$2 A_{bh}$

Figura 6.15 - Suprafețe tipice posibile de cedare prin forfecare

Secțiune	Reazem		Camp	
Forța de lunecare $V_{Ed} =$	2133.00 kN		1346.00 kN	
Înălțime conector	175 mm		175 mm	
Distanța transversal între conectori	100 mm		100 mm	
Cap dorn	35 mm		35 mm	
Grosime placă	29 cm		29 cm	
Lungime considerată în lungul grinzii $L =$	1.75 m		1.75 m	
Diametru bare sus	20 mm		20 mm	
Pas bare sus	15 cm		15 cm	
Arie necesară pentru încovoieră transversală	2394 mmp		2394 mmp	
$A_t =$	1271 mmp		1271 mmp	
Diametru bare jos	20 mm		16 mm	
Pas bare jos	15 cm		15 cm	
$A_b =$	3665 mmp		2346 mmp	
Tip forfecare	a-a	b-b	a-a	b-b
Efort unitar de lunecare $v_{Ed} =$	4.20 MPa	2.51 MPa	2.65 MPa	1.59 MPa
$\cotg \theta$	1.00		1.00	
$A_{st}/s_f =$	4936 mmp	7330 mmp	3617 mmp	4691 mmp
$h_f =$	290 mm	485 mm	290 mm	485 mm
$A_{st}/s_f \times f_{yd} =$	1226 kN/m	1821 kN/m	899 kN/m	1166 kN/m



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

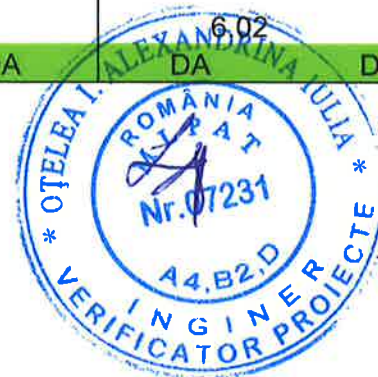
Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA-COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

$V_{Ed} \times h_f / ctg \theta =$	1219 kN/m	1219 kN/m	769 kN/m	769 kN/m
Verificare armatura	DA	DA	DA	DA
$v =$	0.516		0.516	
$v \times f_{cd} \times \sin \theta \times \cos \theta =$	6.02		6.02	
Verificare zdrobire biele comprimate	DA	DA	DA	DA







## 2. Ziduri Rampe

Ramele de acces ale pasajului au lungimi de cate 96.00m si panta longitudinala constanta de 4.00%. Datorita spatiului ingust avut la dispozitie, acestea sunt sustinute de ziduri monolite din beton armat pe toata lungimea, cu o inaltime maxima de 6.07m. Acestea sunt fundate direct pe radiere masive si un pat dintr-un strat de beton de egalizare de 10cm.

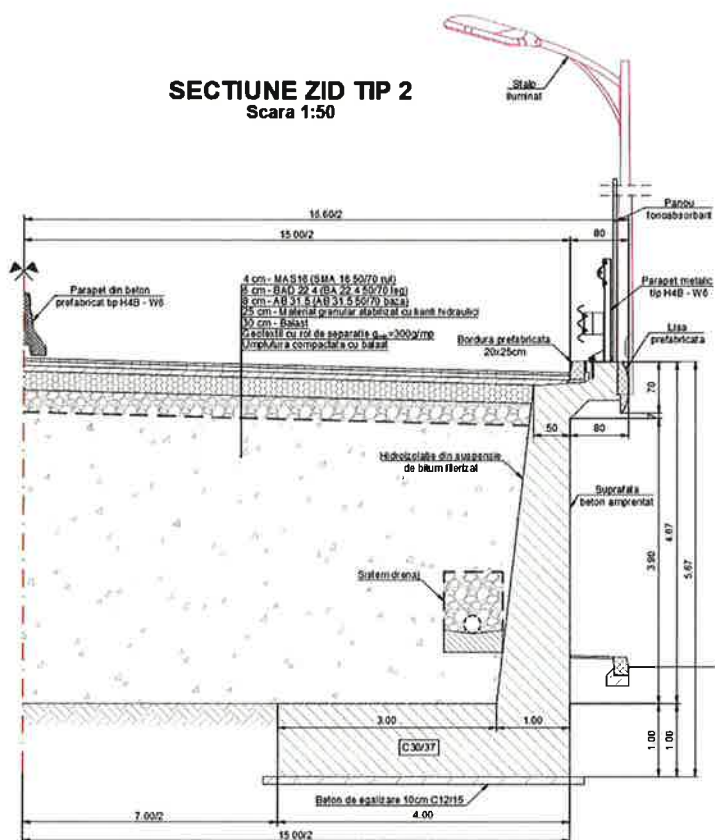


Fig. 22 – Schemă zid de sprijin

In transversal asigura o parte carosabila de 15.00m latime, incadrata de borduri prefabricate din beton de 20x25cm si parapet metalic cu nivel de protectie foarte ridicat tip H4b-W6. In axul va fi dispus pe toata lungimea parapet din beton prefabricat cu nivel de protectie foarte ridicat tip H4b-W6.

Dimensionarea zidurilor împreună cu verificările de rezistență și stabilitate aferente s-au făcut pe baza unor foi de calcul elaborate intern.

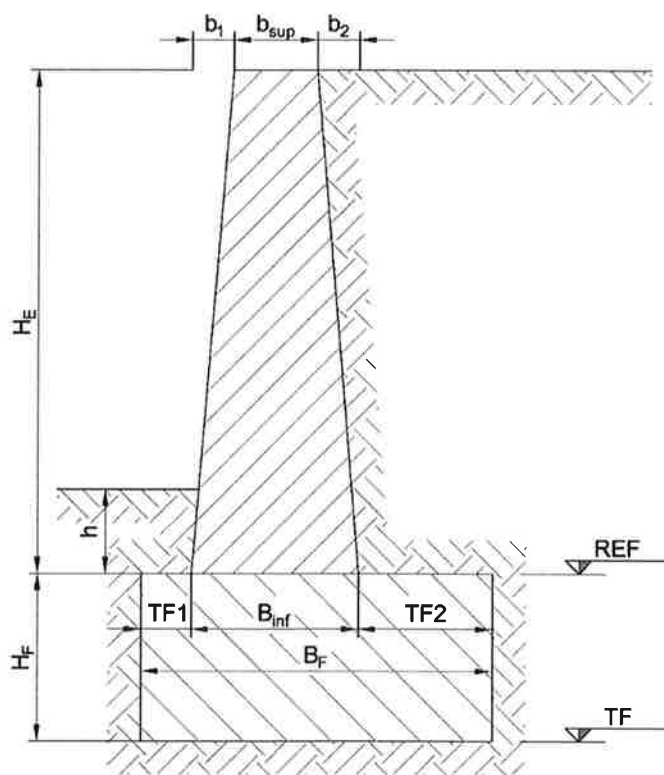
### Amplasament

Acceleratia de baza a terenului (cf P100-2013) - $a_g$ =	0.30g
Acceleratia de baza a terenului in calcul - $a_g$ =	0.30g
Coefficient de amplificare dinamica - $\beta$ =	2.5
Factor de comportare - $q$ =	1
Procent din amortizarea critica - $\xi$ =	5%
Factor de corectie amortizare $\eta$ =	1
Durata de viata (pentru IMR)	225
$S_d$ =	0.75g
Categoria de importanta (1, 2,3)	3
$\gamma_I$ =	1
Presiunea conventionala de baza - $p_{conv}$ =	250kPa

## 2.1 Ziduri tip 1 H=6.10m

### Caracteristici geometrice zid

Lungime zid $L$ =	6.00m
<b>Elevatie</b>	
Latime la partea superioara $b_{sup}$ =	0.50m
Evazare fata $b_1$ =	0.00m
Evazare spate $b_2$ =	1.00m
Latime la partea inferioara $B_{inf}$ =	1.50m
Inaltime elevatie $H_E$ =	6.00m
Greutate volumica elevatie $\gamma_E$ =	25.00 kN/mc
Greutate elevatie $G_E$ =	1200.00kN
Adancime REF $h$ =	0.50m
<b>Fundatie</b>	
Inaltime $H_F$ =	1.50m
Umar fata $TF1$ =	0.00m
Umar spate $TF2$ =	3.50m
Latime $B_F$ =	5.00m
Greutate volumica fundatie $\gamma_F$ =	25.00 kN/mc



Greutate fundatie $G_F=$	1125.00kN
Adancime TF	2.00m
Excentricitate fundatie $e=$	1.75m

### Efectul pamantului

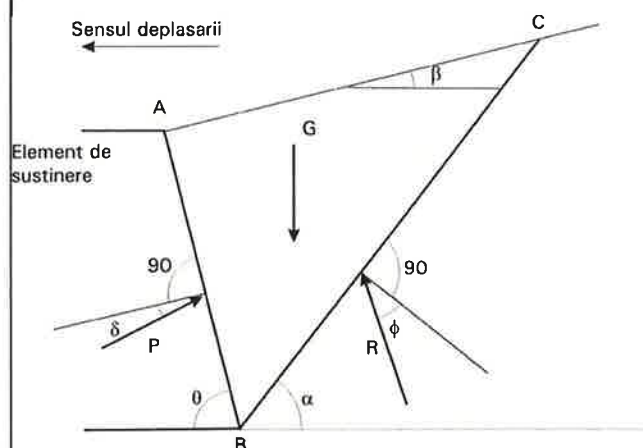
Suprasarcina	1.50m
Greutate volumica pamant in spatele zidului $\gamma_P=$	19.00 kN/mc
Greutate pamant pe talpa fundatiei $G_P=$	3420.00kN
Panta terenului din spatele zidului $\beta=$	0.0°
Inclinarea zidului de sprijin $\Theta=$	80.5°
Frecarea cu suprafata de sprijin $\delta=$	20.0°
Unghi de frecare interna al pamantului $\Phi=$	30.0°

#### Static - Impingerea activa

Coeficeintul impingerii active $K_a=$	0.37
Coeficientul rezistentei pasive $K_p=$	9.38

#### Dinamic - Impingerea seismica

Coeficientul impingerii seismice orizontale $K_h=$	0.15
Coeficientul impingerii seismice verticale $K_v=$	0.105
Coeficientul impingerii dinamice $K_{as}=$	0.46



### Starea de eforturi nivelul rostului elevatie-fundatie

#### Impingerea pamantului

Presiunea activa sus $p_{a,sup}=$	11.13 kPa	
Presiunea activa REF $p_{a,REF}=$	55.67 kPa	
	Forte	Brat fata de REF
Fora data de presiunea activa $P_a=$	801.58kN	2.00m
Fora data de presiunea activa din suprasarcina $P_{aq}=$	400.79kN	3.00m
Fora seismica $P_{as}=$	936.69kN	2.14m
Fora seismica din suprasarcina $P_{as,q}=$	468.35kN	3.14m



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Componenta dinamica $P_s$ =	135.11kN	3.00m
Componenta dinamica din suprasarcina $P_{sq}$ =	67.56kN	4.00m
Rezistenta pasiva $R_p$ =	133.68kN	0.17m

#### Dimensionarea armaturii

Rezistenta compresiune beton $f_{ck}$ =	30 MPa
Rezistenta intindere beton $f_{ctm}$ =	2.90 MPa
Rezistenta armatura $f_{yd}$ =	500 MPa
Acoperire minima cu beton $c$ =	5 cm
$d$ =	1.44 m
Diametru bare $\varnothing$ =	25 mm
Pas bare	20 cm
Arie efectiva armatura	14726 mmp

	$f_{cd}$	$f_{yd}$	$\lambda$	$A_{nec}$	Verificare
Arie minima				13555 mmp	1.09
Gruparea fundamentala	20 MPa	435 MPa	22.00 mm	6071 mmp	2.43
Gruparea seismica	25 MPa	500 MPa	26.56 mm	7967 mmp	1.85

#### Starea de eforturi nivelul talpii fundatiei

Impingerea pamantului

Presiunea activa sus $p_{a,sup}$ =	11.13 kPa	
Presiunea activa TF $p_{a,TF}$ =	66.80 kPa	
	Forte	Brat fata de TF
Forta data de presiunea activa $P_a$ =	1252.47kN	2.50m
Forta data de presiunea activa din suprasarcina $P_{aq}$ =	500.99kN	3.75m
Forta seismica $P_{as}$ =	1463.58kN	2.68m
Forta seismica din suprasarcina $P_{as,q}$ =	585.43kN	3.93m
Componenta dinamica $P_s$ =	211.11kN	3.75m
Componenta dinamica din suprasarcina $P_{sq}$ =	84.44kN	5.00m
Rezistenta pasiva $R_p$	2138.86kN	0.67m





Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA-COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

### Verificarea la rasturnare (EQU)

	Fora verticală V	Moment de stabilitate	Moment de rasturnare	Factor de siguranta
Gruparea fundamentala	5170.50kN	14628.07 kN x m	5035.57 kN x m	2.90
Gruparea seismica	5745.00kN	16253.41 kN x m	9480.66 kN x m	1.71

### Verificarea la lunecare (GEO)

	Fora verticală V	Coeficient de frecare	Fora de frecare	Rezistenta pasiva	Fora de impingere	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	5745.00kN	0.58	3316.88kN	2138.86kN	2367kN	2.30
Gruparea seismica	5745.00kN		3316.88kN	2138.86kN	3793kN	1.44

### Verificarea la capacitatea portanta a terenului (STR)

	Fora verticală V	Moment incovoietor	Exc	Excentricitate maxima	$p_{max}$ [kPa]	$p_{cap}$ [kPa]	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	5745.00kN	5607.43 kN x m	0.98m	1.67m	418.87	420.00	1.00
Gruparea seismica	5745.00kN	4332.85 kN x m	0.75m	1.67m	364.81	490.00	1.34
$p_{conv}$	250kPa						
Tip de teren	nec	(co sau nec)					
$K_1 =$	0.1						
Corectia de latime $C_B =$	100kPa						
Corectia de adancime $C_D =$	0kPa						



Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Unghi de frecare interna al pamantului  
 $\Phi = 30.0^\circ$

**Static - Impingerea activa**

Coeficeintul impingerii active  $K_a = 0.34$

Coeficientul rezistentei pasive  $K_p = 7.95$

**Dinamic - Impingerea seismica**

Coeficientul impingerii seismice  
orizontale  $K_h = 0.15$   
Coeficientul impingerii seismice verticale  
 $K_v = 0.105$

Coeficientul impingerii dinamice  $K_{as} = 0.43$

**Starea de eforturi nivelul rostului elevatie-fundatie**

Impingerea pamantului

Presiunea activa sus  $p_{a.sup} = 10.39 \text{ kPa}$

Presiunea activa REF  $p_{a.REF} = 42.25 \text{ kPa}$

Forte Brat fata de REF

Forta data de presiunea activa  $P_a = 439.67 \text{ kN}$  1.53m

Forta data de presiunea activa din suprasarcina  $P_{aq} = 286.74 \text{ kN}$  2.30m

Forta seismica  $P_{as} = 515.54 \text{ kN}$  1.65m

Forta seismica din suprasarcina  $P_{as,q} = 336.22 \text{ kN}$  2.41m

Componenta dinamica  $P_s = 75.87 \text{ kN}$  2.30m

Componenta dinamica din suprasarcina  $P_{sq} = 49.48 \text{ kN}$  3.07m

Rezistenta pasiva  $R_p = 113.22 \text{ kN}$  0.17m

**Dimensionarea armaturii**

Rezistenta compresiune beton  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Rezistenta intindere beton  $f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$

Rezistenta armatura  $f_{yd} = 500 \text{ MPa}$

Acoperire minima cu beton  $c = 5 \text{ cm}$

$d = 0.94 \text{ m}$

Diametru bare  $\varnothing = 20 \text{ mm}$

Pas bare 20 cm



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Arie efectiva armatura	9425 mmp				
	$f_{cd}$	$f_{yd}$	$\lambda$	$A_{nec}$	Verificare
Arie minima				9037 mmp	1.04
Gruparea fundamentala	20 MPa	435 MPa	15.93 mm	4396 mmp	2.14
Gruparea seismica	25 MPa	500 MPa	19.76 mm	5927 mmp	1.59

#### Starea de eforturi nivelul talpii fundatiei

Impingerea pamantului		
Presiunea activa sus $p_{a,sup}$ =	10.39 kPa	
Presiunea activa TF $p_{a,TF}$ =	49.18 kPa	
	Forte	Brat fata de TF
Forta data de presiunea activa $P_a$ =	651.61kN	1.87m
Forta data de presiunea activa din suprasarcina $P_{aq}$ =	349.08kN	2.80m
Forta seismica $P_{as}$ =	764.05kN	2.00m
Forta seismica din suprasarcina $P_{as,q}$ =	409.31kN	2.94m
Componenta dinamica $P_s$ =	112.44kN	2.80m
Componenta dinamica din suprasarcina $P_{sq}$ =	60.24kN	3.73m
Rezistenta pasiva $R_p$	1019.01kN	0.50m

#### Verificarea la rasturnare (EQU)

	Forta verticala V	Moment de stabilitate	Moment de rasturnare	Factor de siguranta
Gruparea fundamentala	2027.24kN	3136.53 kN x m	1118.87 kN x m	2.80
Gruparea seismica	2252.49kN	3485.03 kN x m	2405.86 kN x m	1.45

#### Verificarea la lunecare (GEO)

	Forta verticala V	Coeficient de frecare	Forta de frecare	Rezistenta pasiva	Forta de impingere	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	3677.55kN	0.58	2123.23kN	1019.01kN	1351kN	2.33
Gruparea seismica	3677.55kN		2123.23kN	1019.01kN	2236kN	1.40

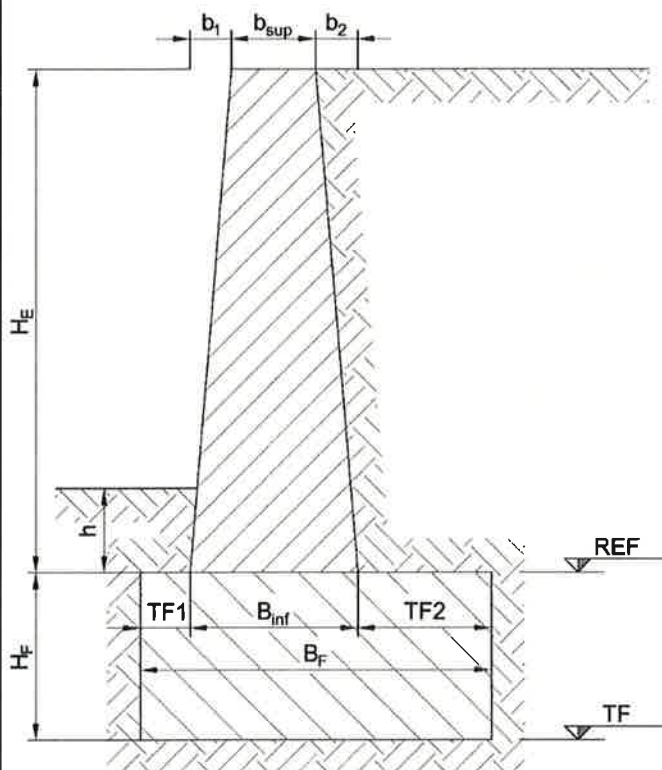
### Verificarea la capacitatea portanta a terenului (STR)

	Forța verticală V	Moment incovoietor	Exc	Excentricitate maxima	$p_{max}$ [kPa]	$p_{cap}$ [kPa]	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	3677.55kN	2977.48 kN x m	0.81m	1.33m	343.27	352.50	1.03
Gruparea seismica	3677.55kN	2320.20 kN x m	0.63m	1.33m	298.24	411.25	1.38
$p_{conv}$	250kPa						
Tip de teren	nec	(co sau nec)					
$K_1=$	0.1						
Corectia de latime $C_B=$	75kPa						
Corectia de adancime $C_D=$	-31kPa						

### 2.3 Ziduri tip 3 H=3.40m

#### Caracteristici geometrice zid

Lungime zid L=	6.00m
<b>Elevatie</b>	
Latime la partea superioara $b_{sup}=$	0.50m
Evazare fata $b_1=$	0.00m
Evazare spate $b_2=$	0.30m
Latime la partea inferioara $B_{inf}=$	0.80m
Inaltime elevatie $H_E=$	3.40m
Greutate volumica elevatie $\gamma_E=$	25.00 kN/mc
Greutate elevatie $G_E=$	631.50kN
Adancime REF $h=$	0.50m
<b>Fundatie</b>	
Inaltime $H_F=$	1.00m
Umar fata TF1=	0.00m
Umar spate TF2=	2.00m
Latime $B_F=$	2.80m
Greutate volumica fundatie $\gamma_F=$	25.00 kN/mc





Greutate fundatie $G_F=$	420.00kN
Adancime TF	1.50m
Excentricitate fundatie $e=$	1.00m

### Efectul pamantului

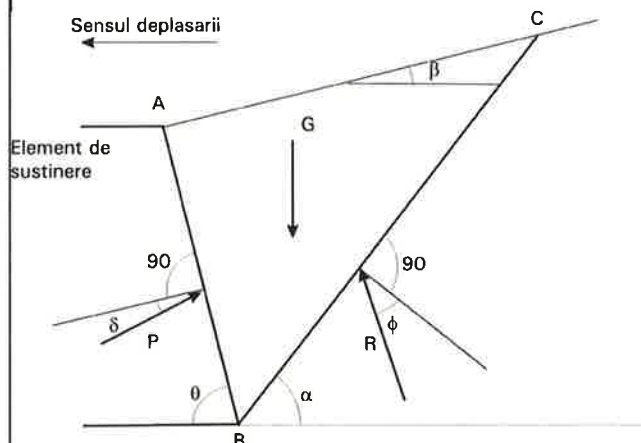
Suprasarcina	1.50m
Greutate volumica pamant in spatele zidului $\gamma_P=$	19.00 kN/mc
Greutate pamant pe talpa fundatiei $G_P=$	1200.99kN
Panta terenului din spatele zidului $\beta=$	0.0°
Inclinarea zidului de sprijin $\Theta=$	85.0°
Frecarea cu suprafata de sprijin $\delta=$	20.0°
Unghi de frecare interna al pamantului $\phi=$	30.0°

#### Static - Impingerea activa

Coeficeintul impingerii active $K_a=$	0.34
Coeficientul rezistentei pasive $K_p=$	7.53

#### Dinamic - Impingerea seismica

Coeficientul impingerii seismice orizontale $K_h=$	0.15
Coeficientul impingerii seismice verticale $K_v=$	0.105
Coeficientul impingerii dinamice $K_{as}=$	0.42



### Starea de eforturi nivelul rostului elevatie-fundatie

#### Impingerea pamantului

Presiunea activa sus $p_{a.sup}=$	10.13 kPa	
Presiunea activa REF $p_{a.REF}=$	33.09 kPa	
	Forte	Brat fata de REF
Fora data de presiunea activa $P_a=$	234.16kN	1.13m
Fora data de presiunea activa din suprasarcina $P_{aq}=$	206.61kN	1.70m
Fora seismica $P_{as}=$	275.22kN	1.22m
Fora seismica din suprasarcina $P_{as,q}=$	242.84kN	1.78m



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Componenta dinamica $P_s$ =	41.06kN	1.70m
Componenta dinamica din suprasarcina $P_{sq}$ =	36.23kN	2.27m
Rezistenta pasiva $R_p$ =	107.25kN	0.17m

#### Dimensionarea armaturii

Rezistenta compresiune beton $f_{ck}$ =	30 MPa
Rezistenta intindere beton $f_{ctm}$ =	2.90 MPa
Rezistenta armatura $f_{yd}$ =	500 MPa
Acoperire minima cu beton $c$ =	5 cm
$d$ =	0.74 m
Diametru bare $\varnothing$ =	16 mm
Pas bare	15 cm
Arie efectiva armatura	8042 mmp

	$f_{cd}$	$f_{yd}$	$\lambda$	$A_{nec}$	Verificare
Arie minima				7230 mmp	1.11
Gruparea fundamentala	20 MPa	435 MPa	9.21 mm	2541 mmp	3.17
Gruparea seismica	25 MPa	500 MPa	12.15 mm	3644 mmp	2.21

#### Starea de eforturi nivelul talpii fundatiei

##### Impingerea pamantului

Presiunea activa sus $p_{a,sup}$ =	10.13 kPa	
Presiunea activa TF $p_{a,TF}$ =	39.84 kPa	
	Forte	Brat fata de TF
Forta data de presiunea activa $P_a$ =	392.16kN	1.47m
Forta data de presiunea activa din suprasarcina $P_{aq}$ =	267.38kN	2.20m
Forta seismica $P_{as}$ =	460.92kN	1.58m
Forta seismica din suprasarcina $P_{as,q}$ =	314.27kN	2.31m
Componenta dinamica $P_s$ =	68.76kN	2.20m
Componenta dinamica din suprasarcina $P_{sq}$ =	46.88kN	2.93m
Rezistenta pasiva $R_p$	965.29kN	0.50m



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

### Verificarea la rasturnare (EQU)

	Forta verticala V	Moment de stabilitate	Moment de rasturnare	Factor de siguranta
Gruparea fundamentala	2027.24kN	3136.53 kN x m	1118.87 kN x m	2.80
Gruparea seismica	2252.49kN	3485.03 kN x m	2405.86 kN x m	1.45

### Verificarea la lunecare (GEO)

	Forta verticala V	Coeficient de frecare	Forta de frecare	Rezistenta pasiva	Forta de impingere	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	2252.49kN	0.58	1300.48kN	965.29kN	890kN	2.54
Gruparea seismica	2252.49kN		1300.48kN	965.29kN	1564kN	1.45

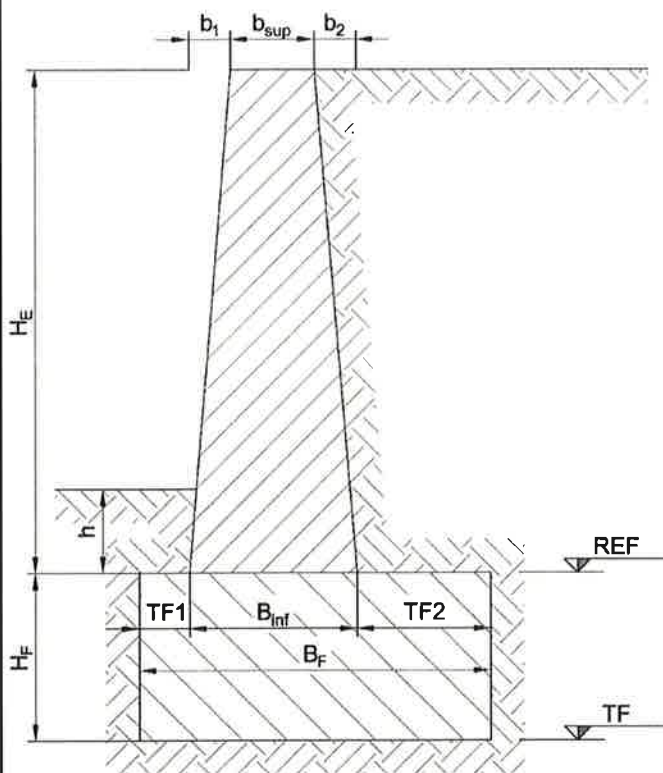
### Verificarea la capacitatea portanta a terenului (STR)

	Forta verticala V	Moment incovoietor	Exc	Excentricitate maxima	$p_{max}$ [kPa]	$p_{cap}$ [kPa]	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	2252.49kN	1460.09 kN x m	0.65m	0.93m	312.91	316.50	1.03
Gruparea seismica	2252.49kN	1120.67 kN x m	0.50m	0.93m	277.32	369.25	1.33
$p_{conv}$	250kPa						
Tip de teren	nec	(co sau nec)					
$K_1 =$	0.1						
Corectia de latime $C_B =$	45kPa						
Corectia de adancime $C_D =$	-31kPa						

## 2.4 Ziduri tip 4 H=2.00m

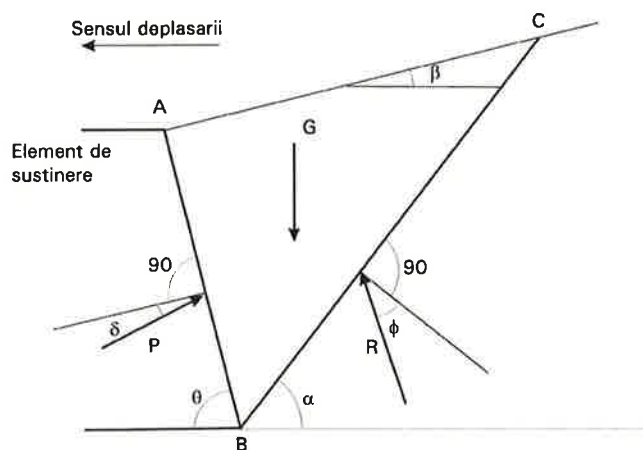
### Caracteristici geometrice zid

Lungime zid $L=$	6.00m
<b>Elevatie</b>	
Latime la partea superioara $b_{sup}=$	0.50m
Evazare fata $b_1=$	0.00m
Evazare spate $b_2=$	0.00m
Latime la partea inferioara $B_{inf}=$	0.50m
Inaltime elevatie $H_E=$	2.00m
Greutate volumica elevatie $\gamma_E=$	25.00 kN/mc
Greutate elevatie $G_E=$	450.00kN
Adancime REF $h=$	0.50m
<b>Fundatie</b>	
Inaltime $H_F=$	0.80m
Umar fata TF1= $$	0.00m
Umar spate TF2= $$	1.50m
Latime $B_F=$	2.00m
Greutate volumica fundatie $\gamma_F=$	25.00 kN/mc
Greutate fundatie $G_F=$	240.00kN
Adancime TF	1.30m
Excentricitate fundatie $e=$	0.75m



### Efectul pamantului

Suprasarcina	1.50m
Greutate volumica pamant in spatele zidului $\gamma_P=$	19.00 kN/mc
Greutate pamant pe talpa fundatiei $G_P=$	598.50kN
Panta terenului din spatele zidului $\beta=$	0.0°
Inclinarea zidului de sprijin $\Theta=$	90.0°
Frecarea cu suprafata de sprijin $\delta=$	20.0°







Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI**  
**METROPOLITANE S.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A**  
**LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -**  
**PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Unghi de frecare interna al pamantului  
 $\Phi = 30.0^\circ$

**Static - Impingerea activa**

Coeficientul impingerii active  $K_a = 0.30$

Coeficientul rezistentei pasive  $K_p = 6.11$

**Dinamic - Impingerea seismica**

Coeficientul impingerii seismice  
orizontale  $K_h = 0.15$

Coeficientul impingerii seismice verticale  
 $K_v = 0.105$

Coeficientul impingerii dinamice  $K_{as} = 0.38$

**Starea de eforturi nivelul rostului elevatie-fundatie**

Impingerea pamantului

Presiunea activa sus  $p_{a,sup} = 9.02 \text{ kPa}$

Presiunea activa REF  $p_{a,REF} = 21.04 \text{ kPa}$

Forte Brat fata de REF

Forta data de presiunea activa  $P_a = 72.14 \text{ kN}$  0.67m

Forta data de presiunea activa din suprasarcina  $P_{aq} = 108.21 \text{ kN}$  1.00m

Forta seismica  $P_{as} = 86.28 \text{ kN}$  0.72m

Forta seismica din suprasarcina  $P_{as,q} = 129.42 \text{ kN}$  1.05m

Componenta dinamica  $P_s = 14.14 \text{ kN}$  1.00m

Componenta dinamica din suprasarcina  $P_{sq} = 21.21 \text{ kN}$  1.33m

Rezistenta pasiva  $R_p = 87.00 \text{ kN}$  0.17m

**Dimensionarea armaturii**

Rezistenta compresiune beton  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Rezistenta intindere beton  $f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$

Rezistenta armatura  $f_{yd} = 500 \text{ MPa}$

Acoperire minima cu beton  $c = 5 \text{ cm}$

$d = 0.44 \text{ m}$

Diametru bare  $\emptyset = 12 \text{ mm}$

Pas bare 15 cm



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

Arie efectiva armatura	4524 mmp				
	$f_{cd}$	$f_{yd}$	$\lambda$	$A_{nec}$	Verificare
Arie minima				4518 mmp	1.00
Gruparea fundamentala	20 MPa	435 MPa	3.70 mm	1022 mmp	4.43
Gruparea seismica	25 MPa	500 MPa	6.03 mm	1810 mmp	2.50

#### Starea de eforturi nivelul talpii fundatiei

Impingerea pamantului		
Presiunea activa sus $p_{a,sup}$ =	9.02 kPa	
Presiunea activa TF $p_{a,TF}$ =	25.85 kPa	
	Forte	Brat fata de TF
Forta data de presiunea activa $P_a$ =	141.39kN	0.93m
Forta data de presiunea activa din suprasarcina $P_{aq}$ =	151.49kN	1.40m
Forta seismica $P_{as}$ =	169.11kN	1.01m
Forta seismica din suprasarcina $P_{as,q}$ =	181.19kN	1.48m
Componenta dinamica $P_s$ =	27.72kN	1.40m
Componenta dinamica din suprasarcina $P_{sq}$ =	29.70kN	1.87m
Rezistenta pasiva $R_p$	588.13kN	0.43m

#### Verificarea la lunecare (GEO)

	Forta verticala V	Coeficient de frecare	Forta de frecare	Rezistenta pasiva	Forta de impingere	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	1288.50kN	0.58	743.92kN	588.13kN	395kN	3.37
Gruparea seismica	1288.50kN		743.92kN	588.13kN	868kN	1.53

#### Verificarea la capacitatea portanta a terenului (STR)

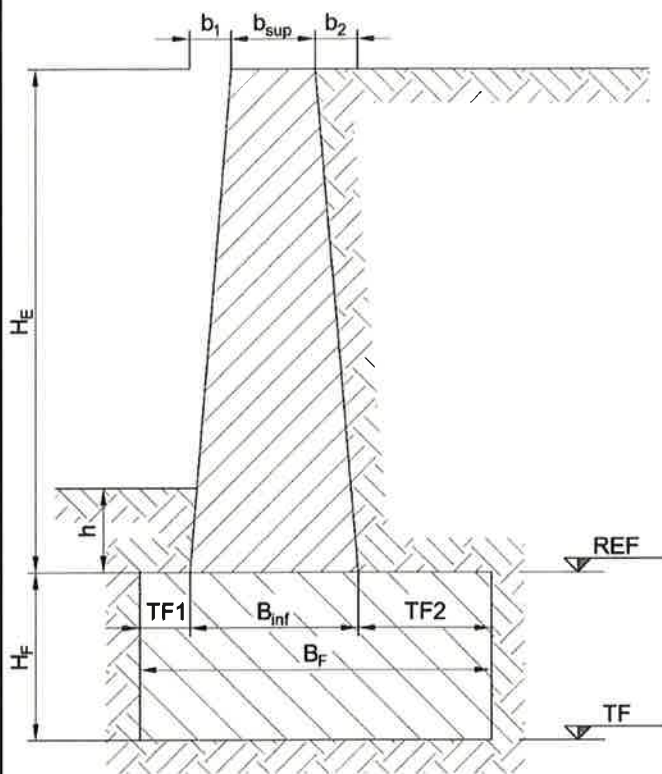
	Forta verticala V	Moment incovoietor	Exc	Excentricitate maxima	$p_{max}$ [kPa]	$p_{cap}$ [kPa]	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	1288.50kN	515.61 kN x m	0.40m	0.67m	238.68 kPa	277.50 kPa	1.16
Gruparea seismica	1288.50kN	371.31 kN x m	0.29m	0.67m	200.20 kPa	323.75 kPa	1.62

$p_{conv}$	250kPa
Tip de teren	nec (co sau nec)
$K_1$	0.1
Corectia de latime $C_B$	25kPa
Corectia de adancime $C_D$	-44kPa

## 2.5 Ziduri tip 5 H=1.50m

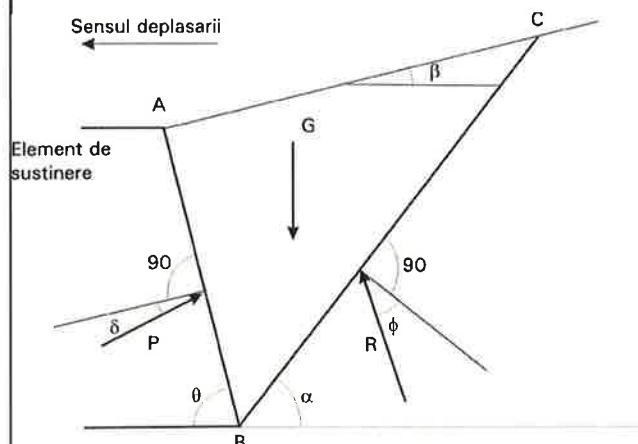
### Caracteristici geometrice zid

Lungime zid $L$	6.00m
<b>Elevatie</b>	
Latime la partea superioara $b_{sup}$	0.47m
Evazare fata $b_1$	0.00m
Evazare spate $b_2$	0.00m
Latime la partea inferioara $B_{inf}$	0.47m
Inaltime elevatie $H_E$	1.40m
Greutate volumica elevatie $\gamma_E$	25.00 kN/mc
Greutate elevatie $G_E$	98.70kN
Adancime REF $h$	0.50m
<b>Fundatie</b>	
Inaltime $H_F$	0.50m
Umar fata TF1	0.00m
Umar spate TF2	0.53m
Latime $B_F$	1.00m
Greutate volumica fundatie $\gamma_F$	25.00 kN/mc
Greutate fundatie $G_F$	75.00kN
Adancime TF	1.00m
Excentricitate fundatie $e$	0.27m



### Efectul pamantului

Suprasarcina	2.00m
Greutate volumica pamant in spatele zidului $\gamma_p$ =	19.00 kN/mc
Greutate pamant pe talpa fundatiei $G_p$ =	205.43kN
Panta terenului din spatele zidului $\beta$ =	0.0°
Inclinarea zidului de sprijin $\Theta$ =	90.0°
Frecarea cu suprafata de sprijin $\delta$ =	20.0°
Unghi de frecare interna al pamantului $\Phi$ =	30.0°
<b>Static - Impingerea activa</b>	
Coeficeintul impingerii active $K_a$ =	0.30
Coeficientul rezistentei pasive $K_p$ =	6.11
<b>Dinamic - Impingerea seismica</b>	
Coeficientul impingerii seismice orizontale $K_h$ =	0.15
Coeficientul impingerii seismice verticale $K_v$ =	0.105
Coeficientul impingerii dinamice $K_{as}$ =	0.38



### Starea de eforturi nivelul rostului elevatie-fundatie

Impingerea pamantului		
Presiunea activa sus $p_{a,sup}$ =	12.02 kPa	
Presiunea activa REF $p_{a,REF}$ =	20.44 kPa	
	Forte	Brat fata de REF
Fora data de presiunea activa $P_a$ =	35.35kN	0.47m
Fora data de presiunea activa din suprasarcina $P_{aq}$ =	100.99kN	0.70m
Fora seismica $P_{as}$ =	42.28kN	0.50m
Fora seismica din suprasarcina $P_{as,q}$ =	120.79kN	0.74m
Componenta dinamica $P_s$ =	6.93kN	0.70m
Componenta dinamica din suprasarcina $P_{sq}$ =	19.80kN	0.93m
Rezistenta pasiva $R_p$ =	87.00kN	0.17m





Compania Municipală  
**TRUSTUL DE CLĂDIRI**  
**METROPOLITANES.A.**  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : **PROIECTARE SI EXECUTIE A**  
**LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE -**  
**PASAJ DOAMNA GHICA**  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA -COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

### Dimensionarea armaturii

Rezistenta compresiune beton $f_{ck}$ =	30 MPa
Rezistenta intindere beton $f_{ctm}$ =	2.90 MPa
Rezistenta armatura $f_{yd}$ =	500 MPa
Acoperire minima cu beton $c$ =	5 cm
$d$ =	0.41 m
Diametru bare $\varnothing$ =	12 mm
Pas bare	15 cm
Arie efectiva armatura	4524 mmp

	$f_{cd}$	$f_{yd}$	$\lambda$	$A_{nec}$	Verificare
Arie minima				4247 mmp	1.07
Gruparea fundamentala	20 MPa	435 MPa	2.08 mm	575 mmp	7.87
Gruparea seismica	25 MPa	500 MPa	2.36 mm	707 mmp	6.40

### Starea de eforturi nivelul talpii fundatiei

#### Impingerea pamantului

Presiunea activa sus $p_{a,sup}$ =	12.02 kPa	
Presiunea activa TF $p_{a,TF}$ =	23.44 kPa	
	Forte	Brat fata de TF
Forta data de presiunea activa $P_a$ =	65.10kN	0.63m
Forta data de presiunea activa din suprasarcina $P_{aq}$ =	137.06kN	0.95m
Forta seismica $P_{as}$ =	77.87kN	0.69m
Forta seismica din suprasarcina $P_{as,q}$ =	163.93kN	1.00m
Componenta dinamica $P_s$ =	12.76kN	0.95m
Componenta dinamica din suprasarcina $P_{sq}$ =	26.87kN	1.27m
Rezistenta pasiva $R_p$	348.01kN	0.33m

### Verificarea la lunecare (GEO)

	Forta verticala V	Coeficient de frecare	Forta de frecare	Rezistenta pasiva	Forta de impingere	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	379.13kN	0.58	218.89kN	348.01kN	273kN	2.08
Gruparea seismica	379.13kN		218.89kN	348.01kN	372kN	1.52



Compania Municipală  
TRUSTUL DE CLĂDIRI  
METROPOLITANE S.A.  
J40/13076/2017 CUI 37992692

Proiect nr.  
23/441/16.  
05.2019  
Faza:  
P.T.E.

Titlu : PROIECTARE SI EXECUTIE A  
LUCRARILOR DE CONSTRUCTIE –  
PASAJ DOAMNA GHICA  
GHICA -OB.1 LUCRARI PASAJ

Adresa : INTERSECTIE DOAMNA  
GHICA –COLENTINA,SECTOR 2  
BUCURESTI

Beneficiar :  
PRIMARIA MUNICIPIULUI  
BUCURESTI

Adresa: B-dul REGINA  
ELISABETA, Nr. 47, Sector 5,  
Bucuresti

### Verificarea la capacitatea portanta a terenului (STR)

	Forta verticala V	Moment incovoietor	Exc	Excentricitate maxima	$p_{max}$ [kPa]	$p_{cap}$ [kPa]	Verificare $R_d/E_d > 1$
Gruparea fundamentala	379.13kN	102.48 kN x m	0.27m	0.33m	183.39 kPa	225.00 kPa	1.23
Gruparea seismica	379.13kN	79.48 kN x m	0.21m	0.33m	145.08 kPa	262.50 kPa	1.81
$p_{conv}$	250kPa						
Tip de teren	nec	(co sau nec)					
$K_1 =$	0.1						
Corectia de latime $C_B =$	0kPa						
Corectia de adancime $C_D =$	-63kPa						



Verificat,  
Ing. Irina Petrescu

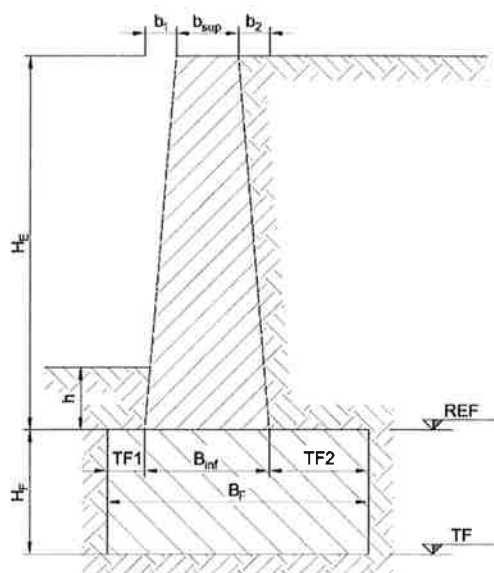
Intocmit,  
Ing. Vlad Urdareanu



## 2.2 Ziduri tip 2 H=4.50m

### Caracteristici geometrice zid

Lungime zid L=	6.00m
<b>Elevatie</b>	
Latime la partea superioara $b_{sup}$ =	0.50m
Evazare fata $b_1$ =	0.00m
Evazare spate $b_2$ =	0.50m
Latime la partea inferioara $B_{inf}$ =	1.00m
Inaltime elevatie $H_E$ =	4.60m
Greutate volumica elevatie $\gamma_E$ =	25.00 kN/mc
Greutate elevatie $G_E$ =	817.50kN
Adancime REF $h$ =	0.50m
<b>Fundatie</b>	
Inaltime $H_F$ =	1.00m
Umar fata TF1=	0.00m
Umar spate TF2=	3.00m
Latime $B_F$ =	4.00m
Greutate volumica fundatie $\gamma_F$ =	25.00 kN/mc
Greutate fundatie $G_F$ =	600.00kN
Adancime TF	1.50m
Excentricitate fundatie $e$ =	1.50m



### Efectul pamantului

Suprasarcina	1.50m
Greutate volumica pamant in spatele zidului $\gamma_P$ =	19.00 kN/mc
Greutate pamant pe talpa fundatiei $G_P$ =	2260.05kN
Panta terenului din spatele zidului $\beta$ =	0.0°
Inclinarea zidului de sprijin $\Theta$ =	83.8°
Frecarea cu suprafata de sprijin $\delta$ =	20.0°

