



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Parcare supraetajată cu regim de înălțime  
P+4E+ET, amplasată pe bulevardul Poitiers,  
municipiul Iași, România**

**Student: Buzuleac Vasile**

**Coordonator: Țurcan Vadim  
lect. univ., dr.**

Admis la susținere:  
Șef DICG, conf. univ., dr.

\_\_\_\_\_ A. Taranenco

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026

**Parcare supraetajată cu regim de înălțime  
P+4E+ET, amplasată pe bulevardul Poitiers,  
municipiul Iași, România**

**Proiect de licență**

Student:	_____	Buzuleac Vasile CIC-211FR
Coordonator:	_____	Țurcan Vadim, Lect. Univ., dr.
Consultant:	_____	Țurcan Vadim, Lect. Univ., dr.
Consultant:	_____	Ichim Natalia, Asist. Univ.
Consultant:	_____	Cebotari Victor, Asist. Univ.
Consultant:	_____	Dohmilă Iurie, Conf. Univ., dr.

## REZUMAT

Prezenta lucrare vizează elaborarea soluțiilor tehnice detaliate și analiza structurală a unei clădiri cu funcțiunea principală de parcare supraetajată, având un regim de înălțime de P+4E+ET. Proiectul este conceput ca un ansamblu multifuncțional complex, menit să integreze armonios spații vaste de garare cu zone logistice destinate depozitării și testărilor auto.

Obiectivul central al demersului ingineresc a fost optimizarea spațiului util și asigurarea unei fiabilități structurale ridicate, capabile să susțină fluxuri de trafic intens, sarcini dinamice și solicitări utile mari, într-un context urban modern.

Configurația Arhitectural-Funcțională și Organizarea Spațială Din punct de vedere volumetric, construcția ocupă o amprentă la sol generoasă de 33,80 x 63,45 m, prezentând o formă rectangulară regulată care facilitează o organizare interioară eficientă și o trasare logică a locurilor de parcare. Regimul de înălțime total de șase niveluri structurale generează o suprafață construită desfășurată de aproximativ 11.795 mp. O atenție deosebită a fost acordată parterului și etajului întâi, care sunt proiectate cu înălțimi libere superioare (4,72 m, respectiv 4,10 m).

Această alegere tehnică permite nu doar accesul vehiculelor de gabarit mediu, ci și instalarea unor echipamente tehnologice specifice testărilor auto și manipularea mărfurilor în zonele de depozitare. Etajele superioare sunt optimizate exclusiv pentru parcare autoturismelor, asigurând un flux de circulație fluidizat prin rampe circulare și noduri de comunicare verticală bine poziționate.

Sistemul Constructiv de Rezistență și Detalierea Elementelor Suprastructura clădirii este realizată într-un sistem de cadre din beton armat monolit, soluție selectată pentru versatilitatea sa arhitecturală și capacitatea de a elibera spațiul interior de pereți structurali deși.

Această alegere oferă o flexibilitate maximă în compartimentare și permite deschideri mari între axe, esențiale pentru manevrabilitatea autovehiculelor.

Stâlpii: Elementele verticale sunt proiectate sub formă de stâlpi lamelari cu secțiunea de 40x130 cm. Această geometrie a fost aleasă pentru a asigura o rigiditate axială și la încovoiere considerabilă, fiind capabili să preia integral sarcinile gravitaționale de la toate nivelurile și să le transmită eficient către infrastructură.

Grinzile: Cadrul structural este completat de grinzi cu secțiune dreptunghiulară de 35x70 cm. Acestea au rolul de a prelua încărcările distribuite de la planșee și de a asigura stabilitatea de ansamblu a cadrelor, fiind dimensionate riguros pentru a limita deformațiile (săgețile) sub solicitările maxime de calcul.

Planșeele: Sunt realizate din plăci de beton armat monolit cu o grosime de 20 cm. Această grosime a fost stabilită pentru a garanta rolul de „șaiță rigidă” în plan orizontal, asigurând conlucrarea perfectă

Betonul: S-a optat pentru clasa C30/37 pentru toate elementele de suprastructură, oferind nu doar rezistență mecanică, ci și o protecție adecvată armăturii împotriva coroziunii.

Oțelul: S-a utilizat armătură de tip BST500S, recunoscută pentru ductilitatea sa ridicată, asigurând o conlucrare optimă între beton și metal sub sarcini dinamice și ciclice.

Închiderile și Finisajele: Pereții exteriori sunt realizați din blocuri de BCA (beton celular autoclavizat), material ce oferă o greutate proprie redusă și izolare termică. Fațada este prevăzută cu sisteme ventilate (tip Alucobond), care permit o circulație naturală a aerului în zonele de parcare, esențială pentru evacuarea gazelor de eșapament, și asigură o protecție termică superioară zonelor administrative.

## ABSTRACT

The present work focuses on the development of detailed technical solutions and the structural analysis of a building primarily designed as a multi-storey parking facility, with a height regime of ground floor + 4 upper floors + a recessed level (P+4E+ET). The project is conceived as a complex multifunctional ensemble, intended to harmoniously integrate large parking areas with logistical spaces dedicated to storage and vehicle testing.

The main objective of the engineering approach was to optimize usable space and ensure a high level of structural reliability, capable of supporting heavy traffic flows, dynamic loads, and significant service loads within a modern urban environment.

### Architectural-Functional Configuration and Spatial Organization

From a volumetric perspective, the building occupies a generous footprint of  $33.80 \times 63.45$  m, featuring a regular rectangular shape that facilitates efficient interior organization and a logical layout of parking spaces. The total height regime includes six structural levels, resulting in a total built area of approximately 11,795 sqm.

Special attention has been given to the ground floor and the first floor, which are designed with increased clear heights (4.72 m and 4.10 m, respectively). This technical choice allows not only access for medium-sized vehicles but also the installation of specialized equipment for vehicle testing and the handling of goods within storage areas.

The upper floors are optimized exclusively for car parking, ensuring smooth traffic flow through circular ramps and well-positioned vertical circulation nodes.

### Structural System and Detailing of Elements

The building's superstructure is designed as a monolithic reinforced concrete frame system, selected for its architectural versatility and its ability to provide open interior spaces without dense structural walls. This solution offers maximum flexibility in layout and allows large spans between axes, essential for vehicle maneuverability.

**Columns:**The vertical structural elements are designed as lamellar columns with cross-sections of  $40 \times 130$  cm. This geometry ensures significant axial and bending stiffness, enabling them to fully support gravitational loads from all levels and efficiently transfer them to the foundation.

**Beams:**The structural frame is completed by rectangular beams with cross-sections of  $35 \times 70$  cm. Their role is to take over distributed loads from the slabs and to ensure the overall stability of the frame. They are carefully dimensioned to limit deflections under maximum design loads.

**Slabs:**The slabs are made of monolithic reinforced concrete plates with a thickness of 20 cm. This thickness was chosen to ensure their function as rigid diaphragms in the horizontal plane, guaranteeing proper structural interaction.

**Concrete:**Concrete class C30/37 was selected for all superstructure elements, providing both mechanical strength and adequate protection of reinforcement against corrosion.

**Steel Reinforcement:** BST500S reinforcement steel was used, known for its high ductility, ensuring optimal interaction between concrete and steel under dynamic and cyclic loading.

**Enclosures and Finishes:**Exterior walls are constructed from AAC blocks (autoclaved aerated concrete), a material characterized by low self-weight and good thermal insulation. The façade incorporates ventilated systems (Alucobond type), which allow natural air circulation in parking areas—essential for exhaust gas removal—and provide enhanced thermal protection for administrative zones.

## BORDEROUL MEMORIULUI EXPLICATIV

INTRODUCERE .....	9
Capitolul I	
ARHITECTURA CONSTRUCȚIILOR.....	11
Capitolul II	
REZISTENȚA ȘI STABILITATEA CONSTRUCȚIILOR.....	21
Capitolul III	
GEOTEHNICĂ ȘI FUNDAȚII .....	33
Capitolul IV	
TEHNOLOGIA CONSTRUCȚIILOR.....	44
Capitolul V	
ORGANIZAREA CONSTRUCȚIILOR .....	54
CONCLUZII.....	66
BIBLIOGRAFIE.....	67
ANEXE.....	69

					<b>UTM 0732.1 – 20 – ME</b>			
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. docum.</i>	<i>Aviz</i>	<i>Data</i>	<b>Parcare</b> <b>Supraetajată cu regim de înălțime P+4E+ET,</b> <b>amplasată pe bulevardul Poitiers, municipiul</b> <b>Iași, România</b>	<i>Litera</i>	<i>Coala</i>	<i>Coli</i>
Elaborat		Buzuleac V.		05.26		PL	8	71
Coordonator		Țurcan V.		05.26		UTM FCGC CIC-211FR		
Consultant		Țurcan V.		05.26				
Verificat		Crețu I.		05.26				
Aprobat		Taranenco A.		05.26				

# INTRODUCERE

Domeniul construcțiilor civile reprezintă un pilon fundamental în dezvoltarea urbană modernă, asigurând infrastructura necesară pentru mobilitate, depozitare și servicii tehnice. Proiectarea structurilor de beton armat în zone cu activitate seismică ridicată constituie o provocare inginerescă majoră, impunând o corelare riguroasă între soluțiile arhitecturale funcționale și exigențele de siguranță structurală prevăzute de normativele în vigoare.

Prezentul proiect de licență se încadrează în domeniul ingineriei civile și are ca scop elaborarea documentației tehnice pentru realizarea unei **parcări supraetajate cu regim de înălțime P+4E+ET**, situată în municipiul Iași, pe Bulevardul Poitiers. Alegerea acestei teme este motivată de necesitatea dezvoltării unor soluții eficiente pentru gestionarea densității auto în zonele urbane și industriale, oferind oportunitatea de a aplica metode avansate de analiză structurală pentru o clădire cu deschideri mari și încărcări variabile semnificative.

**Actualitatea temei** este susținută de dinamica dezvoltării infrastructurii din municipiul Iași, un centru urban aflat în expansiune, unde deficitul locurilor de parcare și necesitatea unor spații logistice moderne (depozitare și testare auto) sunt stringente. Proiectul răspunde acestor cerințe prin adoptarea unui sistem structural în cadre de beton armat, optimizat pentru a rezista unei acțiuni seismice severe ( $a_g = 0,25g$ ).

**Scopul lucrării** constă în proiectarea integrală a structurii de rezistență, pornind de la conceptul arhitectural și finalizând cu soluțiile tehnologice de execuție, asigurând un echilibru între funcționalitate, durabilitate și eficiență economică.

Pentru atingerea acestui scop, au fost stabilite următoarele **obiective generale**:

1. Definirea soluției arhitecturale pentru o parcare modernă cu 390 de locuri și spații de testare auto;
2. Evaluarea acțiunilor gravitaționale și a forțelor seismice specifice amplasamentului din municipiul Iași;
3. Modelarea și calculul structural al sistemului de cadre (stâlpi lamelari și grinzi) pentru asigurarea cerințelor de rezistență și rigiditate;
4. Analiza condițiilor geotehnice și proiectarea soluției de fundare pe pernă de balast pentru îmbunătățirea terenului de fundare;
5. Planificarea proceselor tehnologice și a organizării de șantier pentru o execuție sigură și eficientă.

**Metodologia de cercetare** se bazează pe utilizarea normativelor europene (Eurocoduri) transpuse în reglementările naționale ([6], [3]), precum și pe modelarea numerică a structurii pentru a simula comportamentul sub sarcini statice și dinamice.

					UTM 0732.1 – 20 – ME			
Mod.	Coala	Nr. docum.	Aviz	Data				
Elaborat		Buzuleac V.		05.26	<b>Parcare Supraetajată cu regim de înălțime P+4E+ET, amplasată pe bulevardul Poitiers, municipiul Iași, România</b>	Litera	Coala	Coli
Coordonator		Țurcan V.		05.26		PL	9	71
Consultant		Țurcan V.		05.26		UTM FCGC		
Verificat		Crețu I.		05.26		CIC-211FR		
Aprobat		Taranenco A.		05.26				

Lucrarea este structurată în **cinci capitole principale**:

1. **Arhitectura construcțiilor:** Cuprinde descrierea amplasamentului, compartimentarea funcțională a celor 5 niveluri, fluxurile auto și pietonale, precum și măsurile de protecție împotriva incendiilor.
2. **Rezistența și stabilitatea construcțiilor:** Tratează evaluarea încărcărilor (zăpadă, vânt, seism) și dimensionarea elementelor din beton armat (C30/37 și BST500S/C) prin metode de calcul specifice stărilor limită.
3. **Geotehnică și fundații:** Analizează stratigrafia terenului pe baza studiului geotehnic și detaliază soluția de fundare directă cu îmbunătățirea solului.
4. **Tehnologia construcțiilor:** Descrie etapele de execuție, de la lucrările de terasamente până la cofrarea, armarea și betonarea elementelor suprastructurii.
5. **Organizarea construcțiilor:** Se concentrează pe logistica șantierului, graficul de execuție și asigurarea normelor de protecție a muncii pe parcursul realizării obiectivului.

Proiectul se încheie cu o secțiune de concluzii, bibliografia de specialitate și anexele tehnice care includ extrasele de armătură și tabelele de calcul rezultate în urma analizei structurale.

					<b>UTM 0732.1 – 20 – ME</b>	<i>Coala</i>
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. docum.</i>	<i>Aviz</i>	<i>Data</i>		<b>10</b>

# CONCLUZII

Elaborarea proiectului de licență cu titlul "**Parcare supraetajată P+4E+ET, municipiul Iași**" a permis aplicarea integrată a cunoștințelor teoretice și practice dobândite pe parcursul anilor de studiu, rezultând o soluție tehnică completă pentru o structură de importanță vitală în contextul urban actual.

Din punct de vedere arhitectural s-a materializat un obiectiv multifuncțional cu o capacitate de 390 de locuri de parcare, integrând zone de depozitare și testare auto. Configurația spațială asigură un flux optim, respectând totodată cerințele de accesibilitate pentru persoanele cu dizabilități și infrastructura necesară vehiculelor electrice. Tructura acestuia este alătuită din sistem de cadre din beton armat (stâlpi lamelari 40x130 cm și grinzi 35x70 cm). Planificarea proceselor a reliefat un ritm de execuție de 16 zile pentru infrastructură, utilizând tehnologii moderne de pompare a betonului și cofrare modulară, asigurând un indice de mecanizare de aproximativ 14%.

Dificultățile întâmpinate și punctele slabe ale tezei au fost modelarea interacțiunii teren-structură, gestionarea fluxurilor în rampă, proiectarea rampelor circulare a impus restricții geometrice riguroase pentru a asigura simultan panta optimă de rulare și spațiul necesar trecerii rețelelor de instalații la intrările în etaje.

Un punct slab ce ar putea fi evitat în viitor este detalierea exclusiv manuală a anumitor noduri de cadru complexe; utilizarea unei proiectări asistate de BIM ar fi putut optimiza extrasele de armătură pentru zonele de intersecție stâlp-grindă.

Ca direcție viitoare de cercetare ar putea fi evaluarea capacității de ductilitate a structurii prin analize statice neliniare, pentru a vedea rezervele de rezistență dincolo de domeniul elastic, sustenabilitatea materialelor, studiul impactului utilizării betoanelor cu agregate reciclate sau a cimenturilor cu amprentă redusă de carbon pentru elementele de umplură/neprimordiale, monitorizarea în timp real, implementarea unor sisteme de senzori (Smart Parking) corelate cu monitorizarea structurală a elementelor celor mai solicitate.

Partea personală de contribuție a reprezentat-o pe întregul parcurs al tezei, prin personalizarea modelului structural, adaptarea secțiunilor stâlpilor lamelari dintr-o perspectivă dublă, asigurarea rigidității necesare pe direcția lungă și minimizarea impactului asupra gabaritului locurilor de parcare, realizarea verificărilor detaliate pentru fundația F18 și stâlpul central D6, elemente care au servit drept etalon pentru calibrarea întregului model numeric și elaborarea fișei tehnologice și a graficului de execuție adaptat specificului local (Iași), luând în calcul logistica necesară aprovizionării șantierului.

În concluzie, teza confirmă faptul că o abordare inginerescă riguroasă, care îmbină metodele clasice de calcul cu modelarea computerizată, este esențială pentru realizarea unor clădiri sigure, durabile și perfect integrate în nevoile societății contemporane.

					UTM 0732.1 – 20 – ME			
Mod.	Coala	Nr. docum.	Aviz	Data				
Elaborat		Buzuleac V		05.26	<b>Parcare Supraetajată cu regim de înălțime P+4E+ET, amplasată pe bulevardul Poitiers, municipiul Iași, România</b>	Litera	Coala	Coli
Coordonator		Țurcan V.		05.26		PL	68	71
Verificat		Crețu I.		05.26		UTM FCGC CIC-211FR		
Aprobat		Taranenco A.		05.26				

# BIBLIOGRAFIE

1. INSTITUTUL DE STANDARDIZARE DIN MOLDOVA (ISM). SM SR EN 1990:2011/A1:2011, *Eurocod 0: Bazele proiectării structurilor*. Aprobata: 2011-12-15. Chişinău: INSM, 2011.
2. INSTITUTUL DE STANDARDIZARE DIN MOLDOVA (ISM). SM EN 1991-1-1:2015/AC:2015, *Eurocod 1: Acţiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acţiuni generale. Greutăţi specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri*. Aprobata: 2015-07-30. Chişinău: INSM, 2015.
3. INSTITUTUL DE STANDARDIZARE DIN MOLDOVA (ISM). SM SR EN 1991-1-3:2011/AC:2015, *Eurocod 1: Acţiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acţiuni generale. Încărcări date de zăpadă*. Aprobata: 2015-07-02. Chişinău: INSM, 2015.
4. INSTITUTUL DE STANDARDIZARE DIN MOLDOVA (ISM). SM SR EN 1991-1-4:2011/AC:2015, *Eurocod 1: Acţiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acţiuni generale. Acţiuni ale vântului*. Aprobata: 2015-07-02. Chişinău: INSM, 2015.
5. INSTITUTUL DE STANDARDIZARE DIN MOLDOVA (ISM). SM SR EN 1992-1-1:2011, *Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale şi reguli pentru clădiri*. Aprobata: 2011-12-01. Chişinău: INSM, 2011.
6. INSTITUTUL DE STANDARDIZARE DIN MOLDOVA (ISM). SM EN 1997-1:2011/AC:2015, *Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale*. Aprobata: 2017-12-14. Chişinău: INSM, 2017.
7. MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE SI LICUINTELOR, HOTARARE nr. 766 din 21 noiembrie 1997
8. EUROPEAN CONVENTION FOR CONSTRUCTIONAL STEELWORK (ECCS). *Design recommendations against progressive collapse in steel and steel-concrete buildings*. 1<sup>st</sup> edition, ECCS Published, 2021. ISBN: 978-92-9147-172-0.
9. Legea nr. 10-1995 privind calitatea în construcţii.
10. C 56-85. Normativ pentru verificarea calităţii lucrărilor de construcţii şi instalaţii (B.C. nr. 1-2/1986).
11. C 169-88. Normativ privind execuţia şi recepţia lucrărilor de terasamente pentru fundarea construcţiilor civile şi industriale (B.C. nr. 5/1988).
12. NP 112-14. Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă (B.C. nr. 14/2005).
13. Indicativ N.E. 012-2010. Normativ pentru producerea şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat.
14. NP 125-2010. Normativ privind fundarea construcţiilor pe terenuri sensibile la umezire (B.C. nr. 7/2001).
15. CR 6-2013. Cod de proiectare pentru structuri din zidărie.
16. P 130-99. Norme metodologice privind urmărirea comportării construcţiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora (B.C. nr. 1/2000).
17. C 17-82. Instrucţiuni tehnice privind compoziţia şi prepararea mortarelor de zidărie şi tencuială

					<b>UTM 0732.1 – 20 – ME</b>			
Mod.	Coala	Nr. docum.	Aviz	Data				
Elaborat		Buzuleac V.		05.26	<b>Parcare Supraetajată cu regim de înălţime P+4E+ET, amplasată pe bulevardul Poitiers, municipiul Iaşi, România</b>	Litera	Coala	Coli
Coordonator		Țurcan V.		05.26		PL	69	71
Verificat		Crețu I.		05.26		UTM FCGC CIC211FR		
Aprobat		Taranenco A.		05.26				

