

# STUDIU GEOTEHNIC



PENTRU

**RECONVERSIE ZONE  
ABANDONATE ÎN ZONE VERZI -  
ZONA INDUSTRIALĂ  
RULMENTUL – HANGARUL 6,  
JUD. BRAȘOV, MUN. BRAȘOV,  
ZONA STRĂZII 13 DECEMBRIE -  
PÂRÂUL TIMIȘ**

# STUDIU GEOTEHNIC

PENTRU

RECONVERSIE ZONE ABANDONATE ÎN ZONE VERZI -  
ZONA INDUSTRIALĂ RULMENTUL – HANGARUL 6,  
JUD. BRAȘOV, MUN. BRAȘOV, ZONA STRĂZII  
13 DECEMBRIE - PÂRÂUL TIMIȘ

**PROIECTANT GENERAL:** S.C. COREX IMPEX S.R.L.

**BENEFICIAR:** MUNICIPIUL BRAȘOV

**EXEMPLAR NR.:** 1

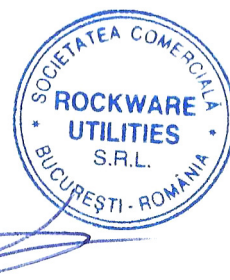
## LISTĂ DE SEMNĂTURI

**ADMINISTRATOR:** Mihai – Alexandru SAMOILĂ

**PROIECTANȚI:** Dr. Ing. Geolog Mihai – Alexandru SAMOILĂ

Raluca - Valentina SAMOILA

IULIE 2023



## ***BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE***

### ***A. PIESE SCRISE***

Pagina de față	1
Legitimatie verificator	2
Referat de verificare cerinta Af	3
Lista de semnături	4
Borderou de piese	5
Studiu geotehnic	6

### ***B. PIESE DESENATE***

- Planșa 1 – Plan de încadrare în zonă, scara 1: 25.000
- Planșa 2 – Harta geologică a Institutului Geologic, scara 1: 50.000
- Planșa 3 – Plan de situație, scara 1 : 500
- Planșa 4 – Profilul geotehnic al forajului, scara 1: 50
- Planșa 5 – Profilul forajului geotehnic cu rezultatele încercărilor de laborator

**Prezentul studiu geotehnic a fost întocmit în conformitate cu prevederile NP – 074/2022: “Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”, cu reglementările tehnice, standardele conexe în vigoare și literatura de specialitate specifică zonei cercetate.**

- Harta geologică a Institutului Geologic, scara 1:200.000, foaia Brașov;
- Relieful României, Grigore Posea, Nicolae Popescu, Mihai Ielenicz, Ed. Științifică, București 1974;
- Monografia județului Brașov;
- Planul de management bazinal, Administrația Bazinală de Apă Olt, Decembrie 2009;
- Resurse de apă din Depresiunea Bârsei, valorificare și implicații în peisaj, teză de doctorat, Prof. Ciprian-Gabriel Șandor, Universitatea din București, Facultatea de Geografie, 2012;
- STAS 6054-77: Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României;
- STAS 3950-81: Geotehnica. Terminologie, simboluri și unități de măsură;
- Mecanica rocilor, Mircea N. FLOREA, Ed. Tehnica, Buc. 1983;
- STAS 1242/4-85: Teren de fundare. Cercetări geotehnice executate în pământuri;
- STAS 3300/ I și II -85: Teren de fundare. Principii generale de calcul;
- STAS 1242/3-87: Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise executate în pământuri;
- STAS 1242/5-88: Teren de fundare. Cercetarea terenului prin penetrare dinamică în foraj;
- STAS 1243-88: Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor;
- C 241-92: Metodologie de determinare a caracteristicilor dinamice ale terenului de fundare la solicitări seismice;
- ENV 1997 – 1:1994 Eurocod 7 – proiectarea geotehnică Partea 1 – Reguli generale.
- ENV 1997 – 2:1999 Eurocod 7. Partea 2 – Proiectarea geotehnică asistată de încercări de laborator.
- ENV 1997 – 3:1999 Eurocod 7. Partea 3 – Proiectarea geotehnică asistată de încercări de teren;
- ENV 1998 – 1:1994 Eurocod 8 - Prevederi de proiectare a structurilor rezistente la cutremur. Partea 1 – Reguli generale.

- ENV 1998 – 5:1994 Eurocod 8. Partea 5 – Fundatii, lucrari de sustinere si aspecte geotehnice.
- Legea nr. 575/noiembrie 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural;
- NP 112 – 14 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- NP 125 - 2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire;
- NP 126 – 2010 – Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contractii mari;
- P 100 / 1 – 2013 – Cod de proiectare seismică – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri.
- Studii geotehnice elaborate de firma S.C. Rockware Utilities S.R.L. București.

## 1. DATE GENERALE

### *a) Denumirea și amplasarea lucrării*

Denumirea proiectului este: „**Reconversie zone abandonate în zone verzi - Zona industrială Rulmentul – Hangarul 6, jud. Brașov, mun. Brașov, zona străzii 13 Decembrie - Pârâul Timiș**”.

Amplasamentul este situat în zona de nord a municipiului Brașov, accesul la amplasament realizându-se prin strada 13 Decembrie (DJ 103).

### *b) Investitor/Beneficiar: MUNICIPIUL BRAȘOV*

### *c) Proiectant de specialitate pentru studiul geotehnic:*

- **S.C. ROCKWARE UTILITIES S.R.L**

### *d) Numele și adresa unităților care au participat la investigarea terenului de fundare:*

- **S.C. ROCKWARE UTILITIES S.R.L**, municipiul București, sector 4, Șoseaua Giurgiului nr. 126 A și
- Laboratorul de Geotehnica și Materiale de Construcții, Strada Mihai Eminescu, nr. 132, sector 2 București; Autorizație ISC nr. 3738 din 09.09.2021.

### *e) Date tehnice furnizate de beneficiar sau proiectantul general*

- Certificat de urbanism 1522 din 16.06.2021; Plan de situație existent; Ridicare topografică digitală.

## 2. DATE PRIVIND TERENUL DIN AMPLASAMENT

### *a) Date privind zonarea seismică*

Din punct de vedere *seismic*, conform SR 11100 - 1 / 93, zona studiată se situează în interiorul zonei de gradul 7<sub>1</sub>, pe scara MSK, unde indicele 1 corespunde unei perioade de revenire de 50 ani (minimum).

Conform reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea I - Prevederi de proiectare pentru clădiri”, indicativ P 100/1 – 2006, amplasamentul prezintă o valoare de vârf a accelerației terenului  $a_g = 0.20$  g, pentru cutremure cu intervalul mediu de recurență  $IMR = 225$  ani, cu 20 % probabilitate de depășire în 50 ani.

Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns  $T_c = 0.7$  sec.

### *b) Date geologice generale*

Din punct de vedere *geotectonic* în zona studiată se identifică următoarele unități: Depresiunea Bârsei, iar la sud de aceasta anticlinoriul Leota – Postăvaru.

### ***Ante-Proterozoic superior***

În cadrul anticlinoriului Leaota – Postăvaru, seria de Cumpăna reprezintă formațiunea cea mai veche care ocupă axul, cele două flancuri fiind constituite din seria de Făgăraș pe flancul nordic și cea de Leaota pe flancul sudic.

Termenul inferior al seriei este reprezentat prin zona gnaiselor de Cumpăna – Holbav, formată din migmatite metatectice și metablastice. Alături de gnaisele rubanate, seria de Cumpăna – Holbav mai cuprinde intercalații de paragnaise micacee, uneori granatiferă și de gnaise amfibolice.

Pe ambele flancuri ale anticlinoriului urmează o succesiune de roci cu caractere asemănătoare, constituită din paragnaise micacee și din micașturi cu granați, cu intercalații subțiri de amfibolite. În bazinul văii Bârsei acestea sunt însoțite de parankerite.

Termenul superior al seriei de Cumpăna este constituit din paragnaise cu două mize, uneori cu clorit.

### ***Proterozoic superior - Paleozoic***

În zona investigată, seria de Cumpăna este acoperită de seria de Leaota, care aparține în totalitate faciesului de șisturi verzi, fiind constituită din:

- orizontul bazal format din amfibolite cu epidot, asociate uneori cu șisturi muscovitice cu hornblendă;
- urmează un pachet alcătuit din șisturi muscovito-cloritice cu porfiroblaste de albit, cu câteva intercalații de amfibolite;
- ultimul termen al seriei este constituit din șisturi tufogene bazice, clorit-albitice, cu actinot, asociate cu șisturi clorit-albitice cu sericit sau cu epidot, cu rare șisturi amfibolice și șisturi grafitoase.

### ***Mezozoic***

Formațiunile mezozoice dezvoltate în zona investigată aparțin seriei de Brașov, constituită din termeni de la Triasicul mediu și până la Aptianul inferior inclusiv. Într-un sector restrâns din partea de nord a Masivului Bucegi, mai apare încă o serie, seria de Pre-Leaota, care se distinge de seria de Brașov în special prin faciesul Jurasicului superior și dezvoltarea mai completă a Neocomianului.

#### ***Triasic inferior (T<sub>1</sub>)***

Formațiunile traisice apar numai în segmentul de nord al culoarului Dâmbovicioarei (sinclinoriul Vulcan – Cristian) și pe teritoriul Muntelui Postăvaru. În bază, este reprezentat de o formațiune detritică, grosă până la 500 m, cu conglomerate cuarțitice la partea inferioară, urmate de gresii albe și roșii cu intercalații de șisturi argiloase roșu-vișinii și cenușii. La partea superioară, urmează șisturi argilo-grezoase negricioase, șisturi marnoase și calcare în plăci, groase de 25 m.

### *Anisian (an)*

Partea inferioară a acestui etaj cuprinde calcare bituminoase în plăci și lespezi cu intercalații de șisturi marnoase. Spre partea superioară, se dezvoltă calcare de culoare mai deschisă, în bancuri groase, local cu accidente silicioase. Aflorază la nord-est de orașul Râșnov.

### *Jurassic inferior (J<sub>1</sub>)*

Depozitele eojurasice acoperă în discordanță pe cele ale Triasicului, pe care le depășesc puțin spre vest (Vulcan). Spre est, se extind până în extremitatea de nord a muntelui Piatra Mare. Succesiunea lor, care atinge 500 m grosime, cuprinde următorii termeni:

- orizont argilos cu blocuri de calcare triasice în bază, intercalații de argile refractare, mici lentile de cărbune și resturi de plante;
- gresii marnoase sau argiloase și siltite cu *Gryphaea cymbium* Lk.;
- gresii calcaroase și calcare grezoase spatice închise cu *Liparoceras* sp., *Pholadomya idea* Orb. și numeroase brahiopode;
- șisturi argiloase și marnoase cu *Amaltheus margaritatus* (Mont.) și numeroase brahiopode;
- gresii calcaroase micacee și gresii fine până la siltite argilo-marnoase cu *Dactyloceras* și numeroși belemniti, urmate de gresii grosiere cuarțite cu *Dumortiera levesquei* (Orb.) și *Hammatoceras* cf. *insigne* (Ziet.).

### *Aalenian – Bajocian (aa + bj) și Aalenian – Bathonian (aa – bt)*

Formațiunile medio- și neojurasice ale zonei investigate constituie două grupe bine individualizate. Grupul inferior (Aalenian – Callovian inferior) cuprinde roci detritice, calcare deseori nisipoase și marne care în anumite sectoare constituie la partea superioară a intervalului un pachet omogen (marnele cu posidonii); grupul superior (Callovian mediu – Tithonic) este format în principal din calcare lipsite de material detritic și din radiolarite care au o dezvoltare locală în bază.

Succesiunea Jurasicului mediu cuprinde următorii termeni:

- gresii și microconglomerate cuarțite alb-gălbui, local cu mici lentile de cărbune intercalate. Aceste depozite au fost atribuite Aalenianului;
- șisturi argiloase negricioase, urmate de gresii marnoase, șisturi siltitice marnoase, marne calcaroase și nisipoase cu concrețiuni sideritice, calcare cu numeroase lamelibranhiate, brahiopode și corali. Aceste depozite aparțin Bajocianului inferior și mediu;
- calcarenite și calcare pseudoolitice – oolitice nisipoase, gresii calcaroase, cu tentă de alterație brună, reprezentând Bajocianul superior - Bathonianul inferior;



- banc de calcar feruginos cu bogată faună de cefalopode; aceste calcare bathoniene sunt local urmate de calcare oolitice ale Callovianului inferior;
- marne siltite și calcare marnoase cu posidonii, având local în culcuș argile nisipoase și feruginoase; acest facies al Bathonian – Callovianului inferior are până la 100 m grosime în zona investigată.

*Callovian – Tithonic (cl – th) și Kimmeridgian – Tithonic (km+th)*

Callovianul mediu și superior, având cel mult 20 m grosime (Piatra Craiului, Postăvaru, Codlea), este reprezentat de radiolarite negricioase și verzui, mai rar roșii, de calcare în lespezi, cu accidente silicioase, de marne cenușii și calcare noduloase cu amoniți.

Oxfordianul, și el de grosime redusă, cuprinde: radiolarite, de obicei roșii, calcare albe sau roșcate compacte cu brahiopode și amoniți, calcare roșii în plăci și lespezi cu intercalații de marne roșii, uneori și cu benzi de jasp roșu, local cu numeroși crinoizi.

Kimmeridgianul, de asemenea puternic condensat, este reprezentat de calcare brecioase sau noduloase, verzui sau roșcate și de calcare roșii sau albe compacte, uneori cu accidente silicioase cenușii sau brune.

Tithonicul îmbracă două faciesuri:

- calcare alb-cenușii, mai rar roșcate, masive sau în bancuri, recifogene la partea superioară a succesiunii și atingând cel puțin 500 m grosime (seria de Brașov);
- calcare pelitomorfe cenușii, având până la 100 m grosime, cu calpionele la partea superioară a succesiunii (seria de Pre-Leaota).

*Albian (al)*

Acestui etaj îi sunt atribuite conglomeratele polimictice cu un procent ridicat de elemente calcaroase (conglomeratele de Bucegi).

*Vraconian – Cenomanian (vr + cm)*

În sectorul Tohan – Râșnov și spre est până în Valea Timișului, Vraconianul și Cenomanianul inferior sunt reprezentate prin gresii în bancuri groase cu intercalații subordonate de conglomerate (conglomeratele de Postăvaru), mai dezvoltate spre bază.

*Turonian – Senonian (tu + sn)*

Acest interval stratigrafic, care atinge 1800 m cumulativ în sectorul Tohan – Râșnov, cuprinde un complex de marne cenușii și în măsură mai redusă de culoare roșie, bogate în foraminifere, cu intercalații de gresii flișoide la diferite nivele, cu un pachet foarte gros de conglomerate, cu calcare recifale, breccii, microconglomerate și gresii calcaroase.

### *Neozoic*

Formațiunile neozoice acoperă aproximativ jumătate din teritoriul administrativ al orașului Brașov, care se suprapune peste Depresiunea Bârsei, fiind reprezentate prin depozite de vârstă Pleistocen inferior, Holocen inferior și Holocen superior.

#### *Pleistocen inferior (qp<sub>1</sub>)*

În zona investigată, Pleistocenul inferior îmbracă faciesul fluviatil, fiind reprezentat de pietrișuri și conglomerate, formând două orizonturi separate printr-un pachet de argile și nisipuri. Depozitele acestui facies au 300 – 700 m grosime.

#### *Holocen inferior (qh<sub>1</sub>)*

Holocenului inferior i-au fost raportate aluviunile terasei joase a Bârsei, precum și precum și depozitele deluvial – proluviale, groase de 2 – 10 m care acoperă aluviunile terasei inferioare.

#### *Holocen superior (qh<sub>2</sub>)*

Holocenului superior îi sunt atribuite depozitele deluvial – proluviale care acoperă șesul creat de Bârșa și Ghimbășel la debușarea din zona montană.

### *Tectonica*

Din punct de vedere tectonic, în zona investigată a fost evidențiat un hemi-sinclinal transversal cu direcție NV – SE (sinclinalul Tohan – Râșnov) limitat la sud de către falia transversală a Brașovului și care se continuă spre nord cu sinclinoriul cu cute-solzi Codlea – Cristian.

### *c) Cadrul geomorfologic, hidrografic și hidrogeologic*

Din punct de vedere **geomorfologic**, orașul Brașov este situat în unitatea majoră de relief Carpații Orientali, cu subunitatea Carpații de Curbură.

Carpații Orientali reprezintă cea mai întinsă unitate montană, ocupând jumătate din suprafața Carpaților de pe teritoriul țării noastre. Sunt foarte fragmentați de depresiuni numeroase, de văi și trecători, fiind așadar lipsiți de masivitate.

În funcție de aspectele fizico-geografice (altitudine, fragmentare), Carpații Orientali se împart în trei subunități:

- grupa nordică: Carpații Maramureșului și ai Bucovinei;
- grupa centrală: Carpații Moldo – Transilvani;
- grupa sudică: Carpații Curburii.

Carpații de Curbură sunt situați în partea de sud a Carpaților Orientali la contactul cu Carpații Meridionali (SV), Subcarpații de Curbură (sud și est) și Depresiunea colinară a Transilvaniei (NV). Prezintă un grad de fragmentare important, impus de mai multe generații de văi parțial transversale, suprafețe și

nivele de eroziune. Această grupă este formată dintr-o mare depresiune de origine tectonică (Depresiunea Brașovului) și un ansamblu de unități muntoase alcătuite din fliș cretacic și paleogen (Munții Vrancei, Munții Buzăului, Munții Ciucaș, Munții Baiului și Munții Bârsei).

Asupra apartenenței Munților Bucegi la una din ramurile Carpaților românești s-au exprimat numeroase opinii pe baza asemănarilor sau deosebirilor acestei grupe cu Carpații Meridionali sau Carpații Orientali. Apartenența la Carpații Meridionali a fost argumentată complet din punct de vedere fizico – geografic încă din 1960 prin numeroase aspecte ce țin de morfologie, evoluție, climă, vegetație, hidrologie, etc. Din punct de vedere geologic însă, unitatea Leaota – Bucegi – Piatra Mare a fost încadrată la zona cristalino-mezozoică a Carpaților Orientali pe baza situației tectonice și a criteriilor stratigrafice și litofaciale.

Cea mai mare parte a teritoriului administrativ al orașului Brașov aparține Depresiunii Brașovului, iar partea sudică Masivului Postăvaru.

Depresiunea Brașovului este o mare discontinuitate intracarpatică, situată în zona de maximă curbură a Carpaților. Reprezintă un complex depresionar cu aspect general de câmpie, care cuprinde golfuri depresionare ce pătrund adânc în rama de orogen.

Depresiunea Brașovului este o depresiune tectono-erozivă, factorul principal fiind cel tectonic. Acesta a avut influență atât asupra conturului depresiunii cât și asupra ramei montane înconjurătoare, eroziunea modelând relieful rezultat prin prăbușiri. Caracteristic pentru depresiune este varietatea aspectului general, în care uniformitatea câmpurilor este fragmentată de movile naturale izolate, înecate de depozite mai recente și care genetic sunt martori de eroziune.

Datorită prezenței a două zone de îngustare și anume Poarta Sânpetru (cu o lățime de circa 7 km, cuprinsă între Dealul Lempes și Tâmpa) și Poarta de la Reci (lată de 8 km cuprinsă între localitățile Angheluș și Măgheruș), Depresiunea Brașovului se împarte în trei subdiviziuni cu o orientare aproximativă NE – SV:

- Depresiunea (Țara) Bârsei la vest, formată din „golfurile depresionare” Râșnov, Zărnești, Vlădeni, Măieruș și din câmpurile joase ale Bârsei, Bodului și Feldioarei;
- Depresiunea Sfântu Gheorghe („Șesul frumos”) în centru, care cuprinde Câmpul Frumos, Piemontul Săcele, Câmpul Călnicului;
- Depresiunea Târgu Secuiesc la est, care include Câmpul Brateș, Piemontul Turia și Câmpul Lunga.

Depresiunea Brașovului este reprezentată în zona investigată prin compartimentul său vestic, respectiv Depresiunea Bârsei.

Spațiul depresionar complex al Depresiunii Bârsei este bine conturat de către masive montane ce aparțin Carpaților Meridionali (Munții Piatra Craiului,

Munții Bucegi) și Carpaților Orientali (Munții Bârsei cu Postăvaru și Piatra Mare) spre sud, continuitatea limitei fiind întreruptă de Valea Timișului și Culoarul Rucăr – Bran. Masivele montane din rama nordică și vestică a depresiunii aparțin Carpaților Orientali, fiind reprezentate de Munții Baraolt și respectiv Munții Perșani, cu altitudini sub 900 m. Limita estică și totodată legătura cu compartimentul Sfântu Gheorghe se realizează prin Poarta Sânpetru, care se desfășoară între Dealul Lempeș și Măgura Tâmppei.

În cadrul Depresiunii Bârsei au fost identificate trei trepte de relief, după cum urmează:

- treapta înaltă, reprezentată prin zona de racord între versanții montani și vatra depresiunii care cuprinde muscele, piemonturi de eroziune și de acumulare fragmentate de sistemele hidrografice;
- treapta mijlocie, reprezentată prin sistemul de terase și
- treapta joasă, reprezentată de lunci, inundabilă, mlăștinoasă, cu o bogată rețea de canale, izvoare, apeducte.

La nivelul orașului Brașov, Depresiunea Bârsei este reprezentată în special prin treptele joasă și mijlocie, respectiv șesul aluvial.

Aspectul general al reliefului este aproximativ plan, cu o înclinare ușoară de la sud spre nord.

Treapta înaltă a depresiunii este reprezentată printr-o zonă piemontană ce ocupă o suprafață restrânsă în partea de sud a teritoriului administrativ, în continuarea prelungirilor nordice ale Masivului Bucegi.

Intravilanul orașului, este situat în mare parte pe treptele mai joase ale Depresiunii Bârsei, caracterizate printr-un relief cvasiorizontal.

Partea de sud a teritoriului administrativ aparține zonei montane, respectiv Masivului Postăvaru.

Masivul Postăvaru este situat în partea de sud-vest a Carpaților Orientali, în grupa Munților Bârsei, delimitat de văile Ghimbășel și Timiș. Acest sector montan poate fi împărțit în trei subunități: Masivul Postăvaru propriu-zis (Cristianu Mare), Munții Poienii Brașov și Munții Predealului. Dintre acestea, pe teritoriul orașului Brașov sunt reprezentate ultimele două grupe.

Munții Poienii Brașov sunt situați în partea vestică a Masivului Postăvaru și se prezintă ca un platou larg ondulat, la altitudinea de 900 – 1000 m. Este mărginit de culmi care depășesc puțin 1000 m: Dosu Pleșii (1045.2 m), Dealul Spinarea Lungă (1093.4 m), Vf. Poienița (1084.5 m). Din Dosul Pleșii coboară spre depresiunea Bârsei două culmi prelungi, despărțite de Valea Cetății. Acestea scad treptat în altitudine până la valori de peste 700 m: Dealul Cetății (769.8 m), Dealul Ascuțit (786.8 m), În Piatră (782.6 m), terminându-se prin versanți abrupti ceea ce imprimă schimbări bruște în piesaj.

La sud de Valea Cărbunari, aspectul general al reliefului se schimbă, fiind reprezentat printr-un vârf sub formă de cupolă (Dealul Bogdan – 973.3 m) fragmentat radial de văi scurte care se dirijează spre Valea Neagră, Valea Râșnoavei (Pârâul Mic) și Valea Cărbunari.

Munții Predealului, situați la sud de Valea Cheii (cursul superior al Pârâului Mic), se prezintă ca un culoar mai coborât. Sporadic, apar culmi sub formă de clăbucete, precum Vf. Runcu (1281 m) din care coboară culmi prelungi spre Pârâul Mic și confluența acestuia cu Pârâul Mare. Versantul vestic urmărește culmea care trece prin Vf. Județului (932 m), având un aspect compact, abrupt, în timp ce versantul nordic se prezintă foarte fragmentat de numeroase văi torențiale care deșeuzează în zona depresionară creată de Valea Cheii (Pârâul Mic).

Din punct de vedere *hidrografic*, zona studiată se situează în bazinul hidrografic al râului Olt ce primește ca afluent pe partea stângă râul Bârsa.

Oltul este unul dintre cele mai importante râuri din România. Izvorăște din Munții Hașmașul Mare din Carpații Orientali la latitudinea de 1400 m și se varsă în Dunăre lângă Turnu Măgurele la altitudinea de 18 m. Are o lungime de 615 km, cu un traseu complex ce traversează Depresiunea Ciucului, Depresiunea Brașovului, Depresiunea Făgărașului, Defileul Turnu Roșu – Cozia, Subcarpații și Podișul Getic, Câmpia Română. Datorita varietății mari a surselor de alimentare, respectiv a suprapunerii favorabile a lor în timp, Oltul are un regim hidrologic compensat, bine echilibrat.

Râul Olt culege apele unei rețele hidrografice de 9872 km (12,5 % din lungimea totală a rețelei din țară) cu o densitate de 0,41 km/km<sup>2</sup>, fiind superioară mediei pe țară (0,33 km/km<sup>2</sup>). Suprafața bazinului de recepție este de 24050 km<sup>2</sup>, panta medie a râului Olt este de 2‰.

Pe partea stângă râul Olt primește 99 de afluenți dintre care menționăm: Fișag, Râul Negru, Bârsa, Șercaia, Topolog, Cungrișoara.

Pe partea dreaptă râul Olt primește 80 de afluenți dintre care menționăm: Cormoș, Homorod, Cibin, Lotru, Bistrița, Luncavăț, Oltet, Teslui.

În Depresiunea Bârsei, râul Olt își desfășoară un sector al cursului superior, având albia meandrată și maluri joase care favorizează producerea inundațiilor în perioadele cu ploi bogate. Bazinul hidrografic este asimetric, dezvoltat mai mult pe partea stângă, de unde primește afluenți cu obârșii în zona montană înaltă, limitrofă sudului și sud-vestului depresiunii, dar și în munții mai joși din rama vestică.

Râul Timiș (Timișul Sec) reprezintă limita administrativă de est a municipiului Brașov și totodată limita morfologică a Masivului Piatra Mare. Acesta se formează prin confluența pâraielor Timișul Sec de Sus (sau Timișul Sec Mic) și Timișul Sec de Jos (sau Timișul Sec Mare) cu Valea Pietrei Mici (care formează Cheile Tamina). Are o lungime totală de 35 km, suprafața

bazinului hidrografic de 105 km<sup>2</sup>, panta medie de 22 ‰ și coeficientul de sinuozitate de 1.63.

Râul Timiș străbate restrânsa arie depresionară a Timișului de Sus, creată prin eroziune fluvială, stațiunea Timișu de Jos, iese în depresiune curgând printre Brașov și Săcele și se varsă pe partea dreaptă în râul Ghimbășel, afluent al râului Bârsa. În regim natural, râul Ghimbășel se varsă direct în Olt în apropiere de localitatea Bod. Cu ocazia amenajării râului Bârsa, râul Ghimbășel a fost deviat în Bârsa printr-un canal.

În aval de Timișu de Jos pornește derivația Canalul Timiș care leagă râul Timiș de râul Ghimbășel. Acesta urmărește limita de sud a municipiului Brașov, având rolul de a colecta râurile care se scurg de pe versantul nordic al Masivului Postăvaru. Traseul canalului actual urmărește pe unele tronsoane albiile fostelor cursuri de apă. În intravilanul municipiului Brașov, între cartierul Dârste și Bartolomeu Nord, canalul este acoperit.

Condițiile litologice și climatice ale depresiunii Brașovului și ale munților din rama limitrofă au favorizat formarea unor strate acvifere bogate, cu tipologie variată, datorită structurii litologice a șesului depresionar, existenței, modelului de înmagazinare și circulației apelor subterane, respectiv:

- *corpul de ape subterane freatice ROOT02 Depresiunea Brașov* – de tip poros permeabil, acumulat în nisipurile și pietrișurile din alcătuirea șesurilor aluvionare create de principalele râuri (Olt, Bârsa, Târlung, Râul Negru). Grosimea acviferului freatic este de 5 – 20 m (sau chiar 50 m) în subzona de maximă afundare (interfluviul Bârsa – Târlung). Calitativ, apele freatice se încadrează în limitele de potabilitate admise, numai circa 10% din punctele analizate prezentând depășiri ale indicatorilor chimici, la Fe și NO<sub>3</sub>, în compartimentul de est al depresiunii (Tg. Secuiesc) și în partea de sud a depresiunii Bârsei (subzona Zărnești – Codlea).
- *corpul de apă subterană ROOT04 Munții Bârsei* – de tip carstic-fisural, acumulat în calcare și conglomerate. Alimentarea corpului este de tip pluvionival. În sectorul Piatra Mare, calcarele stau peste conglomerate, astfel încât o parte din apele subterane se infiltrează din calcare în conglomerate, iar o parte se scurge prin izvoare la contactul dintre cele două tipuri de roci.
- *corpul de apă subterană de adâncime ROOT11 Depresiunea Brașov* – de tip mixt, constituit atât din depozite poros permeabile (nisipuri și pietrișuri), cât și din depozite fisural carstice. Forajul Hărman a interceptat acviferul de adâncime între 30 – 56 m, cu nivelul piezometric situat la adâncimea de 2.7 m. Debitul obținut a fost de 10 l/s pentru o denivelare de 1 m. Depozitele acvifere sunt constituite din nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri.

#### *d) Date climatice*

Clima municipiului Brașov este temperat continentală moderată, cu influențe oceanice, etajată pe altitudine datorită poziției geografice a teritoriului administrativ care se desfășoară din sudul Depresiunii Brașovului până pe culmile cele mai înalte ale munților Postavaru.

Temperatura medie anuală a aerului scade de la 6 – 8°C în depresiune la aproximativ 4°C în zona montană situată între 1000 – 1400 m, ajungând la 0 - 2°C la partea superioară a masivelor.

Spre deosebire de regiunile înconjurătoare mai coborâte, unde cea mai friguroasă lună este ianuarie, cu o medie multianuală de -4.5°C, în munții înalți, cele mai scăzute temperaturi se înregistrează în luna februarie, cu o medie lunară cuprinsă între -6 și -8°C.

Iarna, pe crestele munților se înregistrează adeseori temperaturi mai ridicate decât pe Valea Timișului, a Târlungului sau în Depresiunea Brașov, fenomen cunoscut sub denumirea de inversiune termică. De la începutul lui septembrie, în zona montană apar temperaturi negative, iar pe culmi poate chiar să ningă. Scăderea accentuată a temperaturii și adevărata instalare a iernii se constată spre sfârșitul lunii noiembrie.

Temperatura minimă absolută a fost înregistrată la data de 25 ianuarie 1942, în zona cea mai joasă a Depresiunii Bârsei, în localitatea Bod, având valoarea de -38.5°C, aceasta fiind și temperatura minimă absolută a țării. În general însă, în timpul lunilor de iarnă, temperatura minimă coboară sub -25°C.

Cea mai caldă lună este iulie cu o medie de 19°C în depresiune, respectiv 8 – 12°C în zona montană. Temperatura maximă absolută atinsă în Depresiunea Brașovului a fost de 39.5°C, înregistrată în vara anului 1951, la Săcele.

În Depresiunea Bârsei, nebulozitatea medie anuală este de 6.1 zecimi, aceasta fiind expusă maselor de aer oceanic, de proveniență atlantică. Pe munții înconjurători, nebulozitatea depășește 6.5 zecimi, în zonele cele mai înalte ajungând la circa 7.0 zecimi.

Durata medie anuală de strălucire a soarelui este de 1800 ore/an în zona înaltă a depresiunii (piemonturi) și scade până la 1600 ore/an în zona montană, în funcție de altitudine.

Cantitățile medii anuale de precipitații sunt de asemenea influențate de etajarea reliefului, astfel încât variază de la 700 – 800 mm în zona piemontană a depresiunii la aproximativ 1000 – 1100 mm în zona montană înaltă.

În timpul iernii se înregistrează cele mai reduse cantități de precipitații, cu valori medii multianuale de 87 mm, reprezentând doar 14% din cantitatea anuală. Această cantitate redusă de precipitații poate fi explicată prin caracterul dinamicii atmosferei și prin existența inversiunilor termice.

Primăvara, ca urmare a pătrunderii maselor de aer umed dinspre Oceanul Atlantic, cantitatea de precipitații crește, ajungând la valori medii multianuale de 140 mm, ce reprezintă aproximativ 22% din cantitatea anuală.

Vara cad cele mai mari cantități de precipitații, ajungându-se la valori medii multianuale de 260 mm (în zona joasă a depresiunii cantitățile de precipitații au valori de sub 250 mm, în zona piemontană depășesc 270 mm, iar în zonele montane ajung la 350 – 430 mm). În lunile de vară cade 42% din cantitatea anuală de precipitații, influențând debitele râurilor care străbat depresiunea și care în aceste luni ating cotele maxime.

Toamna, ca urmare a reducerii convecției termice, a creșterii frecvenței inversiunilor termice și intensificării activității anticiclonice continentale, cantitatea de precipitații scade, ajungând la valori medii multianuale de 137mm, reprezentând aproape 22% din cantitatea anuală de precipitații.

Distribuția lunară a regimului precipitațiilor prezintă maximum în luna iulie (104 mm) și minimum în luna februarie (25.7 mm).

Numărul anual de zile cu strat de zăpadă crește de la circa 40 de zile în depresiune la 100 de zile în zona piemontană, ajungând la 150 – 180 zile în regiunea montană înaltă.

În depresiunea Bârsei, la Ghimbav, vântul are o frecvență anuală de 77%, iar calmul de 23%.

Vânturile sunt puternic influențate în privința direcției și a vitezei de relief și de amplasarea localității în vecinătatea masivelor Piatra Mare și Ciucaș. Ca urmare a acestor condiții, vânturile dominante sunt cele din direcția est, sud-est, cu viteze medii de 3 m/s în zona depresionară. Alături de acestea se fac simțite și o serie de vânturi locale – așa numitele brize de munte – vale, formate ziua prin aerul cald care urcă spre înălțimi și noaptea prin aerul rece ce coboară de-a lungul pantelor, și Vântul Mare (Mâncătorul de zăpadă), care se manifestă la începutul primăverii. Vara predomină vânturile oceanice umede din vestul Europei, care determină ploile bogate din acest anotimp.

Vântul atinge intensitatea maximă pe platoul neadăpostit al Pietrei Mari, având direcția predominantă dinspre nord-vest și vest. Iarna sunt frecvente vânturile puternice din est și nord-est, care aduc valuri de ger.

Viteza medie anuală a vântului este de 4 – 5 m/s și chiar 7 m/s pe creste.

Conform Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor, indicativ CR-1-1-4/2012, valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului este  $q_b = 0.6$  kPa având  $IMR = 50$  ani. Conform tabel 2.1. pentru categoria de teren III, lungimea de rugozitate este  $z_0 = 0.3$  și  $z_{min} = 5.00$ m.

Conform Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR-1-1-3/2012, rezultă o valoare caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol  $s_k = 2.0$  kN/m<sup>2</sup>.



*e) Istoricul amplasamentului și situația actuală*

La data deplasării în teren amplasamentul era ocupat de o serie de construcții aparținând platformei industriale Rulmentul. Categoria de folosință a terenului este curți construcții.

*f) Condiții referitoare la vecinătățile lucrării*

Construcția investigată este realizată la o distanță mai mică de 5 m față de construcțiile învecinate, rezultând astfel un **risc major**.

*g) Încadrarea obiectivului în „Zone de risc”*

Încadrarea în zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei pe care se găsește terenul cercetat s-a făcut în conformitate cu Monitorul Oficial al României: Legea nr. 575/noiembrie 2001 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 analizați sunt: litologic, geomorfologic, structural, hidrologic și climatic, hidrogeologic, seismic și antropic.

Din punct de vedere **geomorfologic**, terenul este aproximativ plan pe zona studiată, stabil în condițiile actuale, **fără risc**.

Din punct de vedere **litologic - geotehnic**, forajele executate au interceptat pământuri slab coezive și necoezive ce se încadrează la terenuri bune și medii de fundare, cu compresibilitate redusă – medie – **risc moderat**.

**Structural**, zona se caracterizează prin strate antrenate într-o tectonică complicată - **risc major**.

**Hidrologic și climatic**, aria studiată se încadrează în zone cu cantități de precipitații cuprinse între 100 – 150 mm în 24 de ore, fără potențial de risc la fenomenele de inundabilitate.

Din punct de vedere **hidrogeologic**, nivelul hidrostatic se situează la adâncimea de 3.70 m, rezultând un **risc moderat**.

**Seismic**, amplasamentul studiat este situat într-o zonă cu intensitate seismică  $7_1$  pe scara MSK unde indicele 1 reprezintă o perioadă de revenire de cca. 50 ani – **risc seismic mare**.

**Antropic**, terenul studiat este situat pe platforma industrială Rulmentul, existând astfel riscul interceptării de umpluturi antropice îngropate sau diverse tipuri de rețele în funcțiune sau dezafectate – **risc major**.

\*

\*

\*

### 3. PREZENTAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

#### *a) Prezentarea lucrărilor de teren efectuate*

Pentru stabilirea caracteristicilor geotehnice și a litologiei terenului de fundare în zonă s-a executat o prospecțiune geologo – geotehnică de mare detaliu, s-au consultat lucrările de specialitate și documentațiile elaborate anterior în zonă și s-au executat pe amplasament 1 (unu) sondaj descopertă la fundațiile construcției, continuat cu foraj geotehnic până la adâncimea de 6.00 m.

Amplasarea în teren a lucrărilor geotehnice executate este conform planului de situație, planșa 3.

#### *b) Metodele, utilajele și aparatura folosite*

Pentru realizarea forajelor a fost folosită instalația Auger set pentru pământuri neomogene și omogene, produsă de Eijkelkamp Olanda, instalația de foraj model RKS, producător Nordmeyer Germania și BT 130C, producător Stihl.

#### *c) Datele calendaristice între care s-au efectuat lucrările de teren*

Lucrările de cercetare geotehnică au fost executate în luna iunie 2023, care se poate considera excedentară din punct de vedere al precipitațiilor.

#### *d) Stratificația pusă în evidență*

Stratificația interceptată în lucrările geotehnice este specifică zonei studiate, fiind reprezentată prin depozite aluvionare de tipul nisipurilor și pietrișurilor, acoperite de depozite nisipoase argiloase mai fine. La suprafață se află un strat de umpluturi antropice cu grosimi variabile.

Descrierea litologică a lucrărilor geotehnice este prezentată în continuare.

**Sondajul descopertă** a pus în evidență următoarele:

- adâncime de fundare: 2.00 m de la cota terenului amenajat din curte;
- tip fundații: izolate, legate cu grinda de fundare;
- dimensiuni fundații: stâlpi cu dimensiunile 0.38 (L) x 0.28 (l) m, cu talpa prinsă în cuzinet în trepte, după cum urmează: treapta 1 cu dimensiunile 1.38 (L) x 1.58 (l) x 0.25 (h) m, iar treapta a 2-a evazată cu 0.60 m spre exterior, respectiv 0.20 m în lungul peretelui; stâlpii sunt legați cu grindă de fundare de 0.15 (l) x 0.65 (h) m;
- material fundații: beton în stare foarte bună;
- strat de fundare: pietriș cu bolovăniș și nisip.

#### **Forajul geotehnic**

0.00 – 0.70 m	Umplutură cu pământ, nisip, pietriș și resturi de la construcții;
0.70 – 1.00 m	Nisip cu pietriș cafeniu cenușiu, uscat;
1.00 – 1.40 m	Nisip prăfos cafeniu gălbui, mediu îndesat, uscat;

- 1.40 – 2.00 Nisip prăfos cu pietriș și bolovăniș cafeniu roșcat, uscat;
- 2.00 – 6.00 m Pietriș cu nisip și bolovăniș cafeniu gălbui roșcat, cu frecvente intercalații de nisipuri - nisipuri prăfoase - nisipuri argiloase cenușii.



Foto 1 – Sondajul descopertă realizat



Foto 2 – Succesiunea litologică interceptată în forajul geotehnic

### e) Nivelul apei subterane și caracterul stratului acvifer

Stratul acvifer a fost întâlnit în sondajul geotehnic la adâncimea de 3.70 m.

Apa nu are influență asupra fundațiilor dar are influență asupra terenului de fundare.

În perioadele cu precipitații abundente nivelul hidrostatic poate să prezinte oscilații ne semnificative.

## 4. EVALUAREA INFORMAȚIILOR GEOTEHNICE

### a) Încadrarea lucrării într-o anumită categorie geotehnică

Încadrarea în **categoryile geotehnice** se face în conformitate cu NP – 074/2022: “Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare”.

Categoria geotehnică indică riscul geotehnic la realizarea unei construcții.

Riscul geotehnic depinde de 2 (două) grupe de factori și anume:

- factorii legați de teren, dintre care cei mai importanți sunt condițiile de teren, apa subterană și zona seismică de calcul;
- factorii legați de importanța construcției și de vecinătățile acesteia.

Conform normativului NP 074/2022, anexa A, tabelele A.1 și A.2, pământurile interceptate în forajele geotehnice se încadrează la:

- teren bun de fundare – Nisip cu pietriș cafeniu cenușiu, uscat; Nisip prăfos cu pietriș și bolovăniș cafeniu roșcat, uscat; Pietriș cu nisip și bolovăniș cafeniu gălbui roșcat, cu frecvente intercalații de nisipuri - nisipuri prăfoase - nisipuri argiloase cenușii;
- teren mediu de fundare - Nisip prăfos cafeniu gălbui, mediu îndesat, uscat.

**Nivelul hidrostatic** a fost întâlnit în lucrările geotehnice executate la adâncimea de 3.70 m. Apa nu are influență asupra fundațiilor, dar are influență asupra terenului de fundare.

Evaluarea riscului geotehnic și încadrarea în categoria geotehnică s-a făcut conform elementelor din tabelul următor:

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Condițiile de teren	Teren bun de fundare	2
Apa subterană	Lucrări fără epuizmente	1
Clasificarea construcției după categoria de importanță	Normală	3
Vecinătăți	Fără risc	1

Factori avuți în vedere	Categorii	Punctaj
Zona seismică de calcul	$a_g = 0.20g$	2
TOTAL puncte		9

Categoria geotehnică rezultată din corelarea elementelor de mai sus este 1, cu risc geotehnic **redus**.

***b) Analiza și interpretarea datelor lucrărilor de teren și de laborator***

Din forajul geotehnic executat au fost recoltate 3 (trei) probe tulburate, de la adâncimile de 1.00, 2.00 și 3.00 m. Rezultatele analizelor de laborator sunt prezentate pe planșa 5.

Pământurile interceptate în forajele geotehnice executate au fost identificate preliminar în momentul execuției, apoi corelate cu rezultatele analizelor de laborator.

Încercările de laborator au urmărit identificarea, caracterizarea și clasificarea pământurilor, precum și determinarea parametrilor mecanici și de deformabilitate conform:

- SR EN ISO 14688-2-2005 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare;
- SR EN ISO 14688-1-2004-AC-2006. Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor;
- SR EN ISO 14688-2-2005-C91-2007 Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.

***c) Aprecieri privind stabilitatea generală și locală a terenului pe amplasament***

Terenul este plan și stabil, fără potențial de risc cu privire la fenomenele de alunecare.

***d) Adâncimea și sistemul de fundare recomandate, determinate de condițiile hidrogeologice și seismice***

Din analiza datelor obținute în urma investigațiilor din teren, rezultă faptul că adâncimea de fundare **este de 2.00 m**, de la cota terenului amenajat (trotuar), iar **fundarea s-a făcut, direct pe terenul natural** fără procedee de îmbunătățire.

***e) Evaluarea presiunii convenționale de bază și a capacității portante***

**Strat de fundare existent:** pietriș cu bolovăniș și nisip.

**Presiunea convențională** pe stratul de fundare existent, conform NP 112–14, anexa D, tabelul D3 – D4, este  $P_{conv} = 350$  kPa pentru adâncimi de fundare  $D_f = 2,00$  m și lățimi ale fundațiilor  $B = 1,00$  m.

Conform indicatorului de norme de deviz pentru terasamente  $T_s / 93$ , tabelul nr. 1 pământurile întâlnite în lucrările geotehnice executate se încadrează astfel:

Nr. Crt.	Denumirea pământurilor	Poziția	Proprietăți coezive	Afânarea după executarea săpăturii
1	Umplură	59	mijlocii	24 – 30 %
2	Nisip argilos	15	slabe	8 – 17 %
3	Nisip prăfos	13	necoezive	8 – 17 %
4	Nisip cu pietriș	17	slabe	14 – 28 %
5	Pietriș cu nisip	18	slabe	14 – 28 %

Conform STAS 7335 / 3 - 85 cu privire la agresivitatea terenului față de rețelele metalice îngropate se consideră:

- agresivitate medie – umplură, nisip argilos, nisip prăfos;
- agresivitate mică – nisip, pietriș.

## 5. CONCLUZII

Din punct de vedere **morfologic**, terenul destinat viitoarei construcții se prezintă plan și stabil, fără potențial de risc cu privire la fenomenele de inundabilitate.

Din punct de vedere **geologic**, zona se caracterizează prin prezența în suprafață a depozitelor de vârstă Holocen superior, reprezentate prin depozite aluvionare fine și grosiere.

Din punct de vedere **geotehnic**, stratificația interceptată de lucrările geotehnice realizate este prezentată la **Capitolul 3.d – Stratificația pusă în evidență**, pe 1 (unu) profil geotehnic la piesele desenate (planșa 4) și împreună cu rezultatele analizelor de laborator pe planșa 5. Descrierea sondajului descoperț este de asemenea prezentată la Capitolul 3.d.

**Nivelul hidrostatic** a fost întâlnit în lucrările geotehnice la adâncimea de 3.70 m de la cota terenului amenajat din curte. Apa nu are influență asupra fundațiilor, dar are influență asupra terenului de fundare. Poate prezenta oscilații semnificative de scurtă durată funcție de regimul precipitațiilor.

**Riscul geotehnic** al execuției acestei lucrări este **reduc**.

Prezentul studiu este valabil numai pentru amplasamentul studiat, în scopul realizării proiectului: „**Reconversie zone abandonate în zone verzi - Zona industrială Rulmentul – Hangarul 6, jud. Brașov, mun. Brașov, zona străzii 13 Decembrie - Pârâul Timiș**”. **Folosirea lui pentru alte locații este interzisă.**

Întocmit:

Dr. Ing. Geolog Mihai – Alexandru SAMOILA

