



RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ - STRUCTURĂ

NR. 184 / 03.05.2018

Obiect: Școală Gimnazială Specială „Constantin Paunescu”

Adresa: Str. Aleea Istru, nr. 4, sector 6, București

Beneficiar: Primăria sector 6



EXPERT TEHNIC ATESTAT,
ING. CAZACIU ANATOLIE

APRILIE 2018

CUPRINS

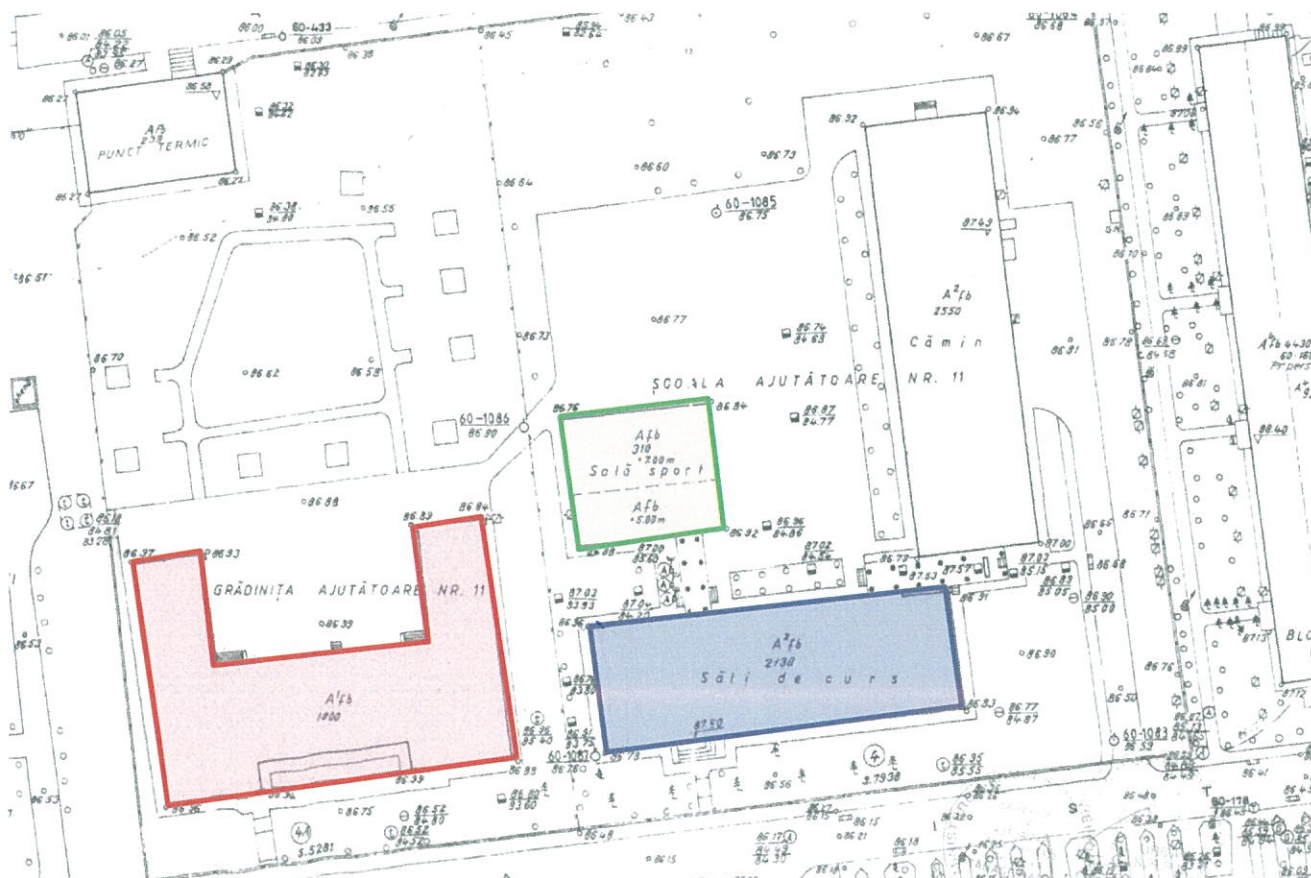
1.	Obiectul expertizei tehnice	3
2.	Date care au stat la baza expertizării tehnice	4
3.	Reglementări tehnice avute în vedere	4
4.	Localizarea amplasamentului construcției si acțiunile la care sunt supuse	4
4.1.	Adresa si topografia imobilului studiat:	4
4.2.	Localizare Google maps:	5
4.3.	Încărcări permanente si utile conform	5
4.4.	Condiții seismice	5
4.5.	Condiții climatice – Zăpadă	6
4.6.	Condiții climatice – Vânt	7
4.7.	adâncimea maxima de îngheț	7
4.8.	Clasa de importanta-expunere pentru încărcări seismice	7
4.9.	Categoria de importanta	7
4.10.	Caracterizarea terenului de fundare	8
5.	Descrierea construcției din punct de vedere arhitectural	8
5.1.	Corpul scolii	8
5.2.	Sala de sport	9
5.3.	Corp gradinita	10
6.	Descrierea construcției din punct de vedere structural	11
6.1.	Corpul scolii	11
6.2.	Sala de sport	13
6.3.	Corpul gradinita	15
7.	Stabilirea nivelului de cunoaștere	16
8.	Stabilirea metodelor de investigare	17
8.1.	Constatări rezultate in urma examinării calitative	18
8.2.	R1- Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică	18
8.3.	R2- Gradul de afectare structurală	22
8.4.	R3- Gradul de asigurare seismica	23
8.5.	Sinteza Evaluării	24
9.	Concluzii	25
10.	Documentar foto	26



Subsemnatul ing. Anatolie Cazacliu, în calitate de expert tehnic atestat de către MLPAT-DCLP cu nr.11/1992, în conformitate cu Hotărârea Guvernului României nr. 731 / 199, pentru cerințele de rezistență și stabilitate (A1 și A2) în domeniile construcții civile cu structură din beton, beton armat, zidărie, metal și lemn, din domeniul clădirilor civile, industriale și agricole, am fost solicitat pentru expertizarea tehnică a construcției, cu funcțiunea de școală și a corpurilor adiacente construite pe strada Alea Istru, nr. 4, sector 6, București.

1. OBIECTUL EXPERTIZEI TEHNICE

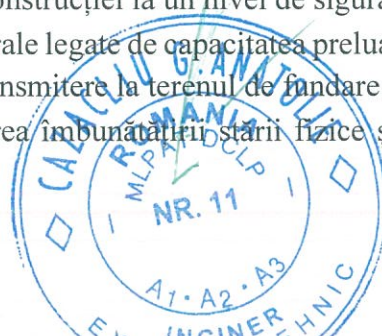
Prezenta expertiză tehnică are ca obiect evaluarea stării tehnice și a gradului de avariere structurii de rezistență a corpului principal al școlii, a salii de sport și a grădinii, proiectate și executate în perioada 1975-1980, cu asigurarea antiseismică pe baza primului cod de proiectare antiseismică din România P13-63.



Poziția și datele de identificare ale clădirilor analizate:

Prezenta expertiză are ca scop:

- Identificarea alcătuirii structurii de rezistență a clădirilor indicate în schița de mai sus.
- Realizarea de constatări și observații asupra stării tehnice actuale a elementelor structurale,
- Analiza calitativă a structurilor și încadrarea în clase de risc seismic, conform P100-3/2008.
- Stabilirea nivelului actual de siguranță al construcțiilor sub efectul diferitor acțiuni, verificând respectarea prevederilor din normativele în vigoare și determinând necesitatea efectuării unor intervenții pentru aducerea construcției la un nivel de siguranță acceptabil.
- Identificarea altor eventuale probleme structurale legate de capacitatea preluare a altor tipuri de încărcări posibile pe amplasament și de transmitere la terenul de fundare.
- Alte degradări ce trebuie remediate în vederea îmbunătățirii stării fizice și a confortului ocupanților.



2. DATE CARE AU STAT LA BAZA EXPERTIZĂRII TEHNICE

- Releveul clădirilor existente;
- Normativele și standardele în vigoare;
- Situația concretă de pe teren;
- Studiul geotehnic;
- Releveu fotografii;
- Expertiza construcției de pe Strada Aleea Istru nr. 4, elaborata de expert tehnic ing. Ion Musat în noimbrie 2005.

3. REGLEMENTĂRI TEHNICE AVUTE ÎN VEDERE

Principalele reglementari tehnice avute în vedere sunt:

- P100-3/2008 Cod de evaluare seismică a clădirilor existente
- P100-1/2006 Proiectarea seismică a structurilor. Partea I: Reguli generale
- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton – Reguli generale și reguli pentru clădiri
- CR 0 - 2012 Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții
- CR 1-1-3 / 2012 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- CR 1-1-4 / 2012 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
- NP 112/2004 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
- CR 6-2006 Cod de proiectare pentru structuri din zidărie

Mențiune: conform Ordinului ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.465/08.08.2013, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 558 bis, din 3 septembrie 2013, codul P100-1/2006 se aplică pentru evaluarea seismică a clădirii existente.

4. LOCALIZAREA AMPLASAMENTULUI CONSTRUCȚIEI SI ACȚIUNILE LA CARE SUNT SUPUSE

4.1. ADRESA SI TOPOGRAFIA IMOBILULUI STUDIAT:

Clădirea studiată este amplasată pe strada Aleea Istru 4, București. Terenul are o formă rectangulară compactă, cu suprafața de cca 14700mp, cu cota medie de la nivelul Marii Negre între +86.30 și 87.00.

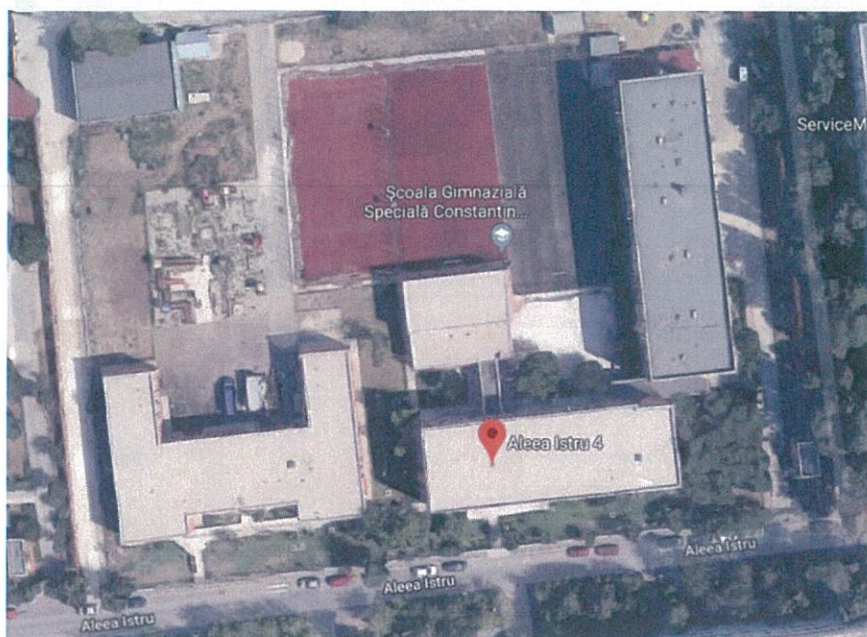
Ca vecinătăți spre nord se afla un ansamblu de blocuri A10, A11, A12, spre est blocul A13, spre vest incinta școlii pentru surzi nr.2 și spre sud strada Aleea Istru.

Corpul școlii având formă dreptunghiulară cu laturile 45.60x15,40m, cu o arie construită de 702,24 mp, este orientat cu fațada principală spre sud, la strada Aleea Istru. În spatele acestuia, spre nord, separată printr-un corp de legătură, este amplasată sala de sport și anexa la aceasta, cu dimensiunile totale în plan de 18,45x15,87 m, cu o arie construită de 292,8 mp. La vest de corpul școlii și sala de sport, este amplasată grădina cu o formă în plan de „H” și cu aria construită 926,17 mp, orientată cu fațada principală la sud, spre strada Aleea Istru.

În incinta mai există platforme de beton, terenul de sport și spații verzi.



4.2. LOCALIZARE GOOGLE MAPS:



4.3. ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE SI UTILE CONFORM

- SR EN 1991-1-1-2004_NA-2006 Partea 1-1 .Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri. Anexă națională

Categoria: C

- $q_k = 2.00 \text{ kN/mp}$ - planșee
- $q_k = 3.00 \text{ kN/mp}$ - scări și podeste

4.4. CONDIȚII SEISMICE

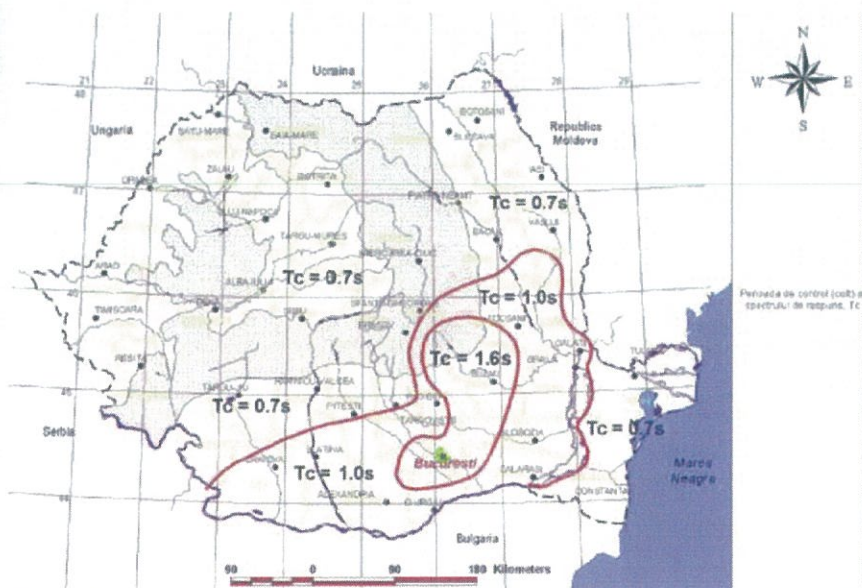
Conform Ordinului ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.465/08.08.2013, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 558 bis, din 3 septembrie 2013, codul P100-1/2006 se aplică pentru evaluarea seismică a clădirii existente.

Caracteristicile cutremurului conform P100-1/2006, pentru IMR = 100 de ani:

- $a_g = 0.24 \text{ g}$ (unde g e accelerația gravitațională considerată 9.81 m/s^2)
- $\beta_0 = 2.75$
- $T_b = 0.16 \text{ s}$; $T_c = 1.60 \text{ s}$; $T_d = 2.00 \text{ s}$
- Clasa de importanță și de expunere II: factorul de importanță $\gamma_I = 1,2$



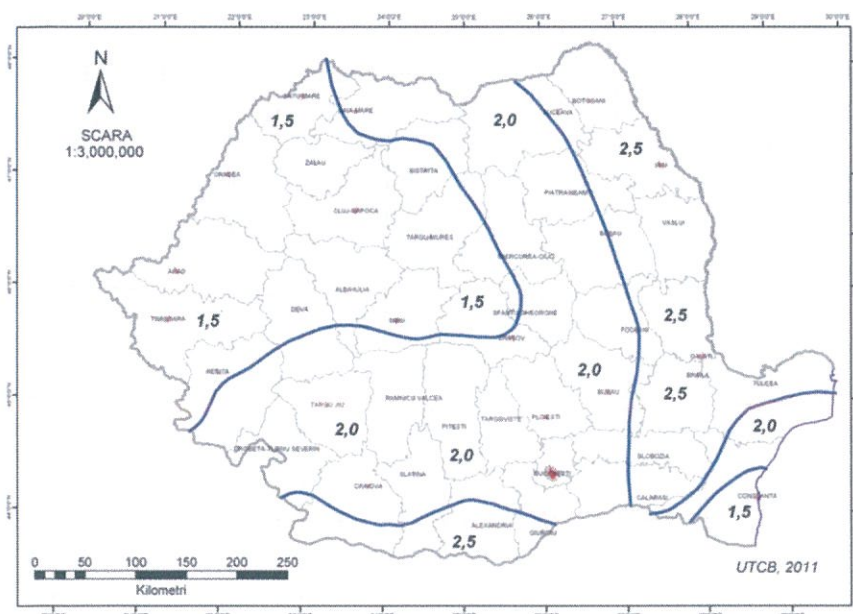
Harta de zonare pentru valoarea de vârf a accelerației terenului având
IMR=100ani



Harta de zonare pentru perioada de control (colt) a spectrului de răspuns T_c

4.5. CONDIȚII CLIMATICE – ZĂPADĂ

Conform SR EN 1991-1-3 /2005 și CR 1-1-3/2012



Conform Figurii 3.1 și Tabelului A1 din CR 1-1-3:2012, amplasamentul se află în zona de zăpadă cu valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, de $s_{0,k} = 2,0 \text{ kN/m}^2$:



4.6. CONDIȚII CLIMATICE – VÂNT

Conform SREN 1991-1-4/2005 și CR 1-1-4/2012

Zona: București; $q_k = 0.50 \text{ kPa}$

Presiunea dinamică a vântului - valoarea de referință :

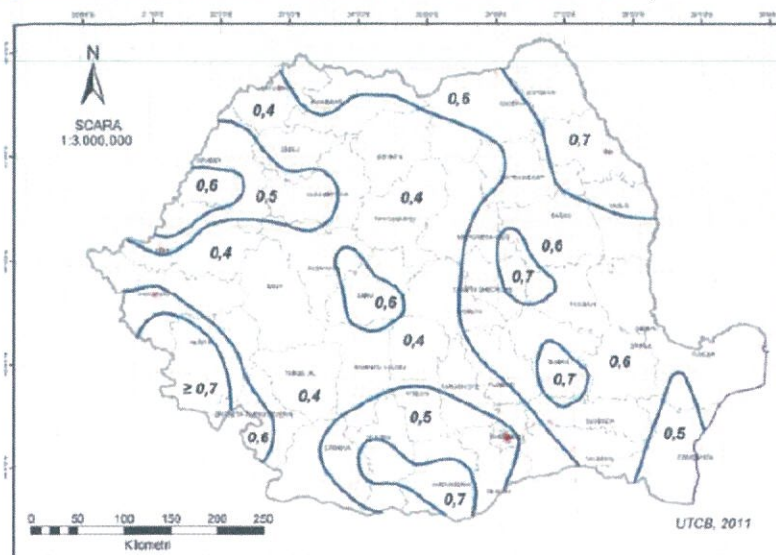
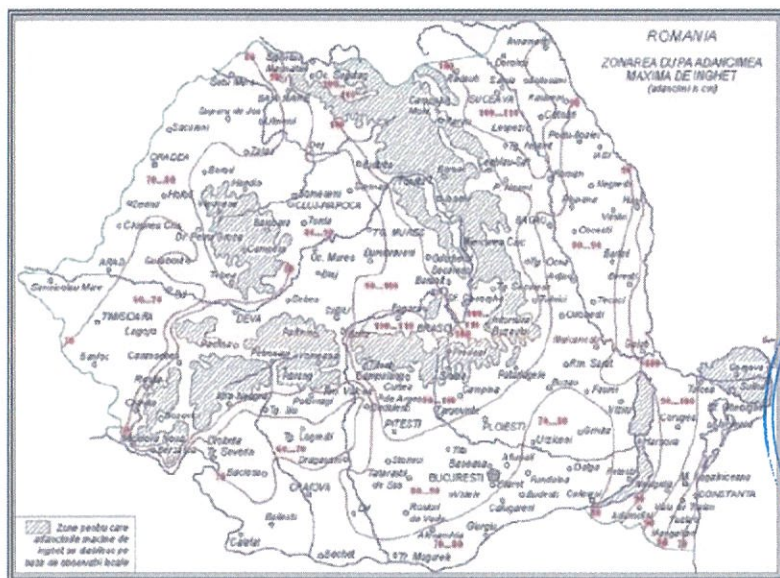


Figura 2.1 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_k în kPa, având $I/MR = 50$ ani

NOTA: Pentru altitudini peste 1000m valorile presiunii dinamice a vântului se corectează cu relația (A.1) din Anexa A

4.7. ADÂNCIMEA MAXIMA DE ÎNGHEȚ



Adâncimea de îngheț este de cca. 80-90 cm pentru zona București (conform STAS 6054/1984)

4.8. CLASA DE IMPORTANTA-EXPUNERE PENTRU ÎNCĂRCĂRI SEISMICE

Conform tabelului 4.2. din P100-1/2006, clădirea se încadrează în clasa a II - a de importanta și de expunere la cutremur pentru care factorul de importanță este $\gamma_I = 1,2$

4.9. CATEGORIA DE IMPORTANTA

Conform HG 766/ 21.11.1997 și H.G.R. 261/1994, prin care s-au aprobat regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanta a construcțiilor, clădirea face parte din categoria de importanta C (importanta normala).

4.10. CARACTERIZAREA TERENULUI DE FUNDARE

Pe amplasament au fost executate 2 foraje F1 si F2 cu adancimea de 6.0m, din care au fost prelevate probe analizate in laboratorul geotehnic si o dezvelire (sondaj deschis) a fundatiei, in subsolul cladirii.

Din observatiile directe asupra fundatiei in sondajul deschis au rezultat urmatoarele:

- Cladirea este prevazuta cu subsol tehnic partial
- Sistemul de fundare: fundatii continue
- Latimea fundatiei este de 0.60m
- Adancimea de fundare este de 2.30m
- Fundatiile sunt in stare buna, fara avarii
- In amplasamentul studiat, terenul de fundare al cladirii existente este alcatuit din argila prafoasa cafenie plastic vartoasa spre plastic consistenta
- Sub adancimea de 2.80m, se evidentiaza un praf argilos cu caracteristici geotehnice slabe ceea ce conduce la recomandarea de evitare a fundarii directe pe acest tip de teren
- Forajele executate nu au interceptat nvelul freatic

Conform studiului geotehnic stratificatia terenului are urmatoarea alcătuire:

- 0.00...0.40m: Umplutura argilos prafoasa cu nisip si pietris
- 0.40...1.20m: Praf argilos cafeniu plastic consistent la plastic moale;
- 1.20...2.80m: Argila prafoasa cafenie plastic vartoasa la plastic consistent
- 2.80...6.00m: Praf argilos cafeniu, plastic consistent la plastic moale

Conform studiului geotehnic, presiunea convenționala de calcul, pentru fundații continue cu lățimea $B=1,00m$, adâncimea de fundare de 2.00 metri fata de nivelul terenului sistematizat, se poate admite $P_{conv}=210 \text{ kPa}$.

5. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE ARHITECTURAL

Scoala este alcatuita din 3 corpuri de cladire - corpul scolii cu regim de inaltime P+2E, sala de sport cu regim de inaltime Parter si gradinita cu regim de inaltime P+1E.

Clădirile școlii din municipiul București au fost construite in anii 1975-1980, in prezent având funcțiunea de învățământ primar si secundar gimnazial.

Din informațiile si documentațiile obținute de la Beneficiar, construcțiile au fost reabilite si modernizate in anul 2006 prin programul de „Reabilitare a Infrastructurii Educative a Municipiului Bucuresti”

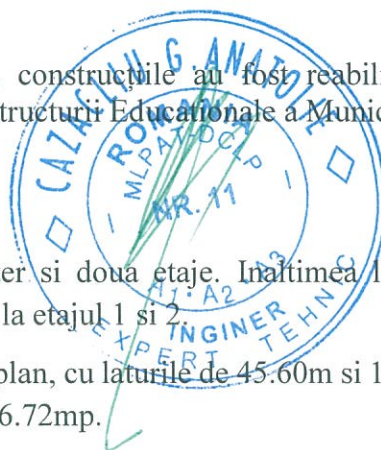
5.1. CORPUL SCOLII

Cladirea se dezvolta pe trei nivele, subsol tehnic partial, parter si doua etaje. Inaltimea libera a subsolului este de 1.80m, iar in elevatie 3.15m la parter si 3.18m la etajul 1 si 2.

Cladirea a fost finalizata in 1980, are o forma dreptunghiulara in plan, cu laturile de 45.60m si 15.40m. suprafata construita este de 702.24mp, iar cea desfasurata de 2106.72mp.

Pe transversal, incaperile cu deschidere interax de 6.35m, sunt dispuse de o parte si de alta unui culoar central cu deschiderea de 2.40m, in total cumulat 15.10m.

Pe longitudinal structura se dezvolta pe 13 travei de 3m fiecare intre axele numerotate de la 1 la 14 si o travee cu deschiderea interax de 6,35m intre axele 14 si 15, in total 45,60 m (intre axele 1-15).



Acoperisul este de tip terasa cu hitroizolatie bituminoasa si cu aticuri din elemente prefabricate. Apele pluviale se colecteaza prin sifoane racordate la coloanele pluviale interioare.

Cladirea prezinta 2 pereti longitudinale, care delimiteaza coridorul central la interaxul de 2.40m si un numar de pereti transversali dispusi la distante multiplu de 3.00m, care reprezinta traveea folosita.

FAȚADA SUD-CORP ȘCOALA



FAȚADA NORD-VEST-CORP ȘCOALA



5.2. SALA DE SPORT

Sala de sport este amplasata in zona centrala a incintei in apropierea corpului de scoala. Constructia este retrasa fata de corpul de scoala la circa 10.30m, fata de latura vest a incintei este retrasa cu aproximativ 60m. Accesul in cladire, direct din exterior, se face pe latura de sud.

Cladirea salii de sport tip hala, legata de scoala printr-un corp de legatura la parter, are o forma dreptunghiulara in plan, cu dimensiunile 18,30x 16.00 m si este formata din sala propriu-zisa si anexa la aceasta. Suprafata construita, egala cu cea defasurata, este 292,80 mp.

Inaltimea libera la sala de sport este de 5m si 3.39m la anexa.

Acoperisul este de tip terasa cu hitroizolatie bituminoasa. Apele pluviale se colecteaza prin sifoane racordate la coloanele pluviale interioare.





5.3. CORP GRADINITA

Cladirea cu subsol tehnic partial (canal tehnic), parter si un etaj, finalizata in anul 1980, este alcatuita din trei aripi care formeaza in plan o forma in „H”, cu laturile aripilor laterale de 30,40 x 9,00 si a celei centrale de 21,20 x 13.10m. Suprafata construita este de 926,17 mp iar cea desfasurata de 1852,34 mp.

Structura celor 3 aripi se dezvoltă după cum urmează:

- aripile laterale
 - pe transversal 2 deschideri de 5,75m si 2,60m interax între axele F si K si 3 deschideri cu distantele între axe de 5,70 si 2x3m între A si F;
 - pe longitudinal 10 travei de 3m între axele A si K;
- aripa centrala
 - pe transversal incaperile cu deschidere interax de 5,70m, între axele B' — D' si E' — G', sunt dispuse de o parte si de alta a unui culoar central cu deschiderea de 1.70m între D' si E',

- pe longitudinal 7 travei de 3m între axele 4 și I I.

Clădirea se dezvoltă pe două nivele, subsol tehnic parțial, parter și un etaj. Înălțimea liberă a subsolului este de 1.65m, iar în elevație 2.75 la parter și 2.70 la etaj.

Acoperișul este de tip terasă cu hidroizolație bituminoasă. Apele pluviale se colectează prin sifoane racordate la coloanele pluviale interioare.

FAȚADA SUD-GRADINITA



FAȚADA NORD-GRADINITA



6. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI DIN PUNCT DE VEDERE STRUCTURAL

6.1. CORPUL SCOLII

Structura de beton armat este alcătuită din pereți portanți de b.a. cu grosimea de 20 cm, dispuși transversal și longitudinal.

Transversal, 8 diafragme sunt dispuse între axele A și B și 7 diafragme între C-D cu deschiderea interax de 6,35m. În general dispunerea peretilor transversali se face la 2 sau 3 travei (6, respectiv 9m), cu excepția celor care delimitează casele scării care sunt dispuse la 3m. Longitudinal sunt dispuși doi pereți în axele B și C care delimitează culoarul central, și câte unul în axele A și D' în traveea 14 - 15.

În axele fără pereți structurali sunt prevăzute cadre cu grinzi ce reazemă pe pereți din b.a. în axele B și C iar la exterior (axele A și D) pe stalpii de fatadă. În traveea 14-15 grinzile cadrelor reazemă pe stalpii frontonului din axul 15 și pe pereții din b.a. din axul 14.

Structura descrisă mai sus generează o compartimentare de tip celular, corespunzătoare pentru necesitățile unei instituții de învățământ.

Planșeele sunt din panouri prefabricate, rezemate și monolitizate pe conturul realizat de pereții structurali, respectiv grinzile cadrelor transversale și de fatadă.

Grinda tip centură longitudinală ce unește stalpii, formând cadrul de fatadă, este din beton armat monolit.

Acoperișul este tip terasă cu aticuri din elemente prefabricate.

Cele două scări sunt în două rampe, cu podeste intermediare, amplasate transversal în traveile 13-14 între axele A și B, respectiv 4 - 3, între axele C și D.

Subsolul parțial, pentru trasee conducte, se dezvoltă sub culoarul central, având ramificații laterale în axele I -'2 și 6-7 între C și D și 12 - 13 între A și B.

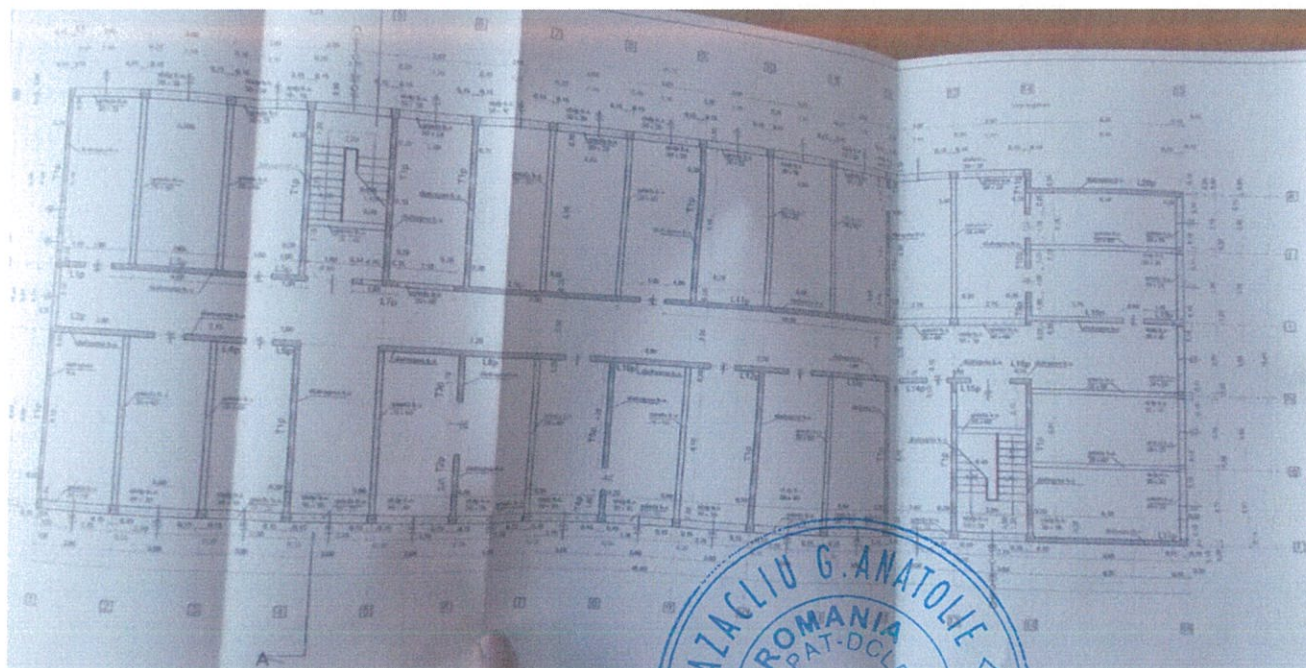
Fundarea directă se face printr-o rețea de talpi din beton slab armat cu evazări în dreptul stălpilor și latimi ce variază între 1,10 și 1,70 și cu pereți soclu din beton armat cu grosimea de 30-35cm din care se dezvoltă mustațile pentru armarea stălpilor și a pereților.

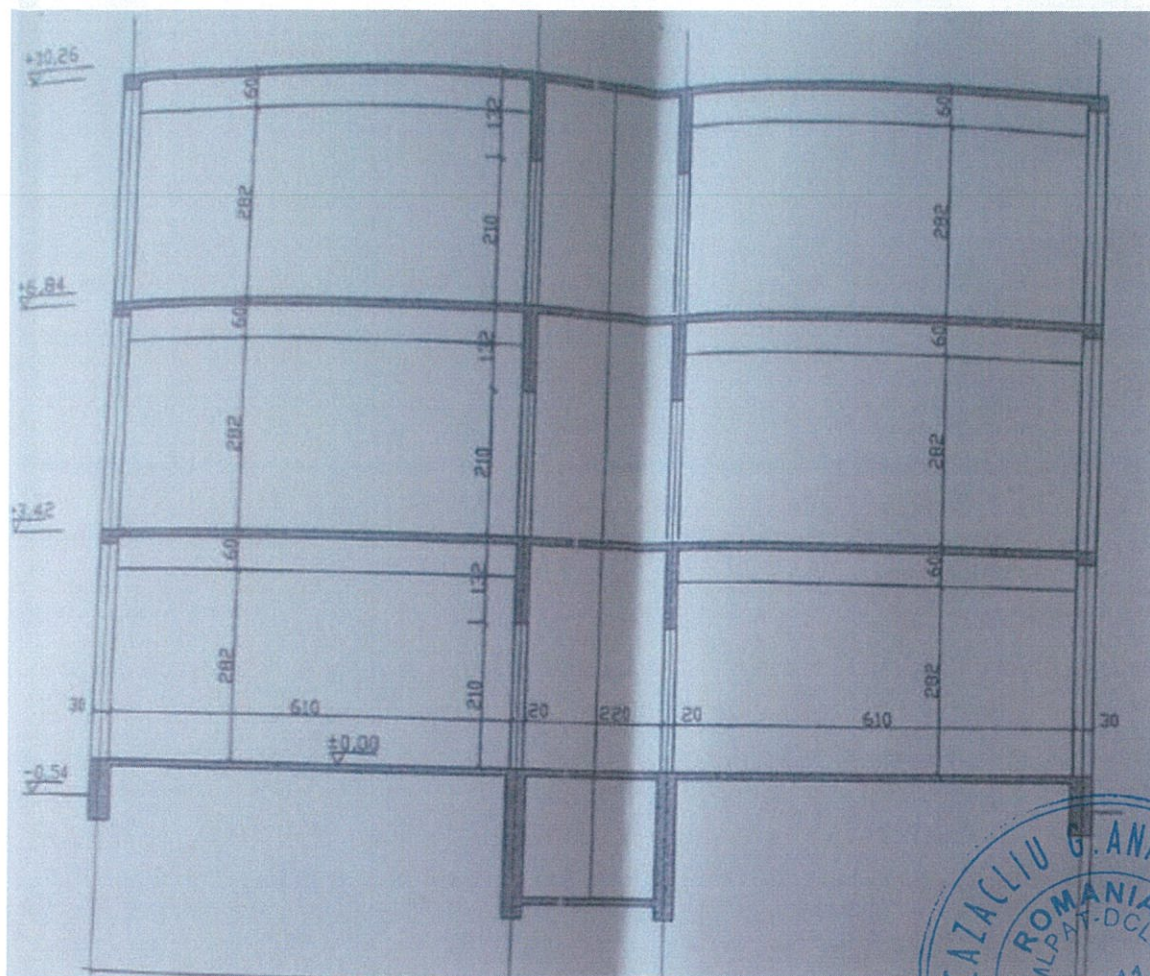
Presiunea efectivă pe talpa fundațiilor este de $185\text{kPa} < \text{presiunea convențională} = 210\text{kPa}$.

La executia structurii s-au utilizat următoarele materiale:

- Beton clasa C8/10:
- Beton clasa C12/15
- Beton clasa C16/20 pentru prefabricate
- Oțel OB37

PLAN NIVEL CURENT-CORP ȘCOALA





6.2. SALA DE SPORT

Structura de rezistență a salii propriu-zise este alcătuită din două cadre longitudinale, dispuse în axele B și E, formate fiecare din 7 stalpi de beton armat prefabricat dispusi la interaxe (travei) de 3m, numerotate de la 1 la 7 și legați la partea superioară (cota +4,75) prin două grinzi prefabricate, cu înălțimea de 43cm, respectiv 25 monolitizate pe capetele stălpilor.

Stalpi au secțiunea de 45x45 și lungimea totală de 6.60m între cota inferioară de rezemare în fundația pahar (-1.85) și cea superioară pe care reazema grinda (+4,75).

Cele două rigle longitudinale dispuse în axele B și E (cu o lungime totală de 18m) constituie suportul pentru și monolitizarea a 12 chesoane prefabricate „Π 50” care constituie acoperișul salii. Învelitoarea este de tip terasă cu hidroizolație din folii bituminoase.

Frontoanele din axele 1 și 7 au 3 deschideri de câte 3m și sunt alcătuite dintr-un cadru din 4 stalpi prefabricați cu secțiunile 45x45 cm, legați la partea superioară cu grinzi prefabricate monolitizate în capul stălpilor.

Fundațiile salii sunt prefabricate tip pahar în care se încastrează stalpii prefabricați. Cota de fundare a fundațiilor tip pahar este la cca -2.30m.

Rezemarea zidurilor transversale și longitudinale (de închidere) se face pe fundații continue din beton simplu cu centuri armate la cota superioară și cea inferioară. Aceste fundații leagă între ele fundațiile izolate tip pahar.

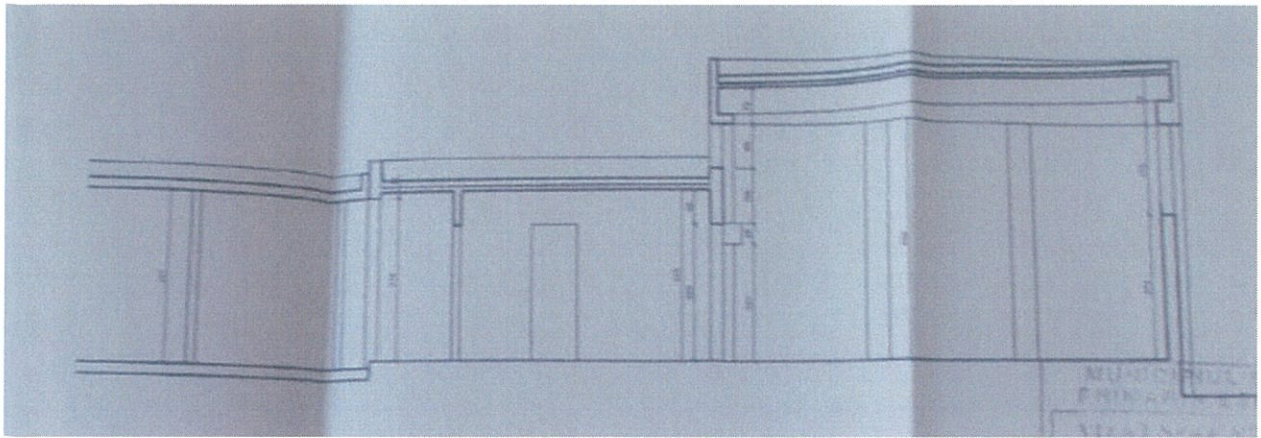
Structura anexei salii de sport este dispusă pe o deschidere cu distanță interax de 6,70m între axele A și B și 6 travei de 3 între axele 1 și 7 și este alcătuită din:

- pereti din zidarie portanta, bordati cu elemente verticale (stalpi) si orizontale (centuri) din beton armat.
- stalpi din beton armat monolit.
- grinzi prefabricate;
- planseu din placi prefabricate monolitizate intre ele si pe elementele de contur
- fundatii continue sub zidurile perimetrice exterioare

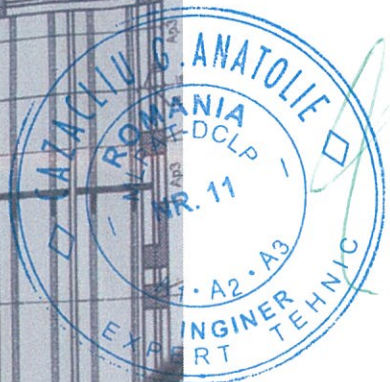
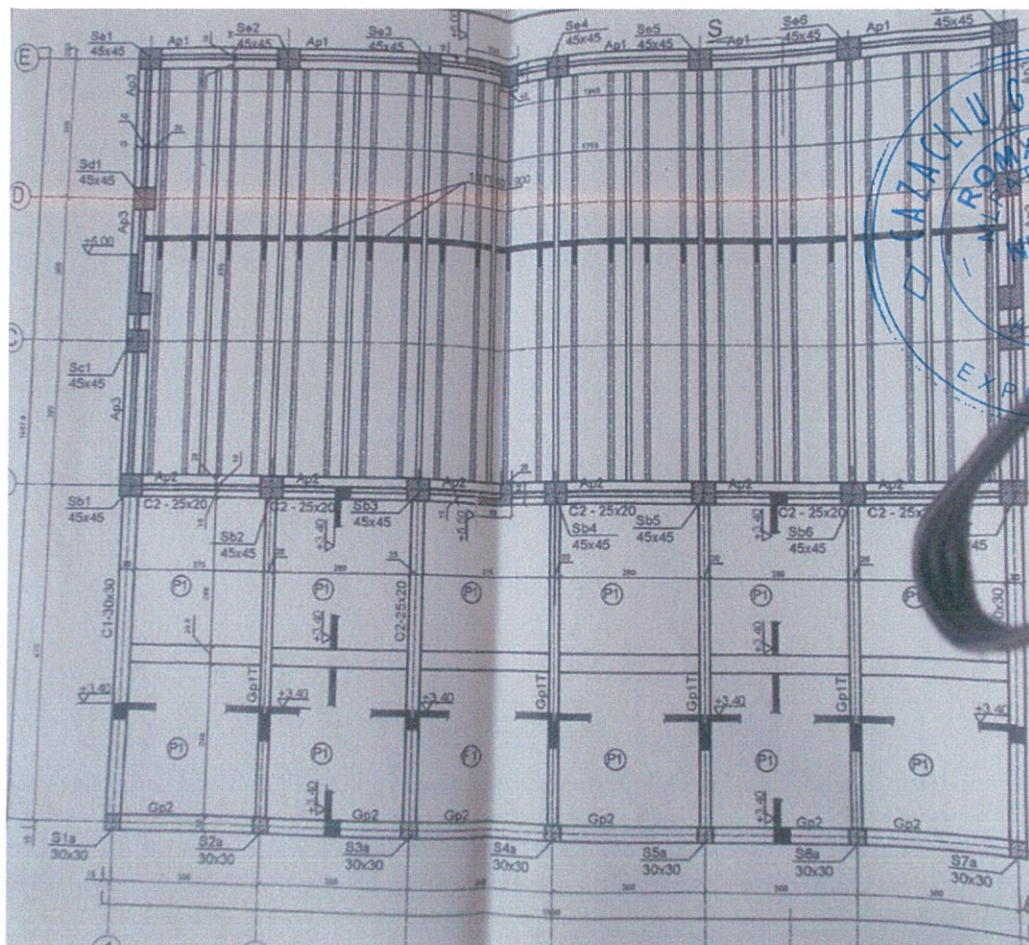
La executia structurii s-au utilizat urmatoarele materiale:

- Beton clasa C8/10;
- Beton clasa C12/15
- Beton clasa C16/20 pentru prefabricate si pentru monolitizari
- Otel OB37

SALA DE SPORT-SECTIUNE



PLAN PARTER-SALA DE SPORT



6.3. CORPUL GRADINITA

Structura constructiilor este alcatuita din pereti portanti (fasii verticale din BCA proiectate si executate, conform P 104-78), cu grosimea de 20 cm, dispusi transversal si longitudinal.

In axele fara pereti structurali sunt prevazute cadre cu grinzi ce reazema la exterior pe stalpii din b.a. ai fatadelor, iar la interior prin intermediul unor centuri din b.a., pe peretii portanti din BCA.

Structura descrisa mai sus genereaza o compartimentare de tip celular, corespunzatoare pentru necesitatile unei institutii de invatamant.

Planseele sunt din panouri prefabricate peste parter si chesoane peste etaj, rezemate si monolitizate pe conturul realizat de peretii structurali, respectiv grinzile cadrelor transversale si de fatada, cu exceptia celor de peste holuri, care sunt din beton armat monolit.

Grinda longitudinala ce uneste stalpii, formand cadrul de fatada, este din beton armat monolit.

Acoperisul este tip terasa cu aticuri din elemente prefabricate.

Cele 2 scari sunt in doua rampe cu podeste intermediare, amplasate in corpul central in traveile 4-5 si 10-11, intre axele E' si G'

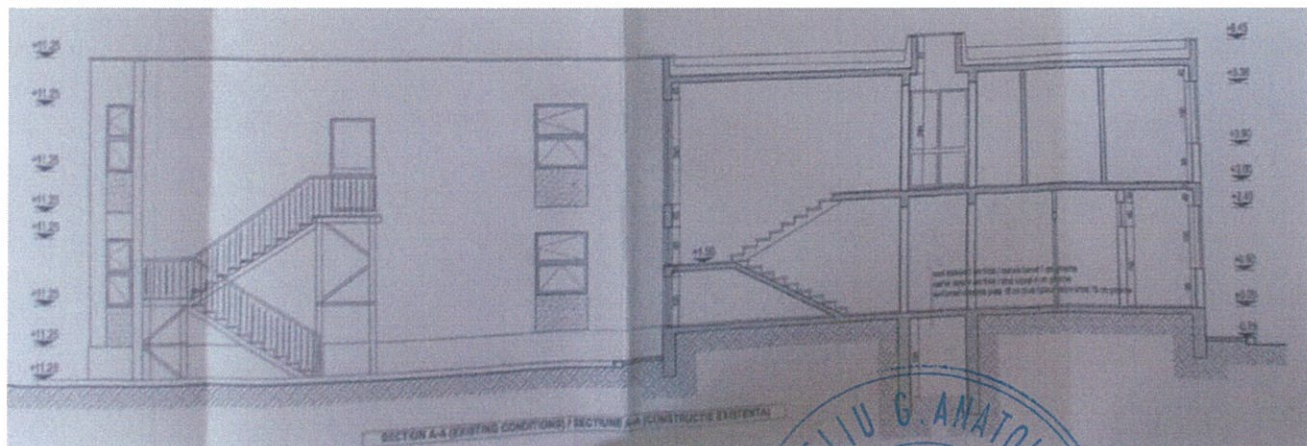
Subsolul partial pentru trasee se dezvolta sub culoarele celor 3 aripi, urmarind configuratia de „H” a structurii. Planseul peste subsol este din beton monolit.

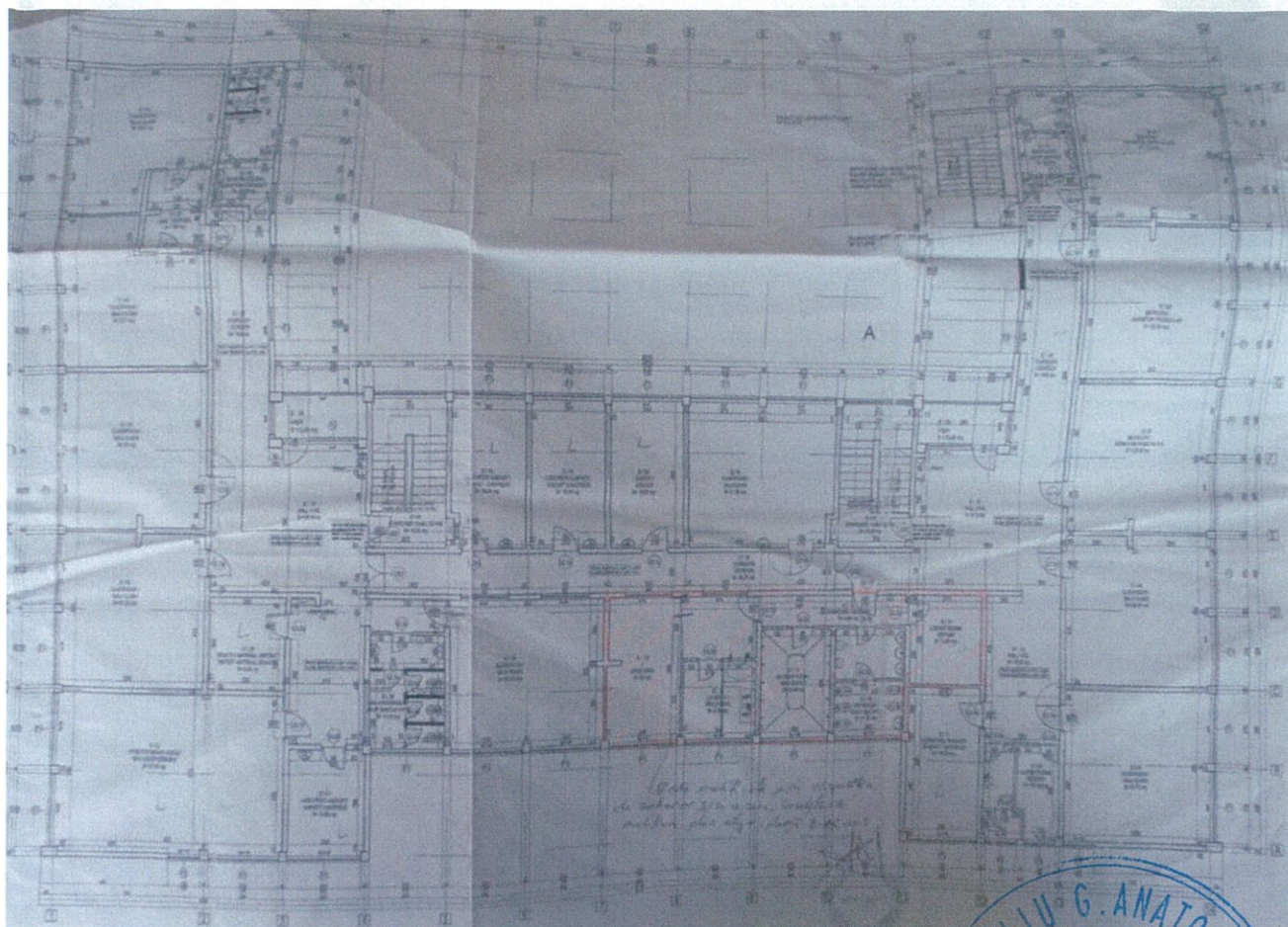
Fundarea directa se face printr-o retea de grinzi de fundare cu talpi din beton slab armat cu evazari in dreptul stalpilor si latimi ce variaza intre 0.60 si 1.50m si cu pereti soclu din beton armat cu grosime variabila, din care se dezvolta mustatile pentru armarea stalpilor, stalpisorilor si fasilor verticale din BCA.

La executia structurii s-au utilizat urmatoarele materiale:

- Beton clasa C8/10:
- Beton clasa C12/15
- Beton clasa C16/20 pentru prefabricate si pentru monolitizari
- Otel OB37

SECTIUNE-GRADINITA





7. STABILIREA NIVELULUI DE CUNOAȘTERE

Factorii utilizați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

- 1) geometria structurii (dimensiunile de ansamblu, ale elementelor structurale și nestructurale);
- 2) alcătuirea elementelor structurale și nestructurale (cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, mortarul și natura elementelor de zidărie);
- 3) materialele utilizate în structura (proprietățile mecanice).

În funcție de nivelul de cunoaștere se stabilesc metodele de calcul admise precum și valoarea factorilor de încredere. În tabelul de mai jos sunt indicate nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul conform P100-3/2008.

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea vizuală prin sondaj în teren sau dintr-un relevu complet al clădirii	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la data realizării construcției și pe baza unei inspecții în teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada realizării construcției și din teste în teren limitate	LF-MRS	1,35
KL2		Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o	Din specificațiile de proiectare originale și din teste limitate	Orice metodă, conform	1,2

		inspecție în teren <i>limitată sau</i> dintr-o inspecție pe teren <i>cuprinzătoare</i>	în teren <i>sau</i> dintr-o testare <i>extinsă</i> a calității materialelor în teren	P100- 1/2006	
KL3		Din proiectul de execuție original complet și dintr-o inspecție limitată pe teren sau dintr-o inspecție pe teren cuprinzătoare	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzătoare	Orice metodă, conform P100- 1/2006	1,0

LF – metoda forței laterale echivalente; MRS – calcul modal cu spectre de răspuns

Nivelul de cunoaștere realizat determină metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere (CF).

În urma nivelului de colectare a informațiilor:

- *geometria structurii* – din relevee;
- *alcătuirea elementelor structurale și nestructurale* – pe baza măsurătorilor inspecției în teren.
- *materialele utilizate în structură și componentele nestructurale*, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor - pe baza consultării regulilor de construire din acea perioadă, examinării vizuale a materialelor, dezveliri de fundații, studiu geotehnic, cărți tehnice a clădirilor

Se considera adecvată utilizarea clasei de cunoaștere **KL2 – cunoaștere normală** (conform P 100-3/2008 pct. 4.3 și tabel 4.1).

Nivelul de cunoaștere determină metoda de calcul permisă și valorile factorilor de încredere (CF), care în această situație, expertul apreciază **factorul de încredere CF = 1,20**.

8. STABILIREA METODELOR DE INVESTIGARE

Evaluarea siguranței seismice a clădirii se face prin coroborarea rezultatelor obținute prin două categorii de procedee:

- **evaluare calitativă** (realizată pe baza criteriilor de conformare, de alcătuire și de detaliere a construcțiilor. Rezultatele examinării calitative se înscriu într-o listă, care arată dacă, și în ce măsură, construcția și elementele ei satisfac criteriile de alcătuire corectă);
- **evaluare prin calcul** (verificări prin calcul, utilizând metode și programe de calcul structural și verificări ale stării de eforturi (ale efectelor acțiunii seismice) în elementele esențiale ale structurii).

Codul P100-3/2008 prevede trei metodologii de evaluare a construcțiilor, funcție de metoda aleasă deferind nivelul de rafinare a metodelor de calcul și nivelul de detaliere a operațiunilor de verificare, astfel avem:

- Metodologia de nivel 1 (metodologie simplificată);
- Metodologia de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip);
- Metodologia de nivel 3 (metodologia utilizează metode de calcul neliniar și se aplică la construcții complexe sau de o importanță deosebită, în cazul în care se dispune de datele necesare).

Alegerea metodologiilor de evaluare se face pe baza unor criterii, cum sunt:

- cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției;
- complexitatea clădirii, în special din punct de vedere structural, de mărime de proporții (deschideri, înălțime), regularitate etc.;
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanța și valoarea clădirii;



- condițiile privind hazardul seismic pe amplasament; valorile accelerației seismice pentru proiectare (ag), condițiile locale de teren;
 - tipul sistemului structural;
 - nivelul de performanță stabilit pentru clădire.
- Metodologia de evaluare selectată este **metodologia de nivel 2** - metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip.

8.1. CONSTATĂRI REZULTATE ÎN URMA EXAMINĂRII CALITATIVE

CORPUL SCOLII

Construcția prezintă o structură de rezistență corespunzătoare din punct de vedere al alcatuirii și concepției (pereti de b.a. pe ambele direcții, cadre și grinzi de b.a., planșee din b.a.) care se prezintă într-o stare fizică bună, fără degradări ale elementelor structurale și a peretilor nestructurali. Din punct de vedere al confortului, finisajele, tamplăria și instalațiile nu prezintă o stare de uzură, datorită lucrărilor de reparații și modernizare realizate, relativ recent, în anul 2006.

Nu există zone cu umeziri ale peretilor sau infiltrații în planșee datorită lucrărilor de refacerea a hidroizolației de pe terasă și a lucrărilor de reabilitare termică.

SALA DE SPORT

Prezintă o structură de rezistență integral prefabricată, corespunzătoare ca alcătuire, concepție și stare fizică actuală.

Finisajele sunt în stare bună la interior și la exterior, fără urme de umezeală, infiltrații sau exfolieri ale tencuielilor.

GRADINITA

Structura de rezistență se prezintă corespunzător, fără degradări vizibile atât la elementele din beton armat (stalpi, grinzi, planșee), cât și la peretii portanți din fascii verticale din BCA. Din punct de vedere al confortului finisajele, tamplăria și instalațiile nu prezintă o stare de uzură, datorită lucrărilor de reparații și modernizare realizate, relativ recent, în anul 2006.

Nu există zone cu umeziri ale peretilor sau infiltrații în planșee datorită lucrărilor de refacerea a hidroizolației de pe terasă și a lucrărilor de reabilitare termică.

8.2. R1- GRADUL DE ÎNDEPLINIRE A CONDIȚIILOR DE ALCĂTUIRE SEISMICĂ

Gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurală, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice, respectiv gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică.

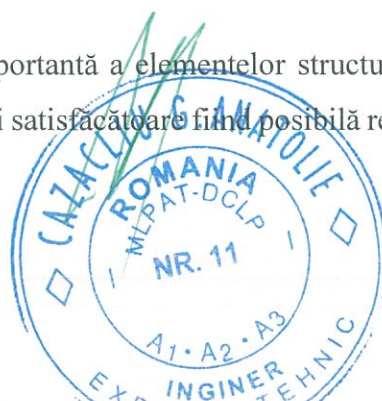
CORP ȘCOALA

Parametri analizați:

- *Traseul încărcărilor:* aceste condiții au în vedere existența unui sistem structural continuu, suficient de puternic, care să asigure un traseu neîntrerupt, cât mai scurt în orice direcție a forțelor seismice, din orice punct al structurii până la terenul de fundare.

În alcătuirea structurală a clădirilor analizate, nu s-au constatat întreruperi în distribuția eforturilor către fundații și de aici către terenul de fundare având în vedere regularitatea în plan și pe verticală.

- *Redundanța:* Se apreciază că rezerva de capacitate portantă a elementelor structurale nu este consumată, iar comportarea la un eventual seism va fi satisfăcătoare fiind posibilă redistribuirea eforturilor între elemente.
- *Configurația clădirii:*



a. *Neregularități pe verticală:*

- Se observă o regularitate a distribuției de rigiditate laterală, având în vedere conformarea regulată a structurii fără disimetrii pronunțate în distribuția volumelor maselor și rigiditatilor.
- Nu există discontinuități în distribuția rezistenței laterale;
- Regularitatea geometrică este uniformă pe verticală, cu variații reduse de dimensiuni și retrageri;
- Regularitatea distribuției maselor – clădirile au o distribuție uniformă a maselor pe înălțime, având în vedere că nici un nivel nu are masă mai mare cu 50% față de cel adiacent.
- Dimensiunile clădirii se înscriu în valorile limită prescrise, peste care se impune o tronsonare prin rosturi

b. *Neregularități în plan:*

- Nivelurile supraterrane sunt relativ uniforme ca distribuție a maselor în plan, fără retrageri ale peretilor la nivelurile superioare.
 - Înălțimile de nivel sunt relativ egale pe înălțime, fără nivele flexibile.
 - Golurile în pereți sunt dispuse pe aceeași verticală
- *Alcătuirea planșelor:* Sistemul de planșee asigură o legare uniformă a peretilor structurali. Planseele alcătuite din panouri și semipanouri prefabricate cu monolitizări pe tot conturul, realizându-se efectul de saibă care asigură conlucrarea spațială
- *Interacțiunea clădirii cu alte construcții învecinate:* Clădirea este liberă pe 3 laturi, pe cea de sud aflându-se corpul de legătură cu sala de sport

Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică - indicatorul R_1

Criteriu de apreciere calitativă	Gradul de îndeplinire	Argumente	Pct.
1. Condiții privind configurația structurii	Criteriul este îndeplinit	Nu se depunctează	50
2. Condiții privind interacțiunile structurii	Neîndeplinire moderată	Pereții nestructurali nu sunt izolați de structură	7,5
3. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Neîndeplinire moderată	Grosimile peretilor structurali din beton armat este de 20 cm la toate nivelele. Secțiunile peretilor au la capete bulbi sau talpi. Grinzile de cuplare au o înălțime de 132cm	20
4. Condiții referitoare la planșee	Criteriul este îndeplinit	Planseele au grosime mai mare de 10cm. Nu se depunctează	10

Total punctaj realizat pentru cele 4 condiții ce se aplică structurilor de beton armat în cazul aplicării metodologiei de nivel 2 este de 100 puncte. Punctajul obținut pentru corpul școlii este de $R_1 = 87.5$ puncte, ceea ce încadrează clădirea în clasa III de risc seismic.



Parametri analizați:

- *Traseul încărcărilor:* În alcătuirea structurală a clădirilor analizate, nu s-au constatat întreruperi în distribuția eforturilor către fundații și de aici către terenul de fundare având în vedere regularitatea în plan și pe verticală. Descarcarea se face numai pe cadrele longitudinale, zidurile transversale de fronton și compartimentare preiau încărcări verticale reduse, lucrând mai mult ca pereți de contravantuire
- *Redundanța:* Se apreciază că rezerva de capacitate portantă a elementelor structurale nu este consumată, iar comportarea la un eventual seism va fi satisfăcătoare fiind posibilă redistribuirea eforturilor între elemente.
- *Configurația clădirii:*

c. Neregularități pe verticală:

- Se observă o regularitate a distribuției de rigiditate laterală, având în vedere conformarea regulată a structurii fără disimetrie pronunțată în distribuția volumelor maselor și rigidităților.
- Secțiunea relativ redusă a stâlpiilor și înălțimea relativ mare (7.50m) conduc la o rigiditate mai redusă în plan transversal, dar care are consecințe moderate având în vedere lipsa elementelor structurale ce ar putea fi deteriorate
- Pe direcția longitudinală rigiditatea reală este majorată datorită aportului zidăriei de umplutură, respectiv a parapetilor de sub ferestre care sunt realizați din blocuri BCA, încadrați pe verticală de stâlpi și pe orizontală de centuri de beton armat.
- Regularitatea geometrică este uniformă pe verticală, cu variații reduse de dimensiuni și retrageri;
- Regularitatea distribuției maselor – clădirile au o distribuție uniformă a maselor pe înălțime, având în vedere că nici un nivel nu are masă mai mare cu 50% față de cel adiacent.
- Dimensiunile clădirii se înscriu în valorile limită prescrise, peste care se impune o tronsonare prin rosturi

d. Neregularități în plan:

- Structura parter fără neregularități în plan
- *Alcătuirea planșelor:* Planșele acoperis din chesoane prefabricate ce reazemă sunt monolitizate pe cadrele longitudinale nu se constituie într-o saibă orizontală rigidă care să asigure conlucrare spațială, în special la solicitările transversale.
- *Interacțiunea clădirii cu alte construcții învecinate:* Clădirea este liberă pe 3 laturi, pe cea de sud aflându-se anexa

Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică - indicatorul R_1

Criteriu de apreciere calitativă	Gradul de îndeplinire	Argumente	Pct.
1. Condiții privind configurația structurii	Criteriul este îndeplinit	Nu se depunctează	50
2. Condiții privind interacțiunile structurii	Neîndeplinire moderată	Sala de sport este legată de anexa acesteia	7,5



3. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Neîndeplinire moderată	Nu exista stalpi scurți iar încărcarea axială a stălpilor este moderată	20
4. Condiții referitoare la planșee	Criteriul este îndeplinit	Planseele tip cheson nu asigură o conlucrare spațială eficientă	5

Total punctaj realizat pentru cele 4 condiții ce se aplică structurilor de beton armat în cazul aplicării metodologiei de nivel 2 este de 100 puncte. Punctajul obținut pentru Sala de sport este de **R₁ = 82.5 puncte**, ceea ce încadrează clădirea în clasa III de risc seismic.

GRADINITA

Parametri analizați:

- *Traseul încărcărilor:*

În alcătuirea structurală a clădirilor analizate, nu s-au constatat întreruperi în distribuția eforturilor către fundații și de aici către terenul de fundare având în vedere regularitatea în plan și pe verticală.

- *Redundanța:* Se apreciază că rezerva de capacitate portantă a elementelor structurale nu este consumată, iar comportarea la un eventual seism va fi satisfăcătoare fiind posibilă redistribuirea eforturilor între elemente.

- *Configurația clădirii:*

e. *Neregularități pe verticală:*

- Se observă o conformare regulată a structurii fără disimetrii pronunțate în distribuția volumelor maselor și rigidităților.
- Nu există discontinuități în distribuția rezistenței laterale;
- Regularitatea geometrică este uniformă pe verticală, cu variații reduse de dimensiuni și retrageri;
- Regularitatea distribuției maselor – clădirile au o distribuție uniformă a maselor pe înălțime, având în vedere că nici un nivel nu are masă mai mare cu 50% față de cel adiacent.
- Cele trei aripi care formează corpul de clădire nu sunt separate prin rosturi de tasare și antiseismice, având în plan o alcătuire de ansamblu defavorabilă

f. *Neregularități în plan:*

- Nivelurile supraterrane sunt relativ uniforme ca distribuție a maselor în plan, fără retrageri ale peretilor la nivelurile superioare.
 - Înălțimile de nivel sunt relativ egale pe înălțime, fără nivele flexibile;
 - Golurile în pereți sunt dispuse pe aceeași verticală
- *Alcătuirea planșeelor:* Sistemul de planșee asigură o legare uniformă a peretilor structurali. Planseele alcătuite din panouri și semipanouri prefabricate cu monolitizare pe tot conturul, realizându-se efectul de saibă care asigură conlucrarea spațială. Peste etaj placile și panourile prefabricate sunt înlocuite cu chesoane prefabricate



- *Interacțiunea clădirii cu alte construcții învecinate:* Cladirea este liberă pe toate laturile

Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică - *indicatorul R_1*

Criteriu de apreciere calitativă	Gradul de îndeplinire	Argumente	Pct.
1. Condiții privind configurația structurii	Neîndeplinire moderată	Lipsa rosturilor de tasare și antiseismice poate afecta răspunsul seismic al clădirii	40
2. Condiții privind interacțiunile structurii	Criteriul este îndeplinit	Cladirea liberă pe toate laturile	10
3. Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Neîndeplinire moderată	Grosimile peretilor structurali din beton armat este de 20 cm la toate nivelele. Secțiunile peretilor au la capete bulbi sau talpi.	20
4. Condiții referitoare la planșee	Neîndeplinire moderată	Planseele au grosime mai mare de 10cm. Planseele tip cheson de la etaj nu asigură o conlucrare spațială eficientă	7.5

Total punctaj realizat pentru cele 4 condiții ce se aplică structurilor de beton armat în cazul aplicării metodologiei de nivel 2 este de 100 puncte. Punctajul obținut pentru corpul școlii este de $R_1 = 77.5$ puncte, ceea ce încadrează clădirea în clasa III de risc seismic.

8.3. R2- GRADUL DE AFECTARE STRUCTURALĂ

Avariile existente atât la elementele structurale verticale cât și în elementele structurale orizontale pot fi apreciate ca fiind nesemnificative. Acest lucru poate fi pus pe seama faptului că clădirile analizate au în general regim de înălțime redus (de unde rezultă că au o masă redusă), dar și pe seama faptului că a fost supus unui amplu proces de reabilitare și modernizare în anul 2006. Nu au fost observate avarii atât la elementele verticale cât și la elementele orizontale. Starea generală a corpului se poate aprecia ca fiind bună, atât din punct de vedere funcțional și structural cât și din punct de vedere estetic.

La momentul vizualizării interioare, pereții interiori se prezintă în condiții bune la toate nivelurile, fiind prezente microfisuri superficiale în tencuiala pereților.

Fisurile constatate pe fațada clădirii, sunt fisuri în tencuiala peretelui, nu și în elementele de rezistență.

Pentru evaluarea calitativă preliminară, starea generală de avariere se apreciază în funcție de gravitatea avariilor, prin punctajul prevăzut în tabelul B.3, din P100-3/2008.

Criteriu de apreciere calitativă	Gradul de îndeplinire	Argumente	Pct.
1. Degradări produse din acțiunea cutremurului	Criteriul este îndeplinit	Nu se observă degradări produse de seisme.	50
2. Degradări produse de încărcările verticale	Criteriul este îndeplinit	Nu se observă degradări produse de încărcări verticale	20
3. Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgere lentă a betonului)	Criteriul este îndeplinit	Nu se observă	10



4. Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte)	Criteriul este îndeplinit	Nu se observă	10
5. Degradări produse de factori de mediu: îngheț-dezghet, agenți corozivi chimici sau biologici etc	Neîndeplinire moderată	Nu se observă infiltrații necontrolate de apă din precipitații și rețelele purtătoare de apă. Nu se observă dislocarea acoperirii cu beton și nici armături aparente, corodate.	10

Coeficientul R2 care definește gradul de afectare structurală a clădirii se determină cu relația:

$$R_2 = 100$$

8.4. R3- GRADUL DE ASIGURARE SEISMICA

Gradul de asigurare structurală seismică, notat cu R3, reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență în cazul utilizării metodologiilor de nivel 1 și 2 sau în termeni de deplasare în cazul utilizării metodologiei de nivel 3. Acest indicator se determină pentru starea limită ultimă (ULS).

$$R_3 = \frac{F_{b, cap}}{F_b}$$

Unde F_b este forța tăietoare de bază.

Rezultatele evaluării cantitative au fost extrase din expertiza întocmită de către de expert tehnic ing. Ion Musat în noimbrie 2005, utilizandu-se metoda de proiectare conform normativului P100/92.

Modelele de calcul au considerat alcatuirea spatiala compusa din peretii structurali longitudinali si transversali (din beton armat pentru corpul scolii si din fasii verticale din BCA pentru gradinita) si cadre transversale cu dispunere pe trei nivele (la corpul scolii), respectiv doua nivele (la gradinita), cu plansee rigide si cu incastrare la nivelul pardoselii parterului. Pentru sala de sport, stalpii prefabricati s-au considerat legati rigid la partea superioara pe directia longitudinala prin grinzile prefabricate si articulat pe cea transversala (chesoane prefabricate). La partea inferioara stalpii sunt incastrati in fundatiile prefabricate tip pahar.

Prin analiza modala s-au determinat caracteristicile raspunsului dinamic al structurii (perioade, frecventa si participarea maselor pe ambele directii).

Analiza seismica s-a facut pe baza datelor corespunzatoare spectrului de raspuns ce caracterizeaza amplasamentul si structura modelata:

In urma calculelor efectuate a rezultat ca cele trei corpuri de cladire prezinta urmatoarele grade de asigurare sesmica:

- Corpul scoala : $R_{3, directie longitudinala} = 1.38$; $R_{3, directie transversala} = 1.90$
- Sala de sport : $R_{3, directie longitudinala} = 2.06$; $R_{3, directie transversala} = 1.03$
- Gradinita : $R_{3, directie longitudinala} = 1.27$; $R_{3, directie transversala} = 1.39$

Conform Ordinului ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 2.465/08.08.2013, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 558 bis, din 3 septembrie 2013, codul P100-1/2006 se aplică pentru evaluarea seismică a clădirii existente.

Modificarile aduse de codul de proiectare P100/2006 fata de P100/92 sunt date in tabelul de mai jos:

Coeficienti	P100-92	P100-1/2006	Modificari
ag	0.20 g	0.24 g	+20%

β_0	2.50	2.75	+10%
γ_I	1.2	1.2	Nu se modifica
Coefficienti de corectie	$\varepsilon = 0.8$ -scoala $\varepsilon = 1$ -sala sport, gradinita	$\lambda = 0.85$ -scoala $\lambda = 1$ – Sala sport, gradinita	+6% - scoala Nu se modifica in rest

Astfel coeficientii de asigurare seismică R_3 se vor reduce proportional cu cresterea actiunii seismice în codul P100-2006 fata de P100-92 si anume crestere cu 40% pentru scoala si 32% pentru sala de sport si gradinita.

Gradul de asigurare seismică rezultat:

- Corpul scoala : $R_{3,directie\ longitudinala} = 0.98$; $R_{3,directie\ transversala} = 1.35$
- Sala de sport : $R_{3,directie\ longitudinala} = 1.55$; $R_{3,directie\ transversala} = 0.77$
- Gradinita : $R_{3,directie\ longitudinala} = 0.95$; $R_{3,directie\ transversala} = 1.04$

8.5. SINTEZA EVALUĂRII

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a 3 categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării. Pentru orientarea în decizia finală privitoare la siguranța structurii (inclusiv la încadrarea în clasa de risc a construcției) și la măsurile de intervenție necesare, măsura în care cele 3 categorii de condiții sunt îndeplinite

Tabelul 8.1. Valori R_1 asociate claselor de risc seismic (extras din P100-3/2008)

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_1			
< 30	30 – 60	61 – 90	91 – 100

Scoala: Indicatorului $R_1 = 87.5$ îi corespunde clasa de risc seismic III.

Sala de sport: Indicatorului $R_1 = 82.5$ îi corespunde clasa de risc seismic III.

Gradinita: Indicatorului $R_1 = 77.5$ îi corespunde clasa de risc seismic III.

Tabelul 8.2. Valori R_2 asociate claselor de risc seismic (extras din P100-3/2008)

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_2			
< 40	40 – 70	71 – 90	91 – 100

Toate corpurile de cladire: Indicatorului $R_2 = 100$ îi corespunde clasa de risc seismic IV.

Tabelul 8.3. Valori R_3 asociate claselor de risc seismic (extras din P100-3/2008)

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_3 (%)			
< 35	35 – 65	66 – 90	91 – 100

Scoala: Indicatorului $R_3 = \min(R_{3,directie\ longitudinala}; R_{3,directie\ transversala}) = 98\%$ îi corespunde clasa de risc seismic IV

Sala de sport: Indicatorului $R_3 = \min(R_{3,directie\ longitudinala}; R_{3,directie\ transversala}) = 77\%$ îi corespunde clasa de risc seismic III.

Gradinita: Indicatorului $R_3 = \min(R_{3,directie\ longitudinala}; R_{3,directie\ transversala}) = 95\%$ îi corespunde clasa de risc seismic IV.



9. CONCLUZII

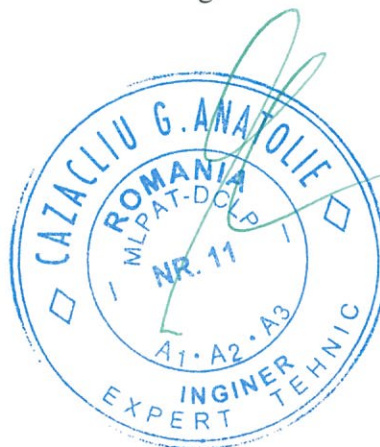
Din punct de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristicile amplasamentului, asupra construcțiilor analizate în acest caz, expertul încadrează clădirile în clasa Rs III, corespunzător construcțiilor care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Aceste rezultate fac să nu fie necesare măsuri de intervenție la structura de rezistență a celor trei corpuri de clădire.

Rezultatele observațiilor făcute, tipul structurilor de rezistență, alcatuirea acestora și starea fizică bună conduc la concluzia că cele trei corpuri (scoală, sală de sport și grădiniță) ale Școlii Gimnaziale Speciale „Constantin Paunescu” din str. Istru nr. 4, sector 6, București nu necesită lucrări de consolidare.

Data,
16.04.2018

Expert tehnic,
ing. Cazacliu Anatolie



10.DOCUMENTAR FOTO

Interior scoala



Interior Gradinita



Acces Sala de sport



Interior Sala de sport

