

NUMELE ȘI PRENUMELE
VERIFICATORULUI ATESTAT :
ING. GHEORGHIȚĂ TITI
ADRESA : Brăila, str. Plevna nr. 90 A

Nr. 1422

Data: 17 12 2013

REFERAT

Privind cerința de calitate A.f: Studiu geotehnic – Expertiză tehnică Facultatea de metalurgie corp J,
Universitatea Dunărea de Jos, strada Domnească nr. 111, municipiul Galați

1. Date de identificare :

- Proiectant general :	SC Proiect SA Galați
- Proiectant de specialitate :	PFA Ing. Toma Rodica
- Investitor :	Universitatea Dunărea de Jos, Galați
- Amplasament :	strada Smârdan nr. 10 A, municipiul Galați
- Data prezentării pentru verificare :	17 12 2013

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției

Se preconizează reabilitarea unei construcții existente, având regim de înălțime P înalt și structura de rezistență metalică.

Construcția existentă, are fundații izolate din b.a. sub stâlpi, pozate direct, pe stratul de loess galben, la adâncimea de 1,42 m de la cota trotuarului.

Terenul de fundare este reprezentat, sub stratul superficial de sol vegetal și umpluturi, în grosime de 1,6...3,0 m, de un strat de loess galben, vâtos... moale, până la adâncimea de investigare de 6 m. Nivelul pânzei de apă subterană, se situează la adâncimea de 7 m.

Stratul de loess este sensibil la umezire, conform prevederilor normativului NP 125-2010.

Se recomandă redimensionarea fundațiilor construcției, considerând o presiune convențională maximă, $p_{conv}=70$ kPa, la sarcini fundamentale aplicate centric, pe stratul de loes galben, vâtos... consistent.

Sub fundații, stratele de umpluturi neconsolidate interceptate, vor fi decapate în totalitate și înlocuite cu pământ loessoid galben, compactat pe strate subțiri.

Se vor prevedea măsuri eficiente pentru evitarea pierderilor de apă din rețele, colectarea și îndepărtarea apelor pluviale în afara amplasamentului construcției. Sistematizarea verticală va asigura colectarea și îndepărtarea apelor meteorice.

Structura de rezistență va fi rigidizată, adaptată să poată prelua eventuale tasări differentiate, în conformitate cu normele tehnice în vigoare.

3. Documente ce se prezintă la verificare :

Studiu geotehnic

4. Concluzii asupra verificării :

În urma verificării studiului geotehnic, se consideră corespunzător, drept pentru care s-a semnat și ștampilat în 2 exemplare.

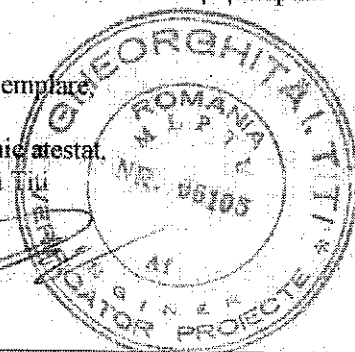
Am primit 2 exemplare

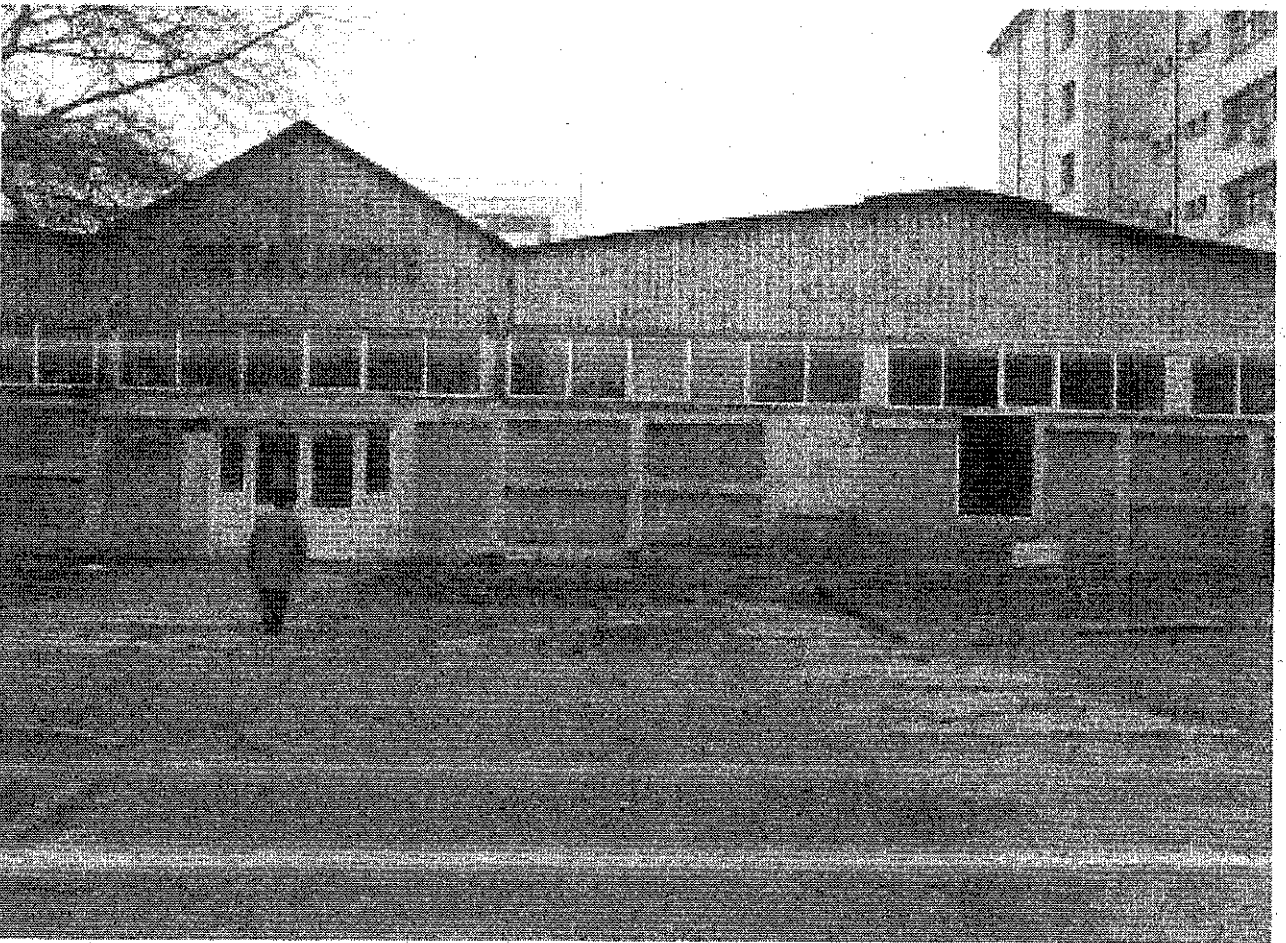
Proiectant

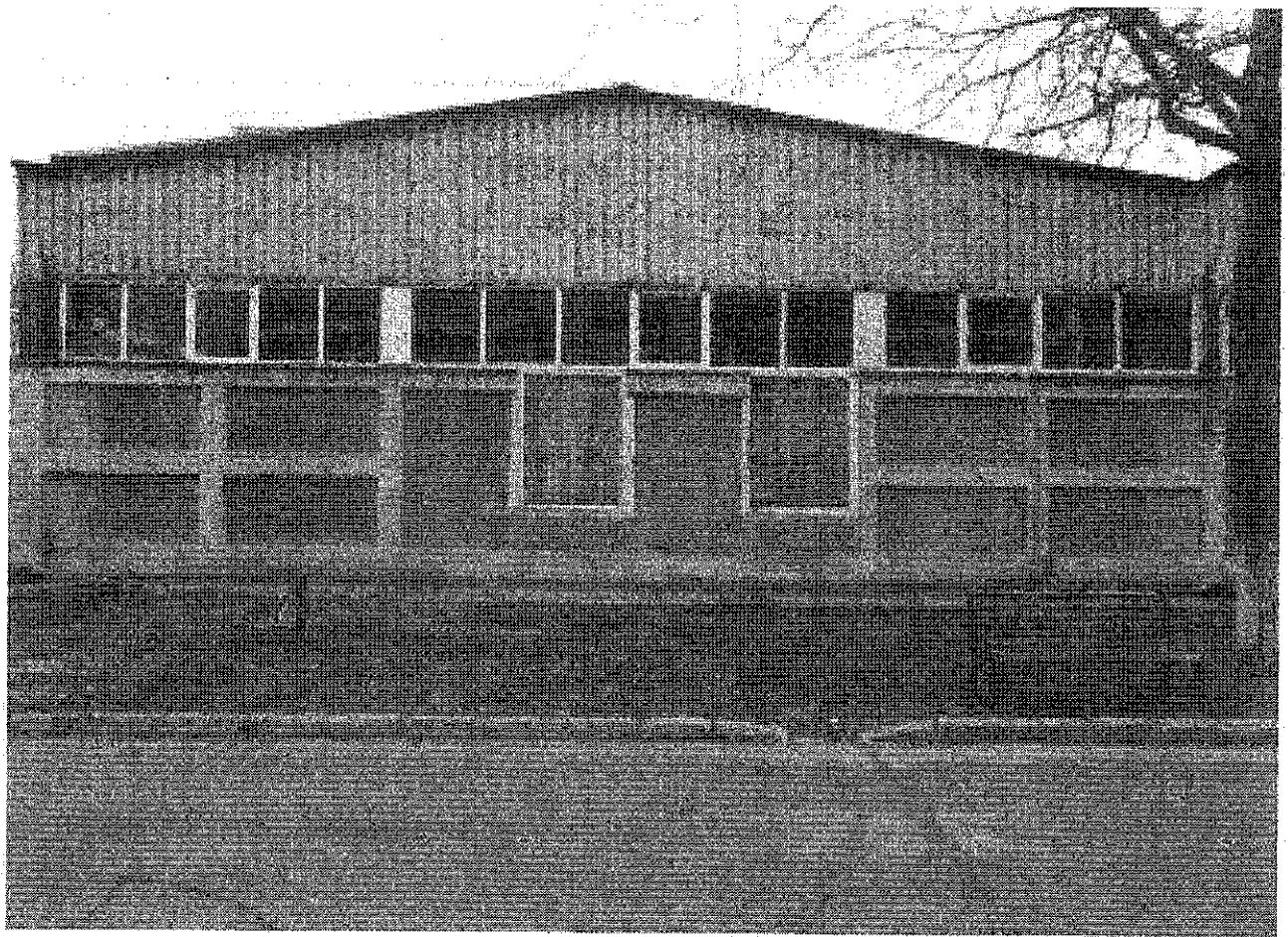
Am predat 2 exemplare

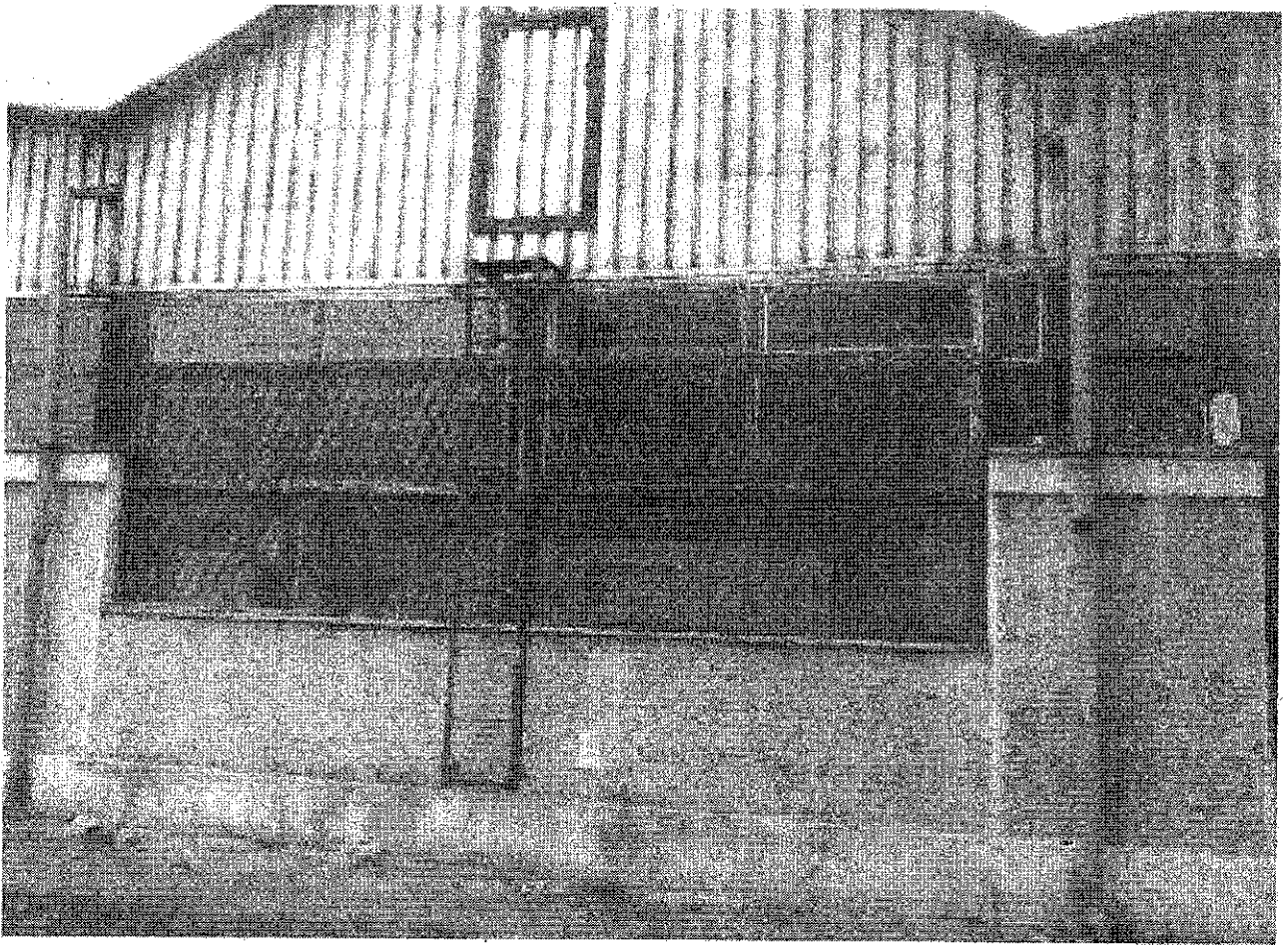
Verificator tehnic atestat

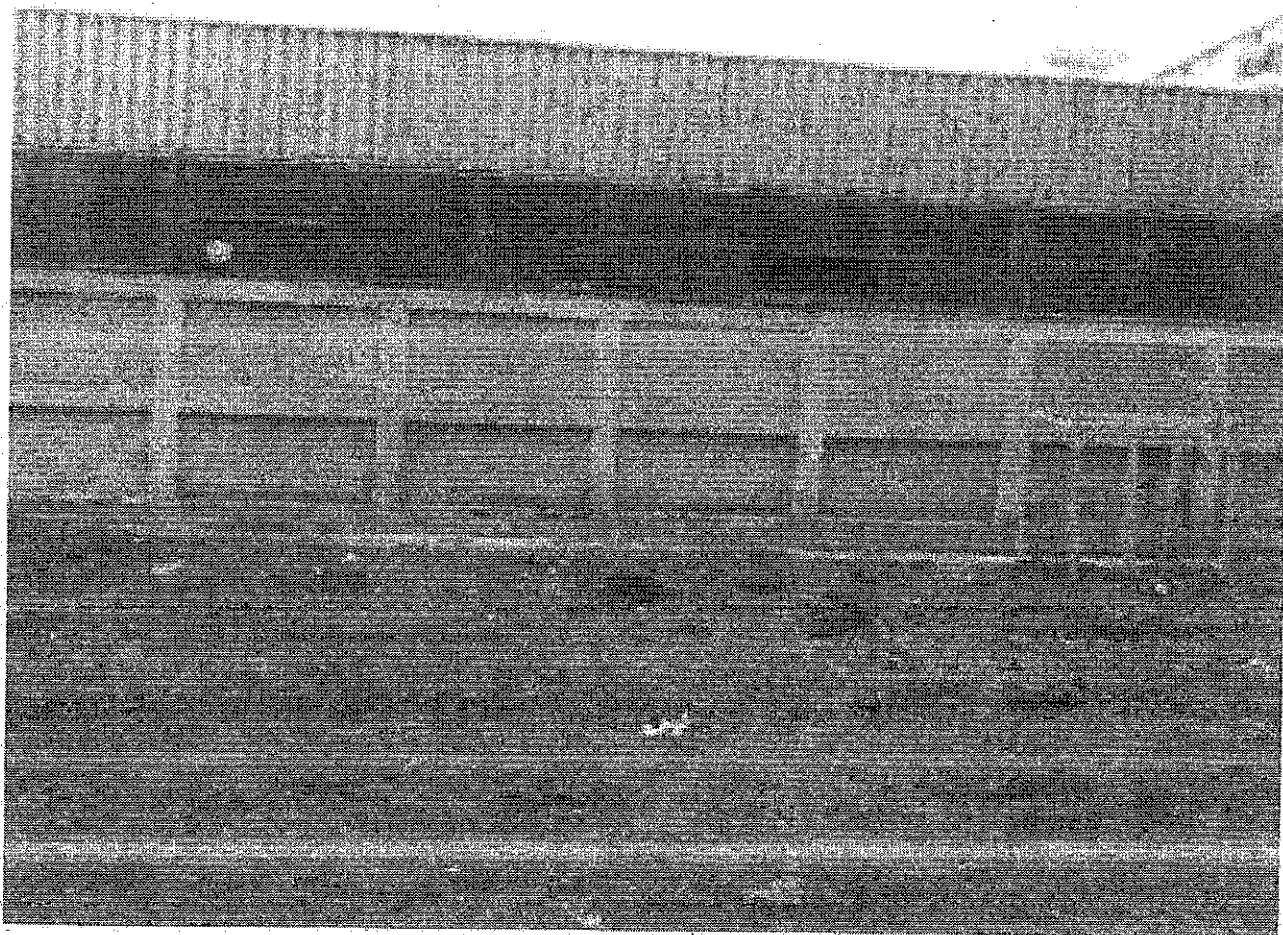
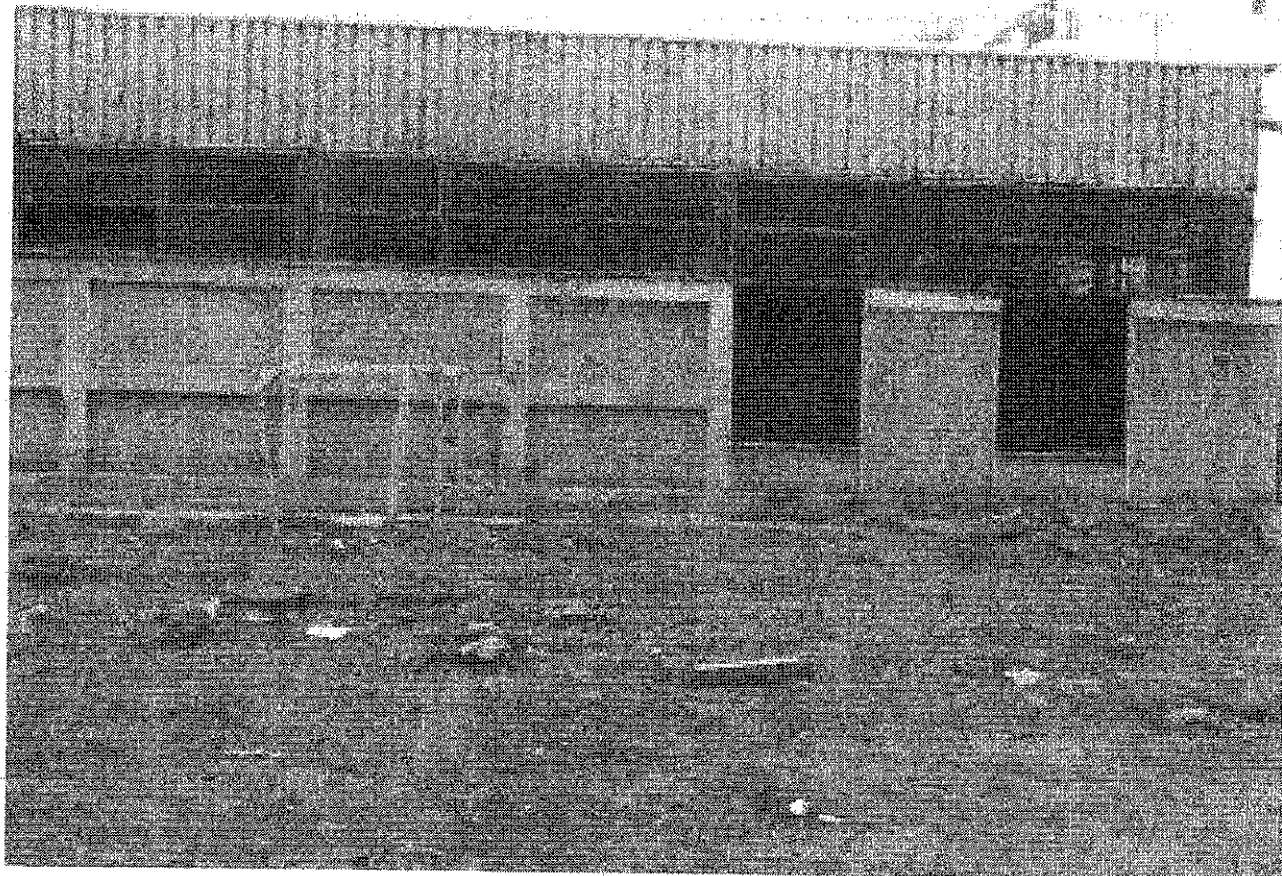
Ing. Gheorghita Titu

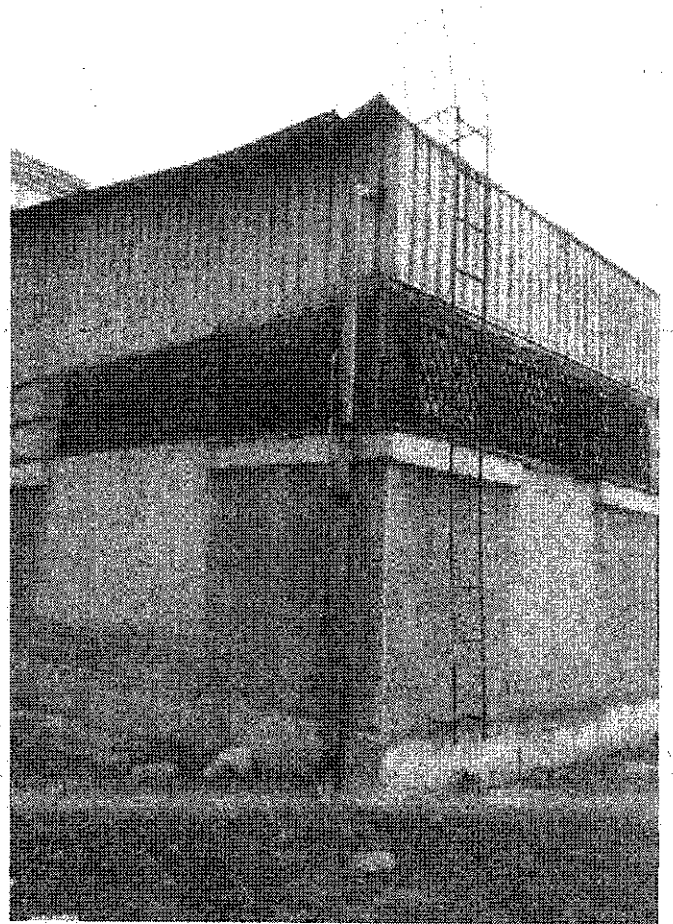
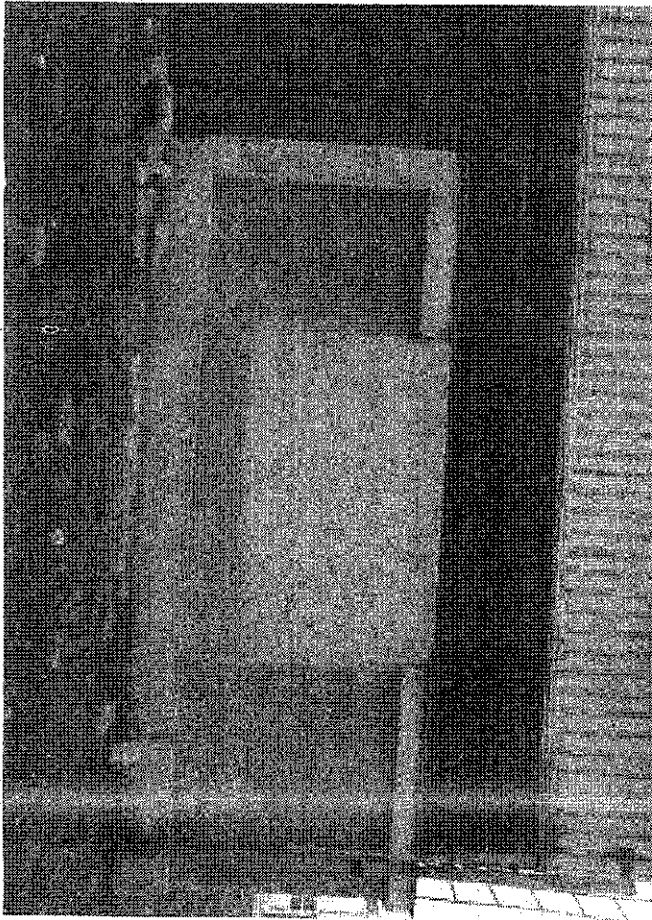


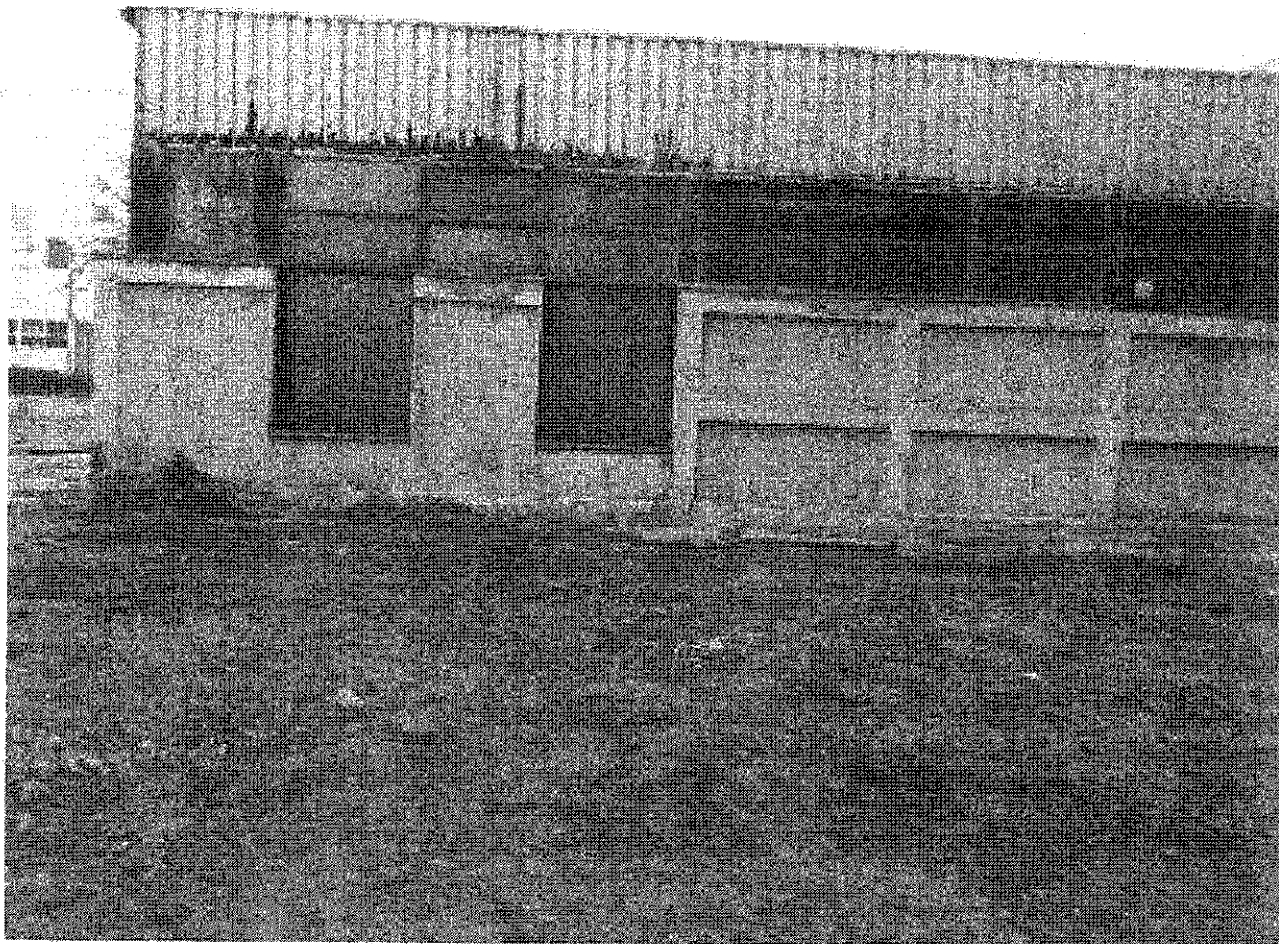












RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ

A. Obiect

Urmare solicitării Investitorului Universitatea „DUNĂREA DE JOS” Galați, se analizează în cuprinsul acestei expertize tehnice starea construcției existente amplasată în incinta ocupată de Universitate între străzile Domnească și Științei și respectiv str. Episcop Melchisedec Ștefănescu și str. 6 Martie 1945 din Municipiul Galați.

Scopul analizei îl constituie cunoașterea stării de siguranță oferite de sistemul structural actual în raport cu acțiunile factorilor naturali specifici amplasamentului și în special referitor la vulnerabilitatea la acțiunea seismică.

Se remarcă faptul că – deși construcția a fost realizată în anul 1987 și de atunci a rămas în administrarea aceluiași proprietar, nu are întocmită o carte tehnică și nici un fel de documente de execuție (planșe, devize, memorii, procese verbale ș.a.). De asemenea lipsesc orice fel de documente privind intervenții cu caracter funcțional sau structural asupra structurii construcției, efectuate în perioada de funcționare din 1987 și până în prezent. Se adaugă faptul că în această perioadă personalul administrației a fost schimbat de mai multe ori iar cel actual nu dispune de nici un fel de date tehnice privind construcția în speță.

B. Descrierea construcției și a terenului de fundație

În lipsa oricăror date privind construcția, s-a trecut la elaborarea de relevee, imagini foto, descoperite locale, sondaje și studii geotehnice în vederea formării cu anticipație a unor imagini de ansamblu și de trecere apoi la detaliile necesare verificărilor prin calcul. Pe aceste baze s-au putut stabili următoarele:

- construcția ce formează obiectul expertizei are în plan o formă rectangulară cu laturile de 31,95 m x 36,70 m și înălțimea la cornișe de 3,70 m. Regimul de înălțime este parter înalt iar structura este din oțel. Volumul construit este compus din punct de vedere structural din trei corpuri jumelate, în speță două marginale cu dimensiunile de 15,00 m x 31,95 m și respectiv un corp median cu dimensiunile 6,70 m x 31,95 m. Structura fiecărui subcorp cuprinde stâlpi și ferme în zăbrele compuse din

oțel. Fermele au respectiv – deschideri de 15 m și respectiv de 6,70 m (subcorpul median) și sunt dispuse la o travee de 4,5 m. Stâlpii sunt compuși din două ramuri conexe cu zăbreluțe sudate alcătuite din profile L 40 x 40 iar cele două ramuri sunt compuse – fiecare – din câte 2 [8 + 1[10 (secțiunea – în ansamblul ei – este figurată în planșa de detaliu). Stâlpii sunt contravântuiți în plan vertical pe direcție longitudinală cu câte un panou portal compus din câte două diagonale, diferențiate în compunere astfel: la stâlpii exteriori din câte un profil [10, respectiv la stâlpii interiori cu câte două profile [10. Pereții sunt alcătuiți din două registre, respectiv unul inferior, alcătuit din două lame din beton de câte 8 cm grosime între care spațiul de 10 cm este umplut cu zgură granulată proveniența C.S.G., iar registrul superior este vitrat (geamuri armate înrămate în tâmplăria metalică).

Acoperișul cuprinde fermele metalice, pane și căpriori din oțel pe care se află fixată învelișoarea alcătuită din plăci din tablă cutată. Pe conturul construcției, la nivelul acoperișului, sunt prevăzute contravântuiri orizontale dispuse pe panourile de contur. Pentru asigurarea mediului de lucru la nivelul parter, este prevăzut un plafon amplasat la cota + 2,70 care se sprijină pe o structură rezemată pe stâlpii existenți și este compusă dintr-un strat de termoizolație de 8 cm dispus pe plăci din tablă cutată.

Fundațiile sunt de tipul tălpi izolate, din beton armat, alcătuite dintr-un bloc cu secțiunea $90 \times 110 \text{ cm}^2$ și înălțimea de 145 cm, asociat cu o dală de 30 cm grosime măsurând în plan o arie rectangulară cu dimensiunile $180 \times 200 \text{ cm}^2$. Cota de pozare a tălpilor este de - 1,75 față de cota medie a terenului natural. Tălpile de sub stâlpi sunt unite pe conturul construcției printr-o riglă din beton armat cu înălțimea de 35 cm și lățimea egală cu grosimea peretelui sub care sunt pozate.

Terenul de fundație este alcătuit dintr-un masiv de loess în grosime de cca. 10 m, având zona inferioară umezită la saturație ($W \geq 26\%$); în suprafață se află un strat de umpluturi neomogene în grosimi de 80 – 130 cm.

Nivelul freatic zonal a fost întâlnit în foraje la cote situate între - 6,50 și - 7,00 m față de cota medie a terenului natural.

C. Comportarea în timp și starea actuală

Așa cum lipsesc datele de bază privind construcția aflată în curs de a fi analizată (planuri, devize, procese verbale), tot astfel lipsesc orice documente referitoare la comportarea în timp (acte privind lucrări de reparații, întreținere, modificări funcționale sau structurale, date referitoare la tasări ș.a.).

La aceste lipsuri se adaugă absența oricăror informații orale cu privire la aceste probleme privind această construcție. Din aceste motive la cercetarea pe teren a construcției s-a recurs la o examinare pe cale vizuală care a urmărit:

- starea fizică generală a oțelului și a sudurilor;
- condiția fizică generală a elementelor disipative principale și secundare;
- caracteristicile geometrice și mecanice ale secțiunilor (elementelor și ansamblurilor);
- modul de alcătuire și calitatea îmbinărilor;

Ca o constatare cu caracter general, nu au fost decelate zone cu degradări ale oțelului din componența elementelor disipative; unele zone cu infiltrații locale de ape meteorice, au drept cauză degradări locale ale elementelor nestructurale ale învelitorii. Rezultatele cercetării vizuale ale obiectivelor urmărite și expuse mai înainte sunt prezentate în cuprinsul cap.D care urmează.

D. Analiza siguranței și stabilității

Potrivit prevederilor legislației în domeniu, analiza se desfășoară pe baza actelor normative P.100/1-2006 și respectiv P.100/3-2008 privind evaluarea seismică a clădirilor existente. Această evaluare pentru structuri din oțel se efectuează potrivit prevederilor cap.3 și Anexei A din Normativul P.100/1-2006. Conform acestor prevederi, zona amplasamentului construcției se încadrează în cuprinsul zonei „C” de hazard seismic, caracterizată prin valoarea maximă a accelerației de vârf $a_{max} = 0,24 \text{ g}$ și respectiv prin valoarea de control a perioadei proprii a terenului $T_c = 1,0 \text{ sec}$. În ceea ce privește valoarea spectrului de răspuns elastic pentru accelerații pentru componentele orizontale ale mișcării terenului, aceasta este $\beta_0 = 2,75$ potrivit P.100/1-2006 – cap.3 fig. 3.3.b., această valoare corespunde unei fracțiuni din amortizarea critică $\xi = 5\%$, urmând ca pentru alte valori ale amortizării să se calculeze noua valoare cu relația $\eta = \sqrt{\frac{10}{5+\xi}}$.

În ceea ce privește structura, potrivit alcătuirii elementelor structurale se încadrează în cuprinsul prevederilor Tab.6.3. pct.d – P.100/1-2006 – în speță de tip pendul inversat cu zone disipative la baza stâlpilor, ceea ce pentru o clasă de ductilitate medie, corespunzătoare structurii analizate, conduce la o valoare a factorului de comportare $q = \eta \frac{\alpha_{11}}{\alpha_1} = 2$. Perioada de vibrație a construcției în modul propriu este de 0,13s (v.Note de calcul); întrucât între valorile T_1 și T_c avem relația

$T_1 < T_c$ ($0,13 \text{ s} < 1,0 \text{ s}$) rezultă că factorul de corecție ce ține seama de contribuția modului propriu fundamental de vibrație, are valoarea $\lambda = 0,85$.

Desfășurarea analizei se efectuează potrivit prevederilor normativului P.100/3-2008 cap.8 și ea constă în aplicarea ei pe trei trepte și anume:

- o primă treaptă, cu caracter calitativ, urmărește gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurală, alcătuirea elementelor, legăturile dintre ele și gradul de respectare a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectele acțiunii seismice;
- cea de a doua treaptă de analiză are - deasemeni - un caracter calitativ și reflectă modul cum starea existentă a degradărilor și avariilor afectează vulnerabilitatea structurală și mărește riscul seismic;
- a treia treaptă are un caracter cantitativ și pune în evidență capacitatea de rezistență și deformabilitate a structurii - pe ansamblu - în raport cu cerințele seismice.

În concret, prima treaptă de analiză cuprinde cercetarea conformării structurale pe baza unor criterii, diferențiate pe nivele de cunoaștere, astfel:

- pentru cunoaștere limitată (KL1)
- pentru cunoaștere normală (KL2)
- pentru cunoaștere completă (KL3)

Pentru cazul KL1 în care se pozează speța noastră, analiza se prezintă în cuprinsul Tabl.Nr.1 care urmează și în care criteriile de profil primesc note apreciate potrivit gradului de îndeplinire a cerinței, comparativ cu gradul maxim reprezentat de îndeplinirea integrală a criteriului. Acordarea punctajului (a notelor) s-a efectuat pe baza unor intervale calibrate în cuprinsul actualului normativ potrivit influenței pe care fiecare criteriu o reprezintă asupra vulnerabilității seismice a structurii. Însumarea notelor atribuite oferă o valoare a unui indicator R1 care permite încadrarea în cuprinsul uneia din cele patru clase de risc seismic cuprinse în actul normativ citat. La rândul său indicatorul R1 exprimă gradul de risc adus structurii pe ansamblu de alcătuirea sa actuală.

Tabel Nr.1

Nr. Crt.	Denumirile criteriilor	Îndeplinit integral	Grad de neîndeplinire	
			moderată	majoră
1.	notare	50	49-30	29-0
	Condiții privind configurația structurii	-	45	-

2.	notare	10	9-5	4-0
	Condiții privind interacțiunile structurii	-	9	-
3.	notare	30	29-20	19-0
	Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	-	21	-
4.	notare	10	9-5	4-0
	Condiții referitoare la planșeu	-	9	-
	Total / grade	-	84	-
$R_1 = \sum_{i=1}^4 n_i = 84 \rightarrow 61 < R_1 < 90 \rightarrow R_{s,III}$				

Evaluarea stării de degradare a elementelor structurale se elaborează pe aceeași bază calitativă, cu luarea în considerare a unor criterii specifice bazei de evaluare și cu atribuirea de note în raport cu gradul de îndeplinire constatat la data cercetării la teren. Degradările și avariile sunt grupate pe acțiuni și natura acestora iar punctajul cu note are în vedere comparația cu gradul maxim de efecte ale avariilor. Evaluarea se sintetizează pe un coeficient ce reprezintă însumarea notelor acordate iar valoarea sa permite încadrarea structurii într-unul din domeniul de risc seismic prevăzute în codul citat.

Toate aceste operații sunt prezentate în Tab.Nr.2 care urmează:

Tabel Nr.2.

Nr. Crt.	Denumirile criteriilor	Îndeplinire integrală	Grad de neîndeplinire	
			moderată	majoră
1.	Degradări produse de acțiunea cutremurului	notare 50	49-26	25-0
		50	-	-
2.	Degradări produse de încărcările verticale	notare 20	19-11	10-0
		20	-	-
3.	Degradări produse de încărcarea cu deformații	notare 10	9-6	5-1
		10	-	-
4.	Degradări produse de o execuție defectuoasă	notare 10	9-6	5-1
		-	8	-
5.	Degradări produse de factori de mediu	notare 10	9-6	5-1
		-	8	-
	Total/grade	80	16	-

$$R_2 = \sum_{i=1}^5 n_i = 96 \rightarrow 91 < R_2 < 100 \rightarrow R_{sIV}$$

Gradul de asigurare structurală seismică este notat cu R_3 și reprezintă raportul între capacitatea portantă a structurii și cerința structurală seismică, ambele exprimate în termeni de rezistență. Pentru cazul analizat, cele două mărimi comparate au fost – respectiv – valoarea F_{cap} , reprezentând capacitatea portantă adusă de stâlpi prin secțiunea de la bază și – respectiv – valoarea F_b care reprezintă forța tăietoare nominală seismică de bază aferentă masei globale a structurii. Calculele sunt prezentate în cuprinsul anexei Note de calcul.

Valoarea obținută pentru indicatorul R_3 a fost supraunitară, ceea ce oferă un răspuns pozitiv cu privire la siguranța și stabilitatea structurii construcției analizate.

Pentru obținerea unui tablou complet al stării de siguranță și stabilitate a structurii construcției analizate, au fost efectuate verificări la infrastructură, care au pus în evidență faptul că echilibrul la nivelul de contact este realizat ($p_{ef} \cong p_{ad}$) cu o ușoară creștere de 5,7%.

Urmare analizei efectuate se pot formula următoarele concluzii privind starea de siguranță și stabilitate a construcției analizate:

1. prin conformarea și modul de alcătuire a elementelor disipative, structura se încadrează în prevederile gradului de risc seismic R_{sIII} , ce cuprinde construcțiile care, sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale minore care nu afectează semnificativ siguranța structurală;
2. sub aspectul stării actuale de avarii și degradări, structura se încadrează în prevederile clasei de risc R_{sIV} , corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare;
3. evaluarea prin calcul a indicatorului R_3 privind capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii permite ca pentru cazul construcției analizate să fie considerată ca având un nivel de siguranță suficient față de acțiunea seismică specifică zonei.
4. față de faptul că starea elementelor constructive nestructurale impune intervenții cu măsuri tehnice de reparații și recondiționări, se consideră necesară recomandarea aplicării următoarelor măsuri tehnice de remediere:

4a. – repararea fisurilor fine local prezente la pereții exteriori ai construcției;

4b. – repararea locală a zonelor de tencuială afectate de gelivitate la pereții exteriori;

4c. – refacerea zonelor de învelitoare degradate, în asociere cu repararea și / sau înlocuirea jgheaburilor și burlanelor care sunt degradate;

4d. – repararea sau refacerea locală a trotuarelor și plintelor care prezintă degradări sau distrugerii locale.

4e. – refacerea întregului sistem de scurgere a apelor meteorice de pe aria construcției și de pe cea adiacentă ei, cu orientarea nemijlocită a debitelor către emisarul zonal.

E. Concluzii generale

Din analiza elaborată a rezultat faptul că structura construcției oferă argumente pentru asigurarea unei comportări corespunzătoare pentru perspectiva impactului cu cutremurul de calcul prevăzut în normele tehnice de profil.

Se consideră la fel de important și grupul de măsuri tehnice de intervenție, a căror aplicare imediată constituie un deziderat prioritar pentru protejarea structurii împotriva efectelor degradării calității materialelor ce compun elementele structurale și a înlăturarea efectele tasărilor neuniforme ale terenului de fundație, expus umezirii lor repetate și de durate și volume mari.

EXPERT TEHNIC ATESTAT
Dr. ing. Octavian Coșovliu



Galați/18 decembrie 2012

4 ne