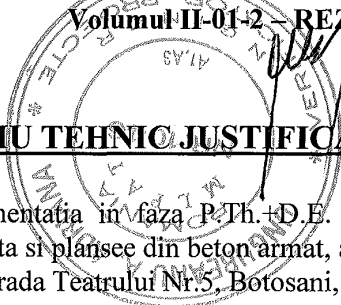
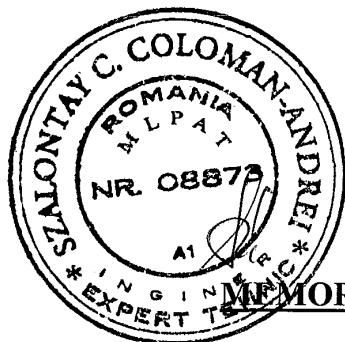


SC. Tiberius&DM Development S.R.L.
J40/9320/2006
CIF: RO 18742932

NORD PROIECT S.A. BOTOSANI
Beneficiar: MUNICIPIUL BOTOSANI.
Restaurare si Consolidare Teatrul Mihai Eminescu
Botosani. Lucrari de consolidare complementare.
BOTOSANI, Str. Teatrului, Nr. 5
Proiect nr.63/2015, Faza P.Th.+D.E.
Obiectul nr. 01- Cladire Teatru
Volumul II-01-2 - REZ- Consolid. Mat. Compozite



MEMORIU TEHNIC JUSTIFICATIV

Prezentul volum contine documentatia in faza P.Th.+D.E. pentru consolidarea cu materiale compozite, a structurii din zidarie portanta si plansee din beton armat, a cladirii Teatrului Mihai Eminescu din Botosani situat in incinta situata in strada Teatrului Nr.5, Botosani, Jud. BOTOSANI.

Beneficiarul lucrarii este "MUNICIPIUL BOTOSANI".

Cladirea a fost expertizata in anul 2012 de catre Dl. ing. Coloman Andrei SZALONTAY, starea cladirii (cu structura nedezelita la data efectuarii expertizei) impunand masuri minime de interventie. Solutia de interventie recomandata in expertiza tehnica se realizeaza cu materiale clasice (camasuri locale cu mortar armat, eclise din beton armat la intersectia unor pereti etc.). In anul 2015, pe structura decopertata Expertul Tehnic a facut o inspectie a structurii, in urma careia a emis un Supliment la expertiza tehnica din anul 2012 in care cu ocazia celor constatate la santier dupa decopertarea structurii de rezistenta, a prevazut masuri suplimentare de interventie.

Prezenta documentatie contine solutii de consolidare cu materiale compozite (fibre de carbon si de sticla) conform recomandarilor din suplimentului de expertiza realizat in anul 2015.

A. Date despre amplasament si cladirile existente pe amplasament si in vecinatati

Amplasament

Din punct de vedere al amplasamentului constructia se afla in:

- Zona "Vant" cu $q_{ref}=70 \text{ daN/m}^2$ (CR1-1-4-2012)
- Zona "Zapada" cu $sok=250 \text{ daN/m}^2$ (CR1-1-3-2012)
- Zona "Seism" cu $ag=0.20$, $\beta=2.5$ si $T_c=0.7 \text{ sec.}$ (P 100-1-2013)
 $ag=0.16$, $\beta=2.75$ si $T_c=0.7 \text{ sec.}$ (P 100-1-2006)

Conform H.G. 766/1997 categoria de importanta a cladirilor este "C" - constructie de importanta normala.

Conform P100-1-2013 Clasa de importanta a cladirii este „II”.

Conform P100-1-2006 Clasa de importanta a cladirii este „II”.

Cota $\pm 0,00= \dots\dots\dots$

Conform Studiului Geotehnic intocmit de dna. Ing. Roxana ROTARU-IONITA (S.C. NORD PROIECT S.A.) stratificatia terenului este urmatoarea (in raport cu C.T.N.):

- 0.00 m – 1.40...1.50 m – umplutura de pamant
- 1.50 m – 4.50 m – argila prafoasa loessoida, plastic vartoasa
- 4.50 m – 8.00 m – argila cu intercalatii prafoare si nisipoase



Apa subterana a fost intalnita la adancimea de cca. 3.00 m in raport cu CTN.

Presiunea portanta limita sub fundatiile existente este $P_{pl} = 170-200$ kPa pentru adancimea de fundare de 2.00 m.

Adancimea de inghet este 1.10 m.

B. Date despre cladirea existenta

Structura cladirii Teatrului Mihai Eminescu din Botosani are regim de inaltime Sp+P+3 E cu inaltimea maxima de 18.35 m la atic, in zona turnului scenei.

Structura constructiva a cladirii (conform proiectului de consolidare si extindere realizat de catre M.C. -I.P.C. in anul 1957, Conform Expertizei Tehnice si Memoriului Tehnic al proiectului de consolidare realizat de catre NORD PROIECT S.A. dupa Expertiza Tehnica din anul 2012) este urmatoarea:

- pereti portanti din zidarie de caramida de 25 cm, 37.5 cm, 42 cm, 56 cm, 70 cm, 75 cm si 85 cm grosime;
- fundatii din beton simplu (extinderea din 1957);
- fundatii din piatra (partea de structura din 1914 pastrata);
- plansee din beton armat;
- sarpanta din lemn.

Conform documentatiilor mentionate anterior, cladirea teatrului a fost inaugurata in anul 1914, distrusa partial in timpul bombardamentelor din 1944 si refacuta ulterior in anul 1958. In 1995 a fost adaugat un portic nou la intrarea principala.

C. Date despre interventiile la structura cladirii teatrului, proiectate in anul 2012

(Extras din Memoriul Tehnic intocmit NORD PROIECT S.A., D-na. Ing. Gianina MOSTOFLEI, Specialitatea Rezistenta, Proiect Nr.11646/2012 "Restaurare si Consolidare Teatru Mihai Eminescu BOTOSANI" si Expertiza Tehnica realizata de Dl. Ing. Coloman Andrei SZALONTAY)

C1. Masuri de interventie – consolidare a constructiei (conform expertizei tehnice)

"Analizand valorile efective ale gradului de asigurare generala al cladirii in situatia existenta, $R_{transversal} = 0,74$ si $R_{longitudinal} = 0,65$, rezulta ca acesta satisface cerintele minimale impuse de normativul P100-3/2008 ($R_{min} = 0,65$).

Conform expertizei tehnice, se considera ca sunt necesare anumite masuri (minime) de interventie pentru consolidarea cladirii care sa imbunatateasca comportarea spatiala a acesteia. Dupa modul de dispunere a peretilor portanti rezulta faptul ca structura originara, dezvoltata intre axele E – H si 2 – 9', trebuie legata prin masuri de consolidare de extinderile laterale care s-au conceput atat la fatadele laterale, cat si la fatada posterioara. Masurile de consolidare constau in realizarea unor elemente de rigidizare sub forma de eclise (stalpi eclisati), din beton armat clasa C20/25, la intersectia axelor E-2, H-2, A-7, E-7, H-7 si L-7 si a unor camasuieli interioare cu mortar M200, armat cu plase legate din otel PC52, $\Phi 8/10$, in zona celor doua depozite pentru decoruri, conform planselor de structura anexate.

Camasuielile si eclisele se vor realiza dupa tehnologia cunoscuta:

- curatirea suportului;
- deschiderea rosturilor de 2 – 3 cm;

- fixarea plaselor cu distanțieri la 1 cm de perete;
- aplicarea mortarului prin aruncare cu mistria în straturi succesive până la atingerea unei grosimi de 5 – 6 cm;
- camășuielile duble (dispuse pe ambele fețe ale peretelui) se vor conecta între ele cu conectori în U, 3Φ10/mp, PC52;
- în cazul în care se va realiza pe o singură parte a peretelui, camășuia se va conecta de zidărie cu conectori înclinați la 15 grade, câte 3 buc./mp;
- plasele legate se vor conecta de centurile existente ale planșelor din beton armat, cu conectori chimici;
- în cazul ecliselor (stalpii eclisati), acestea vor fi înecate în peretii din zidărie, parțial sau total, acolo unde grosimea peretelui permite acest lucru. Înainte de începerea oricărui lucru de intervenție este absolut necesară înlăturarea tencuielilor de ciment cu praf de piatră de pe toată suprafața clădirii.

Eventualele fisuri existente în zidărie se vor injecta cu lapte de ciment pentru refacerea continuității. Este absolut necesară reducerea umidității generale a clădirii care influențează negativ structura acesteia.

În scopul reducerii umidității generale se vor executa următoarele lucrări:

- a) Injectarea perimetrală a peretilor exteriori, la cota +/- 0,00, cu o soluție hidrofobă, un produs cu creștere cristalină, în vederea întreruperii capilarității și eliminării umidității în zidurile perimetrale. În acest scop se vor executa, la cota +/- 0,00, două siruri de stuturi de injectare, la distanța de 10 cm pe verticală și la 11 cm distanța între ele pe orizontală;
- b) Realizarea și întreținerea unui sistem de drenare;
- c) Refacerea integrală a trotuarului perimetral clădirii;
- d) Refacerea sistemului de colectare și preluare a apelor pluviale (jgheaburi, burlane), pentru îndepărtarea apelor din precipitații de clădire. Pentru realizarea formei inițiale a intrării principale și obținerea unei volumetrii optime, se va demola actuala intrare și se va reface integral conform planșelor de structură anexate. Scarile secundare de acces de la etajul 2 la etajul 3 (axe 8-9/A-E și 8-9/L-H) care sunt deteriorate se demolează și se refac integral.

Controlul și urmărirea lucrărilor de consolidare:

La asemenea genuri de lucrări este necesară o colaborare permanentă între proiectant și constructor, deoarece după realizarea dezvelirilor, pot apărea situații neprevăzute față de soluția și detaliile din proiect, pentru care este necesar să se dea soluții de rezolvare locală în contextul soluției generale de consolidare.

Etapile de verificare pe șantier a lucrărilor de construcții sunt prevăzute în programul de control."

C.2. EXTINDERI

"Pentru obținerea unei volumetrii optime, cât și a unor spații funcționale necesare (grupuri sanitare), se vor realiza extinderi noi cu structură pe cadre din beton armat. La intrarea principală se va realiza o extindere cu regim de înălțime P + 1E parțial, între axele 1a-1c și E'-H', cu refacerea, în același timp, a zonei din axele 1-2 și E'-H'. Între axele 2-4'/A'-C' și 2-4'/J'-L' se vor realiza 2 extinderi cu regim de înălțime P+3E. Structura extinderilor va fi alcătuită din stalpi și grinzi din beton armat clasă C16/20, cu planșee din beton armat de 13 cm grosime. Fundațiile vor fi izolate sub stalpi, cu blocul de fundare din beton simplu clasă C8/10 și cuzinet din beton armat clasă C12/15 și continui sub ziduri, cu talpa din beton simplu clasă C8/10 și soclu cu centură armată la partea superioară din beton clasă C12/15.

Pentru calculul fundațiilor s-a considerat o presiune $P_{pl} = 180$ kPa la adâncimea de fundare $H_f = 2,00$ m.

Acoperișul în zona intrării principale va fi sub forma unei cupole din lemn, iar pe toată clădirea se va executa un acoperiș tip șarpantă din lemn."

C.3. TURNUL SCENEI

" Turnului scenei, amplasat între axele E-H și 7-9', are ca structura de rezistență pereți portanți din zidărie tip sală, cu deschidere de 21,0x11,55m, pereții perimetrali având grosimi care variază între 0.65m și 1.10m.

Zidăria turnului nu prezintă degradări, sub rezerva constatărilor posibile după desfacerea tencuielii, cu prilejul lucrărilor de consolidare și reabilitare de ansamblu. La cota +13.45m există podina Schnurrboden necesară pentru cortina și decoruri, alcătuită dintr-o rețea de grinzi metalice pe care sunt fixați dulapi de lemn. Dulapii sunt în mare parte putreziti și va fi necesară înlocuirea lor. De asemenea se va verifica starea de coroziune a profilelor metalice, care vor fi înlocuite dacă va fi necesar. La cota de ... sunt montate grinzi din beton armat, care vor fi demontate, dacă expertul va decide că înlăturarea lor nu pune în pericol stabilitatea de ansamblu a turnului. Soluția de arhitectură modifică înălțimea turnului, care se va înălța cu cca.5,0m. Acest lucru impune zidirea până la cota propusă a zidurilor perimetrale. Plecarea se va face de pe o centură perimetrală de 50cm înălțime din care vor crește stalpisorii din beton armat care vor conlucra cu centurile intermediare și de atic. Zidăria nouă se va executa în strepi și va fi ancorată de stalpii din beton armat. Detaliile vor fi predate în fază de proiect Detalii de execuție.

Acoperișul peste turnul scenei, va fi realizat cu reșemare pe grinzi metalice expandate, care urmează panta de 12 grade, montate pe centuri executate în trepte. Capriorii se vor fixa pe talpile superioare a grinzilor prin intermediul unor platbande sudate de grinzi, cu buloane, apoi vor fi impanate cu saboți din lemn. Invelitoarea va fi din tablă și va fi dublu faltuită. Montarea și fixarea tablei se va executa după parcurgerea montării straturilor detaliate de arhitect."

C.4. SALA DE SPECTACOLE

"Conform soluției de arhitectură acceptată de beneficiar, ca mod de dispunere a gradinelor care susțin scaunele în stal, sala de spectacole se va reface total. În plus față de modificarea pantei în sală, se vor executa balcoane la cote de 4,2m, 4,6m și 5,0m (cote la structura). Aceste loje dispuse pe trei gradene, vor fi susținute de un sistem de esodaj executat din teava metalică patrată și rectangulară, rigidizat pe verticală și orizontală cu grinzisoare cu talpi paralele și zabrele din teava rectangulară. Rigidizările pe orizontală, vor urmări traseul curbiliniu al balcoanelor. Planșeele lojelor se vor executa pe platelaj metalic din tablă striată Ts5, pe care se vor monta straturile necesare unei utilizări confortabile în exploatare, detaliate în proiect. Pereții curbiliniilor fonoabsorbanti ai salii de spectacole vor fi montați pe schelet din profile metalice contravântuite și ancorate de pereții perimetrali din zidărie portantă ai salii, cu distanțieri și eclise. Detalierea pereților fonoabsorbanti intră în atribuția proiectantului de arhitectură. Sistemul de fundare pentru susținerea metalice ale balcoanelor și pereților este fundații izolate sub stalpi, ancorate cu carcase din buloane. Se va adopta ca sistem de fundare varianta **fundații continui** sub pereți, alcătuite din talpi de beton simplu clasa C5/7.5 și pereți și elevații din beton armat având clasa C12/15, funcție de situația din teren. Pentru că nu se cunoaște stratificarea terenului și cota terenului de fundare în interiorul salii de spectacole, unde nu s-au făcut foraje, proiectantul își rezervă posibilitatea de a modifica sistemul de fundare în sensul rigidizării de ansamblu, prin dispoziție de șantier în timpul execuției, sau înainte de execuție, dacă se vor obține date suficiente privind terenul de fundare și posibilitățile de realizare a fundațiilor în incinta salii de spectacole. Beneficiarul are obligația respectării în totalitate a planurilor și detaliilor de execuție, precum și punerea în opera a materialelor corespunzătoare precizărilor din proiect atestate cu buletine de calitate. La etajul 3, care în prezent este parțial, pentru obținerea unor noi spații funcționale, se va demola aticul perimetral existent și se vor realiza pereți perimetrali din zidărie de cărămidă. În acest scop, se va realiza o centură perimetrală din beton armat (deasupra zidului exterior de la etajul 2). În această centură se vor ancora stalpisorii din beton armat care vor rigidiza noul zid de la etajul 3. La partea superioară a zidului se va realiza o centură din beton armat, în care se vor prevedea mustați pentru ancorarea cosoroabei."

D. Date despre analiza de ansamblu, conformarea in plan si pe verticala a structurii existente si despre interventiile complementare la structura cladirii teatrului, proiectate in anul 2015, conform suplimentului la expertiza tehnica elaborat de catre Dl. ing. Coloman Andrei SZALONTAY in anul 2015 si in scopul atingerii unui obiectiv superior de performanta a cladirii teatrului, corespunzator importantei obiectivului si durabilitatii dorite pentru acesta.

D.1. CONTEXT

La inceputul anului 2015, S.C. VICTOR CONSTRUCT S.R.L., Antreprenorul General desemnat sa puna in opera proiectul Nr.11646/2012 "Restaurare si Consolidare Teatrul Mihai Eminescu BOTOSANI" a solicitat prezenta pe santier a Expertului Tehnic si a Proiectantului General pentru analiza si furnizarea de solutii pentru remedierea unor defecte de punere in opera a structurii existente a teatrului, descoperite cu ocazia desfiintarii finisajelor interioare si a decopertarilor facute pentru aplicarea masurilor de consolidare prevazute in proiectul din anul 2012. Defectele constatate aveau ca obiect starea elementelor din beton armat existente si starea precara a unei scari, neprevazute spre desfiintare si refacere in proiect.

In urma vizitei facute de colectivul de proiectare la santier, impreuna cu Expertul Tehnic, decopertarile cladirii aflandu-se intr-un stadiu avansat, s-a procedat la o inspectie amanuntita a structurii de rezistenta, de aceasta data si cu posibilitatea vizualizarii starii elementelor la care nu a fost posibil accesul la data realizarii Expertizei Tehnice si a proiectului de consolidare. Dupa inspectare s-a decis reanalizarea conceptului structural si a proiectului de consolidare, tinandu-se cont de informatiile noi furnizate de inspectia la santier precum si corelarea cu normele noi intrate in vigoare in intervalul 2012-2015. In acelasi timp, tinandu-se cont de termenele de executie ale Antreprenorului General s-a decis luarea in calcul si a unor tehnologii agrementate, minim invazive si rapide de pus in opera pentru a reduce la minim intarzierile generate de completarile la solutia de consolidare initiala. Proiectantul General a incredintat noua misiune proiectantului de specialitate **S.C. Tiberius&DM Development S.R.L.** din Bucuresti, specializat printre altele si in consolidari cu materiale compozite din fibre de carbon si sticla, prin Contractul Nr.41 din 15.03.2015, acesta conferindu-i statutul de Proiectant de Specialitate pentru proiectul de restaurare si consolidare a teatrului Mihai Eminescu din Botosani.

D.2. ANALIZA DE ANSAMBLU

In urma analizarii starii structurii de rezistenta a cladirii teatrului, a conformarii in plan si pe verticala, a documentatiei elaborate de Proiectantul General in anul 2012 si a proiectului partial cu detalii de executie realizat de catre M.C. - I.P.C. in anul 1957, precum si in urma unor verificari prin sondaj (verificari prin calcul) a elementelor de structura existente s-au constatat urmatoarele:

- directia "slaba" a cladirii este directia transversala (lucru evidentiat in expertiza tehnica de $R=0.65$ pe acesta directie fata de 0.74 pe cealalta) cu probleme de conformare in special la legatura dintre peretii de fatada longitudinali cu nucleul central delimitat de peretii salii de spectacol, unde peretii transversali de contravantuire sunt extrem de rari (intre axul "4" si "7" spre exemplu la parter exista o zona de cca. 21 m lungime unde nu exista absolut niciun perete de contravantuire), nu au continuitate pe verticala, iar cei existenti sunt tesuti defectuos cu peretii longitudinali ai fatadei. Problema dispunerii defectuase a peretilor de contravantuire se regaseste si intre fatada din spatele scenei Turnul scenei;

- toate elementele existente din beton armat (dupa cum era de asteptat dupa perioada in care au fost executate) sunt realizate exclusiv pe criterii gravitationale si au capacitate foarte redusa de disipare de energie atat din cauza materialelor de slaba calitate (beton B140, care in prezent se utilizeaza pe post de beton de egalizare la constructiile moderne, si armatura OL00 la care nu sunt garantate caracteristicile mecanice) cat si din cauza filosofiei de armare din epoca (neconforma d.p.d.v. al raspunsului la atacul seismic);

- plansele din beton armat adaugate in 1957 sunt ancorate in peretii corpului central initial doar pe adancimea de 10-15 cm (placile) si pe adancimi intre 20 si 30 cm grinzile planseelor, ceea ce reprezinta un dezavantaj in privinta comportarii spatiale astructurii in cazul atacurilor seismelor (legaturile dintre elemente trebuie sa fie corespunzatoare pe toate directiile);

- placile planseelor existente si grinzile de planseu necesita consolidare (la verificarea prin calcul la sarcini gravitationale, Gruparea Fundamentala, conform Eurocodurilor in vigoare au rezultat necesare armaturi suplimentare);

- solutia de legare a elementelor transversale de cele longitudinale recomandata in Expertiza Tehnica pentru fatadele longitudinale si aplicata in proiectul de consolidare, rezolva problema doar partial, deoarece solutia presupune existenta unor pereti transversali care sa contravantuiasca fatadele, lucru care in realitate nu este indeplinit (20 m lungime fara niciun perete transversal);

- tuburile inchise din beton armat proiectate pentru lifturi, doar intr-una din laturile longitudinale, nu sunt legate de structura existenta;

- confinarea peretilor din zidarie portanta existenti nu corespunde criteriilor prevazute de normele pentru structuri din zidarie moderne.

D.3. SOLUTII PROPUSE

Proiectantul de Specialitate a propus si prezentat Expertului si Proiectantului General, doua solutii tehnice pentru interventiile complementare la structura de rezistenta, conform analizei proprii si conform suplimentului de expertiza realizat in anul 2015.

Prima solutie, considerata optima tehnic din punctul de vedere al proiectantului de specialitate, consta in introducerea unor cadre din beton armat (cu stalpii inserati in grosimea peretilor de zidarie) in zonele cu pereti de contravantuire inexistenti si in celelalte zone in care structura prezinta slabiciuni din punct de vedere al dispunerii peretilor de contravantuire, introducerea unui "tub central" din beton armat, la interiorul salii de spectacole, tub realizat din pereti cuplati din beton armat de 20 cm grosime (beton C25/30 si armare cu otel Bst500S-Clasa C de ductilitate), dispusi la fetele interioare ale peretilor de zidarie care delimiteaza sala, si prevazuti la partea superioara cu un planseu din beton armat pozitionat deasupra tirantilor arcelor din B.A. existente. De asemenea au fost prevazuti pereti structurali de 20 cm grosime in diverse zone ale cladirii (fara a deranja functiunea arhitecturala propusa) pentru echilibrarea in plan a rigiditatilor elementelor verticale ale cladirii (in scopul diminuarii efectelor defavorabile generate de torsiunea generala). Toate elementele noi aveau prevazute fundatii din beton armat. Pentru restul fetelor peretilor de zidarie portanta ai structurii s-a proiectat o camasuire generala cu tesatura din fibra de sticla TIP G-350GR16-11 aplicata intr-un singur strat cu mortar TIP Mono R2 ZID, cu intariri locale orizontale in dreptul planseelor din beton armat existente, realizate din fasii din panza de carbon TIP C-230 aplicate cu adeziv TIP X30. S-a proiectat de asemenea o consolidare a placilor si grinzilor din beton armat existente cu panza de carbon TIP C-230, pentru completarea suplimentului de armatura rezultat necesar din calculul conform Eurocodurilor.

In urma analizarii, de catre colectivul de specialisti ai Proiectantului General, impreuna cu Expertul Tehnic si Verificatorul de Proiecte atestat, a solutiei propuse Beton Armat - Fibre de carbon/sticla, i s-a comunicat Proiectantului de Specialitate concluzia, ca desi optima din punct de vedere tehnic, solutia este prea invaziva tinand cont de dificultatea inserarii elementelor noi de beton armat in grosimea zidurilor existente, precum si de dificultatea realizarii fundatiilor acestora. Tinandu-se cont si de caracterului loessoid al terenului de fundare si de prezenta apei la adancimea de cca. 3.00m in raport cu CTN (cota situata deasura cotei pardoselii subsolului), s-a considerat ca riscurile la care este supusa structura in urma executarii solutiei proiectate, in conditiile date, sunt mai mari decat potentialele beneficii, concluzie neimpartasita insa de Proiectantul de Specialitate.

Prin urmare, tinandu-se cont si de criteriul rapiditatii executiei, i s-a solicitat Proiectantului de Specialitate, o a doua solutie de consolidare complementara, minim invaziva si rapid de executat, exclusiv cu materiale compozite de tipul fibre de carbon si sticla. Aceasta a doua solutie, agreeata de Expertul Tehnic, Verificatorul de Proiecte Atestat si de Proiectantul General face obiectul prezentei documentatii.

D.4. Interveniile complementare la structura proiectate (materiale compozite: fibra de carbon si fibra de sticla)

Pentru imbunatatirea comportamentului de ansamblu al structurii cladirii la solicitari verticale si orizontale, statice si dinamice, precum si pentru atingerea unui obiectiv de performanta superior celui obtinut prin aplicarea criteriilor minime de interventie prevazute de normele in vigoare, s-au proiectat urmatoarele interventii complementare (se adauga interventiilor minime deja prevazute in proiectul Nr.11646/2012 elaborat de S.C. NORD PROIECT S.A.):

I1. Conformarea cu normele in vigoare (**Eurocoduri**) a capacitatii poartante a elementelor din Beton armat existente:

- aplicarea la intradosul placilor din beton armat existente a unui strat de panza de carbon TIP C-230, cu fibrele orientate in lungul dispunerii armaturilor existente ale placilor. Panza de carbon se aplica continuu, pe toata suprafata planseului peste etajul 2 si discontinuu (fasie/spatiu/fasie/spatiu) la plansele peste Subsol, Parter, Etajul 1 si Etajul 3;

- aplicarea la intradosul grinzilor din beton armat existente a unui strat de panza de carbon TIP C-230, cu fibrele orientate in lungul dispunerii armaturilor longitudinale ale acestora. Panza de carbon se aplica pe toata lungimea grinzilor planseului de peste etajul 2 si pe jumatarea centrala a luminii grinzilor, la celelalte plansee. In cazul grinzilor de planseu, consolidarea cu fibre de carbon a placilor din beton armat suplimenteaza capacitatea portanta la forta taietoare a grinzilor.

I2. Suplimentarea capacitatii portante a elementelor existente ale acoperisului, tinand cont de incarcările suplimentare aduse de suprainaltarea sarpantei din lemn, de conformarea cu normele in vigoare (Eurocoduri):

- aplicarea camasuirilor cu fibre de carbon (cu fibrele orientate pe ambele directii) arcelor existente din beton armat de peste sala de spectacole si grinzilor cu deschideri mari ale turnului scenei.

I3. Interventii la peretii structurali din zidarie existenti, pentru marirea capacitatii portante a acestora si imbunatatirea comportamentului lor la solicitarile seismice:

- aplicarea pe toate fetele peretilor de zidarie existenti a unui strat de tesatura din fibra de sticla TIP G-350-GR16-11 (tesatura are dispuse fibrele pe ambele directii, avand un efect similar cu cel al camasuirilor clasice cu plase din otel si mortar, avand insa avantajul aplicarii rapide, grosimii reduse a stratului de mortar si rezistente superioare otelului avand insa un modul de elasticitate similar cu al acestuia);

- aplicarea unor retele din panza de carbon TIP C-230 sub forma de rigle+montanti sau rigle+montanti+diagonale, cu rol de confinare a zidariei (montati in locurile in care in varianta clasica ar fi trebuit dispusi samburii din beton armat si centurile). Diagonalele suplimenteaza capacitatea la forta taietoare a peretilor.

Camasuirile au proiectate, ca si in varianta clasica, conectori din fibra de carbon si adeziv, patrunchi (montati in gauri care penetreaza zidurile) sau ancorati (se ancoreaza 15 cm in zidarie pe fiecare fata a zidului). De asemenea, camasuirile sunt prinse de fundatiile existente prin intermediul conectorilor patrunchi sau ancorati (dupa posibilitatea accesului la fundatiile respective).

I4. Interventii pentru imbunatatirea comportamentului spatial al structurii la solicitarile seismice:

- realizarea racordarilor perete-perete si perete planseu b.a., prin aplicarea de fasii din panza de carbon TIP C-230 verticale si orizontale la colturile definite de intersecțiile între pereti si între pereti si plansee;

- in dreptul zonelor cu pereti de contravantuire dispusi la distante necorespunzatoare, s-a proiectat legarea peretilor de fatada de peretii centrali cu rigiditate mare (nucleul salii de spectacol) prin aplicarea a doua straturi de panza de carbon, pe fiecare laterala a unei parti din numarul de grinzilor de planseu transversale existente dupa cum urmeaza:

a. se identifica grinzile existente pozitionate cel mai aproape de montantii din fibra de carbon aplicati in peretii de fatada conform planurilor din prezenta documentatie;

b. se selecteaza respectivele grinzi tinand cont de criteriul distantei minime intre doua legaturi consecutive, care nu trebuie sa fie mai mare de 3.50-4.00 m;

c. se aplica pe toata lungimea grinzilor, pe ambele laterale ale acestora, cate doua straturi de panza de carbon, care se racordeaza la fiecare capat cate 50 cm in lateral, pe fiecare intersectie cu peretele perpendicular cu directia grinzii. Racordurile de pe ziduri se fixeaza cu cate 4 conectori D=20 mm, patrunchi. Prinderea se realizeaza de fiecare parte a grinzii. In cazurile in care grinda nu este pozitionata exact in dreptul unui montant, se suplimenteaza la partea exterioara a prinderii, cu fasii verticale locale, cu rol de "contraplaca". La capatul fiecarei grinzi de "legatura" se vor aplica de asemenea cate 4 conectori D=20 mm patrunchi (penetreaza lateralul grinzilor), in gauri carotate in betonul existent. Primul sir vertical de conectori in grinda se va pozitiona la cca. 25 cm de fata peretelui, spre interiorul deschiderii grinzilor.

Aceasta solutie de fixare a peretilor longitudinali de fatada de peretii nucleului central nu este la fel de eficienta ca introducerea de cadre din beton armat transversale, insa asigura o legatura a peretilor longitudinali de nucleul central superioara solutiei clasice de legare a peretilor cu "tiranti" din otel.

Interventiile la structura proiectate si prezentate in prezenta documentatie imbunatatesc semnificativ capacitatea structurii de rezistenta a Teatrului Mihai Eminescu din Botosani de a prelua in siguranta incarcari verticale si orizontale, statice si dinamice si de a le transmite la fundatii si de asemenea imbunatatesc comportamentul spatial asteptat al structurii si raspunsul acesteia la solicitarile seismice.

Tinand cont insa de faptul ca fibrele de carbon si sticla sunt echivalentele superioare doar ale armaturilor din otel, eventualele vicii de conformare in plan si pe verticala (inclusiv in privinta distributiei in plan a rigiditatilor elementelor verticale) nu pot fi rezolvate decat de introducerea unor elemente noi cu rigiditate corespunzatoare.

Detaliile de aplicare a compozitelor din fibre de carbon si sticla pentru situatii care nu au putut fi anticipate in proiectare, precum si eventualele detalii suplimentare rezultate din dificultatea aplicarii principiilor generale si de detaliu din prezentul proiect (piese scrise si desenate) se vor furniza pe baza de dispozitii de santier.

Realizarea interventiilor la cladirea existenta conform Expertizei Tehnice, Suplimentului la Expertiza Tehnica si prezentului proiect, nu vor afecta rezistenta si stabilitatea cladirii existente, constructiilor vecine si nu vor afecta calitatea terenului de fundare de pe amplasament.

Lucrarile de consolidare cu fibre de carbon si de sticla (inclusiv lucrarile aferente reconditionarii stratului suport prin reparatii sau injectari cu produse sau sisteme speciale) stabilite prin prezentul proiect vor fi puse in opera strict de catre firme specializate in domeniul reparatiilor, injectarilor si consolidarilor structurale, cu experienta in domeniu, care trebuie sa intruneasca cumulativ cerintele de mai jos:

- detin certificat de aplicator autorizat acordat de catre furnizorul sistemelor de reparatii, injectari si consolidari si prezinta recomandari din partea acestuia;
- au mai executat lucrari cuprinzand solutii tehnice similare de reparare, injectare si consolidare, folosind produse si sisteme de acelasi tip, aplicate prin aceleasi procedee si prezinta referinte privind lucrarile de consolidare prin tehnici similare executate anterior;
- sunt instruiti periodic si verificati sub aspectul calitatii lucrarilor si al conformitatii executiei de catre furnizorul sistemelor de reparatii, injectari si consolidari;
- sunt asistati din punct de vedere tehnic de catre furnizor pe toata durata de executie a lucrarilor, care la randul sau emite note de constatare periodice si la finele lucrarii va certifica corectitudinea executiei printr-un document scris.

Se apreciaza ca volumului de lucrari de consolidare structurala aferente proiectului de fata ii corespunde o durata de executie de cca. 75-90 de zile lucratoare (max. 3 luni).

E. PRINCIPALELE MATERIALE UTILIZATE (detaliile despre materialele compozite - in plansa E04)

Punte de aderenta/Pasivizator (Conf. Specif. Producator) / Mortar reparatii beton - TIP Mono R4-2

Panza de carbon - TIP C-230 / Adeziv pentru aplicare panza de carbon - TIP X30

Plasa fibra de sticla - TIP G-350-GR16-11 / Mortar pentru aplicare plasa - TIP Mono R2 ZID

Avand in vedere prevederile din Legea nr. 10 din 1995, privind asigurarea calitatii in activitatea de constructii, beneficiarul si constructorul au obligatia de a convoca proiectantul si reprezentantul Inspectoratului de stat in constructii, la verificarea lucrarilor ajunse in faze determinante.

Beneficiarul si constructorul au obligatia de a crea conditiile necesare efectuarii acestor verificari in vederea obtinerii acordului de continuare a lucrarilor.

La executie se vor respecta cu strictete prevederile din:

- Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii, aprobat de MLPAT 9/N/15.03.1993, publicat in Buletinul constructiilor nr. 5-6-7-8/1993.
- IM 007-1996 Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de cofraje, schele, cintre si esafodaje, aprobat cu nr.74/N/15.10.1996 si publicat in Buletinul constructiilor nr. 10/1996.
- IM 006-1996 Norme specifice de protectia muncii pentru lucrari de zidarie, montaj, prefabricate si finisaje in constructii, aprobat cu nr. 73/N/15.10.1996 si publicat in Buletinul constructiilor nr. 10/1996.
- Norme generale de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si instalatiilor, aprobat cu Decret nr. 290/16.08.1977 si publicat in brosură si in Buletinul constructiilor nr. 12/1977.
- P118-1983 Norme tehnice de proiectare si realizarea constructiilor privind protectia la actiunea focului, elaborat de INCERC si IPCT si publicat in Buletinul constructiilor nr. 5-6/1983, Brosura in 1985, Buletinul constructiilor nr. 3/1986; 10/1987 si 10/1996.
- Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor aprobat M.I. 381/4.03.1993 si MLPAT cu nr.7/N/3.03.1993, publicat in Monitorul oficial.
- C 300-94 Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat de MLPAT cu nr. 20/N/11.07.1994 si publicat in Buletinul constructiilor nr. 9/1994.
- C 58/96 Siguranta la foc. Norme tehnice pentru ignifugarea materialelor si produselor combustibile din lemn si textile utilizate in constructii, aprobate cu nr. 24/N/03.04.1996 si publicate in Buletinul constructiilor nr. 10/1996.

Modul concret de aplicare a acestor prevederi pe perioada executiei se face de catre firma de executie prin personalul insarcinat cu protectia muncii si a prevenirii incendiilor si prin organizarea santierului si a lucrarilor specifice, necesare, de protectie.

Se vor utiliza versiunile "LA ZI" ale standardelor si normativelor prezentate in prezentul memoriu la data executarii Obiectivului.

Aceste prevederi nefiind limitative, constructorul va lua ori de cate ori va fi necesar, masuri suplimentare, astfel incat sa se evite producerea oricarui accident pe parcursul derularii lucrarilor.

