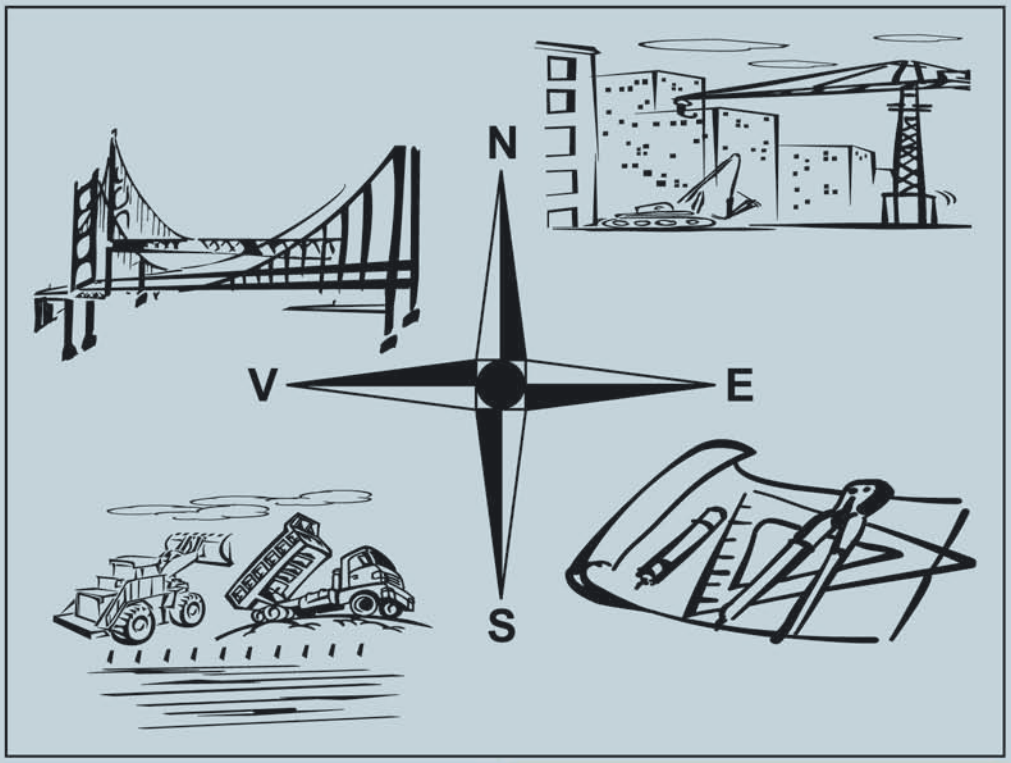
Revista CONSTRUCȚIILOR

www.revistaconstructiilor.eu

anul XII • nr. 131 • noiembrie 2016 • se distribuie gratuit şi prin abonamente

Partener media al:
- Federației Patronatelor Societăților din Construcții - FPSC
- Patronatului Societăților din Construcții - PSC
- Asociației Române a Antreprenorilor de Construcții - ARACO
- Asociației Române a Geosinteticelor - ARG



EDIFICIA CARPAȚI

S.C. HIDROCONSTRUCȚIA S.A.
Tradiție și modernitate

IASICON

SC CERBAȘU

TIAB

DEKO Professional

algabeth STONE GROUP INTERNATIONAL

ROMFRACHT
steel fibers and more
www.fibre-polipropilena.ro
www.fibre-metalice.ro
www.hidroizolatiibeton.ro
sales@romfracht.com

CONEST

Rigips SAINT-GOBAIN

IASICON S.A.

Dăm timpului calitate

Iaşi, Str. Sf. Lazăr 50 | Tel.: 0232 215 495 | Fax: 0232 215 785 | www.iasicon.ro

din sumar

Constructori care vă așteaptă:
AEDIFICIA CARPAȚI SA C4
IASICON SA C2
ERBAȘU SA C3
METROUL SA 57
KeysFin: Statistici îngrijorătoare pentru sectorul construcțiilor 4, 6
DEKO PROFESSIONAL: Tencuieli decorative și de soclu, parteneri de încredere pentru vile și ansambluri rezidențiale 5
CONEST: CEMEX – Centru avansat de cercetare-dezvoltare în medicina experimentală 7 - 9
ROMFRACHT: Fibre pentru armarea betoanelor 10, 11
ALGABETH: Fascinația pietrei naturale 12, 13
SAINT-GOBAIN RIGIPS: Habito™ revoluționează amenajările interioare 14, 15
ALUPROF SYSTEM ROMÂNIA: Sisteme rezistente la foc: MB-78EI și MB-78EI DPA 16, 17
VELUX: Locuințele sănătoase, o provocare? 18, 19
BAUDER: Lucrare de referință în România – Centrul de agrement Trotuș cu acoperiș verde ultraușor 20, 21
RHEINZINK: Procesul de formare a patinei pe suprafața tablei de zinc 22, 23
GLULAM: Profil de companie 24, 25
Siguranța structurilor ușoare la acțiunea vânturilor severe și a exploziilor în aer 26 - 28, 30, 32, 34
SAMENT INTERNATIONAL: Sisteme pentru ventilarea fumului și a căldurii 31
NOVART ENGINEERING a implementat Viewpoint for Projects – tehnologie cloud pentru livrarea unui proiect major de construcții 35
TROFEUL CALITĂȚII ARACO: Optimizarea funcțională, tehnologică și organizatorică a ansamblului Teatrul Național „I. L. Caragiale“, București 36, 37
PLAN 31 RO: Specialiști în proiectarea structurală 38 – 40
HIDROCONSTRUCȚIA SA: Participarea la dezvoltarea amenajărilor hidroenergetice ale Banatului. Acumularea SECU 42, 43
Personalități românești în construcții - Participanți la edificarea Sistemului Hidroenergetic Național 44, 45
IRIDEX GROUP PLASTIC: Sisteme de ancorare a pământului pentru lucrări de infrastructură 46, 47
Bilanțul celei de a XIII-a Conferințe Naționale de Geotehnică și Fundații 48, 49
TRACTOR PROIECT COMERȚ: Foraje de ancorare 50, 51
Calculul interacțiunii „teren - substructuri adânci“ utilizând modele avansate și determinarea parametrilor geotehnici necesari 52 – 56
Metode de eliminare a umidității din zidurile clădirilor 58 – 60
Arhitectură fără limite (V) 62 – 64

editorial

Performanțe și… nonperformanțe !

Stai și te crucești!

Performanță sau utopie?

În urmă cu puțin timp, o știre care putea fi de senzație a trecut destul de neobservată, fără să ocupe un spațiu mediatic corespunzător.

„Peste strâmtoarea Bosfor (Turcia) a fost dat în folosință al treilea pod care unește Europa cu partea asiatică a Turciei.”

Ce-i senzațional în această știre este faptul că podul, cu o înălțime de 325 m, este cel mai lat de acest gen din lume (59 m) și singurul cu cale ferată pe mijlocul său și a fost executat, rețineți, în doar trei ani și jumătate. Asta da performanță!

La noi, performanța este pe sens invers. Ca să reparăm un pod obișnuit ne trebuie un an sau mai mulți.

Situația nu este singulară în construcțiile din România. De 25 de ani îmbogățim cu venituri enorme generații de „manageri” și salariați ai CNADNR fără a avea și corespondentul acestor bani în kilometri de autostrăzi sau drumuri naționale. Nu-i o „performanță” să plătești și să nu ai nimic? Și, mai mult, să nu te întrebe nimeni, niciodată, de o asemenea situație? Nu-i o performanță rară să dai, cum dă CNADNR, 8 milioane de euro pe 300 m de lucrare, pe un segment minuscul de pe autostrada ce duce și nu mai ajunge la Sibiu?

Performanțele tehnocraților în ceea ce privește infrastructura sunt de remarcat și din strădania lor încununată de „succesuri” deosebite, de a nu accesa în 2016 nicio lețcaie de euro cu toate că acești bani ni se dau pe tavă (adică gratis) dacă prezinți programe viabile. Deci, cifra zero este, poate, pentru ei o performanță, deoarece și zero este un număr.

Degeaba „șeful” tehnocraților spunea, într-un recent bilanț al său, că deține sute de proiecte. Unde le ține și pentru cine, pentru că de la Bruxelles, comisarul european Corina Crețu a menționat că România nu poate gestiona fonduri europene deoarece nu are instituții specializate în acest sens. Și atunci? Poți avea nu sute ci mii de proiecte dar dacă nu știi ce să faci cu ele tot nonperformanță se cheamă.

Dar, se pare că vin vremuri bune dacă tehnocrații noștri devin oameni politici. Ei, aici era cheia insucceselor de până acum. Așadar, dacă vor intra într-un anumit partid pot să-și continue mai departe opera lor de trei parale! De performanță nicio vorbuliță, totul este să fie înrolați politic, pentru că așa vor fi și mai ușor de manevrat și mai ales, apărați de gura lumii care, vrea, nu vrea cineva, este slobodă.

Și dacă editorialul a început cu o performanță turcească în construcții, încheiem cu o „performanță” românească oferită de tehnocrați tot din domeniul construcțiilor:

- În 2016, absorbție fonduri europene – 0,8%
- Autostrăzi – 0 km realizați
- În 2016 nu s-a licitat niciun km de autostradă
- Toate licitațiile existente pentru studii de fezabilitate au fost anulate
- Deși CNADNR are rezultate zero, dar are salariile angajaților achitate la zi, compania mai face un pui – CNADNR2 – cu 400 de salariați plătiți de la 1.600 la 16.000 lei lunar

În plus, toate investițiile acestui an au fost blocate. Iată câteva exemple: licitația pentru rame metrou în valoare de 300 mil. Euro - blocată de DNA, realizarea grupurilor 3 și 4 de la CN Cernavodă blocate și ele, proiectele din master plan vizând Portul Constanța și cele pentru energie nu există încă.

Și lista de „succesuri” este nesfârșită în domeniul construcțiilor.

No comment!

Ciprian Enache

Statistici îngrijorătoare pentru sectorul construcțiilor

Dacă băncile vor continua să limiteze accesul românilor la credite, piața construcțiilor din România se îndreaptă cu pași repezi către o criză similară cu cea din 2011-2013, avertizează analiștii de la KeysFin, într-un studiu privind situația de pe piața de profil din România. Efectele vor fi resimțite la nivel general în economie, deoarece sectorul construcțiilor angrenează un număr semnificativ de afaceri conexe.

3.146 de societăți din domeniul construcțiilor au fost declarate inactive în primele șase luni ale anului 2016, cu 996 mai multe decât în perioada similară a anului precedent, arată datele KeysFin.

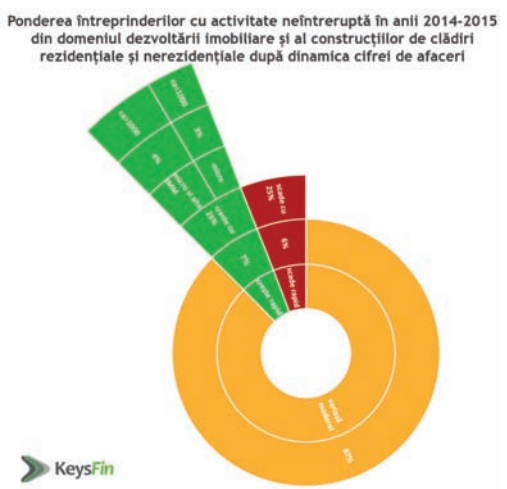
Numărul companiilor care activează în domeniu a scăzut și el, drastic, cu peste 3.800 de firme, de la 35.208 în 2015 la 31.334 în primele șase luni din 2016. Spre comparație, în 2010 erau înregistrate 33.857 de firme de construcții.

„Datele sunt relevante privind situația din sectorul construcțiilor, mai ales în domeniul rezidențial, unde mare parte dintre șantiere au intrat în conservare, pe fondul blocajului finanțării”, spun analiștii de la KeysFin.

„Legea dării în plată și dificultățile înregistrate de Programul Prima Casă au făcut ca băncile să își revizuiască politicile de acordare a creditelor, iar rezultatele s-au văzut în nivelul tot mai scăzut de contractare a locuințelor noi”, afirmă aceștia.

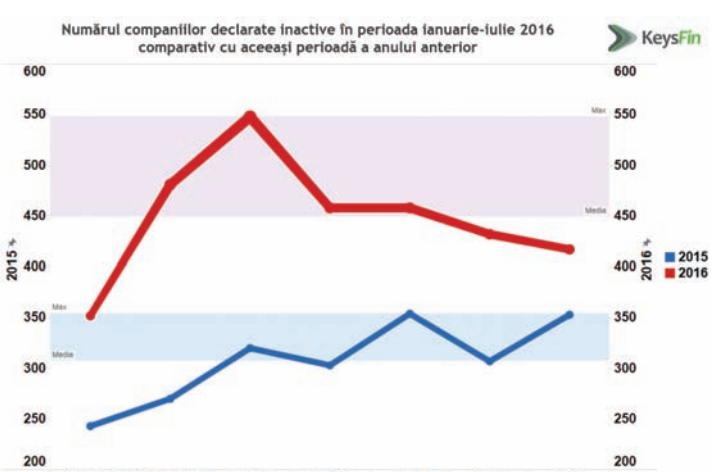
Potrivit datelor KeysFin, și numărul autorizațiilor de construcții a scăzut semnificativ față de anii trecuți. Dacă în 2014, la nivelul lunii iulie erau înregistrate 26.038 autorizații, iar în 2015 erau raportate 26.393, în 2016, numărul lor a scăzut cu 728, la 25.665 de autorizații. În aceste condiții, firmele de construcții au fost nevoite să-și reducă activitatea, inclusiv personalul. Astfel, s-a ajuns ca numărul mediu al angajaților să coboare, în acest an, la 156.257 salariați, față de 163.306 în 2015 și 170.653 cât erau în 2010. Față de anul 2011, forța de muncă din acest domeniu a scăzut, potrivit datelor KeysFin, cu 34.291 de angajați.

Relevant este și faptul că, în cel mai bun an din ultimii șase, în 2015, deși cifra de afaceri a companiilor de construcții a atins cel mai bun nivel, de 34,8 miliarde de lei (față de 31,1 miliarde în 2010), profitul a scăzut semnificativ, de la 3,49 miliarde lei (2010) la 216,5 milioane lei (2015).



„Privind pe ansamblu datele din ultimii 6 ani, în toți acești ani s-a mizat în primul rând pe preț, dovadă scăderea semnificativă a profitabilității companiilor. Multe dintre firmele care au lucrat, în principal, pentru programul Prima Casă, n-au mai făcut față provocărilor și au fost nevoite să își închidă porțile”, explică experții.

„Situația a fost similară și în sectorul construcțiilor nerezidențiale. În absența unor investiții majore în infrastructură, accesibile în prezent doar unui număr extrem de redus de firme, acest segment al pieței supraviețuiește, în principal, din dezvoltarea de clădiri de birouri, prea puțin profitabile într-o economie în care, dincolo de datele macroeconomice, extinderea afacerilor reprezintă o adevărată provocare”, au explicat analiștii de la KeysFin.



continuare în pagina 6

DEKO Professional®

TENCUIELI DECORATIVE ŞI DE SOCLU DEKO, PARTENERI DE ÎNCREDERE PENTRU VILE ŞI ANSAMBLURI REZIDENȚIALE

Oricât de bine gândită ar fi arhitectura unei locuințe, dincolo de amenajatul interior, trebuie să ne îngrijim și de aspectul și durabilitatea exteriorului. Iar la acest capitol, trebuie să alegem cele mai bune tencuieli decorative și de soclu. Sub denumirile DEKO T8800, DEKO T8500 și DEKO T8600, Policolor oferă pentru vile şi ansambluri rezidențiale soluții trainice și aspectuoase.

DEKO T8800

TENCUIALĂ SILICONICĂ

Este recomandată în zone cu schimbări frecvente și variații mari de temperatură ori cu umiditate ridicată. Acest tip de tencuială este destinată construcțiilor civile și industriale pentru protecția și decorarea suprafețelor interioare și exterioare din: tencuieli minerale, beton, gleturi, compozite pe bază de ciment, termosistem sau alte tipuri de suprafețe.

PRINCIPALELE BENEFICII ALE UTILIZĂRII DEKO T8800:

- Aderență deosebită la suport, aplicabilitate ușoară;
- Rezistență excelentă la decolorare datorită nuanțării exclusiv cu pigmenți anorganici;
- Rezistență deosebită la intemperii, radiații solare, variații de temperatură, umiditate;
- Rezistență foarte bună la murdărire, uzură, zgâriere și șocuri mecanice;
- Foarte bună rezistență la saponificare, se aplică pe suporturi alcaline (beton, tencuială minerală etc.);
- Excelentă rezistență la umiditate, respinge apa de pe suprafață;
- Flexibilă, cu rezistență deosebită la cicluri îngheț-dezgheț.

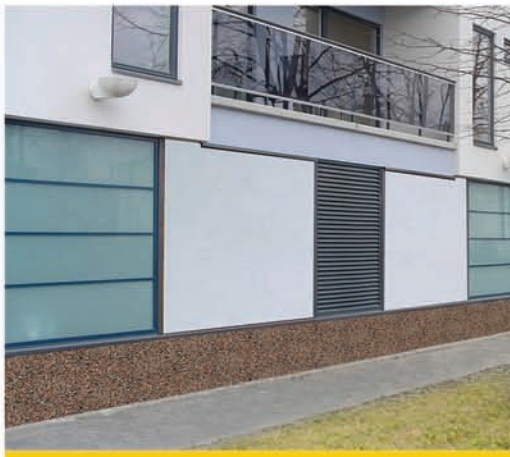
DEKO T8500

TENCUIALĂ DECORATIVĂ PREMIUM CU FIBRE NATURALE, POLIURETAN ȘI SILICON

Tencuială decorativă premium cu fibre naturale, poliuretan și silicon destinată construcțiilor civile și industriale, pentru protecția și decorarea suprafețelor interioare și exterioare din: tencuieli minerale, beton, gleturi, compozite pe bază de ciment, termosistem sau alte tipuri de suprafețe.

PRINCIPALELE BENEFICII ALE UTILIZĂRII DEKO T8500:

- Rezistență foarte bună la uzură, zgâriere și șocuri mecanice;
- Elasticitate ridicată și rezistență la fisuri;
- Respinge apa;
- Rezistență la cicluri repetate de îngheț-dezgheț;
- Rezistență foarte bună la acțiunea factorilor externi: intemperii, radiații solare, variații de temperatură, umiditate, gaze industriale;
- Excelentă rezistență la saponificare, aplicare pe suporturi alcaline (beton, tencuială minerală etc.);
- Permeabilă la vaporii de apă din interior și impermeabilă la apa din atmosferă.



DEKO T8600

TENCUIALĂ DE SOCLU, CU PIETRE DE CUARȚ

Tencuială pentru protecția și finisarea decorativă a soclurilor clădirilor civile și industriale. Se poate aplica pe suprafețe din: tencuieli minerale, beton, gleturi, compozite pe bază de ciment, termosistem sau alte tipuri de suprafețe.

PRINCIPALELE BENEFICII ALE UTILIZĂRII DEKO T8600:

- Super-rezistență la șocuri mecanice;
- NU se albește la umezeală;
- Permeabilă la vaporii de apă și impermeabilă la apă;
- Rezistență excelentă la acțiunea factorilor externi: intemperii, radiații solare, variații de temperatură, umiditate, gaze industriale;
- Aderență foarte bună la suport;
- Aplicare ușoară în strat gros;
- Rezistență excelentă la saponificare, putându-se aplica pe suporturi alcaline (beton, tencuială minerală etc.).

urmare din pagina 4

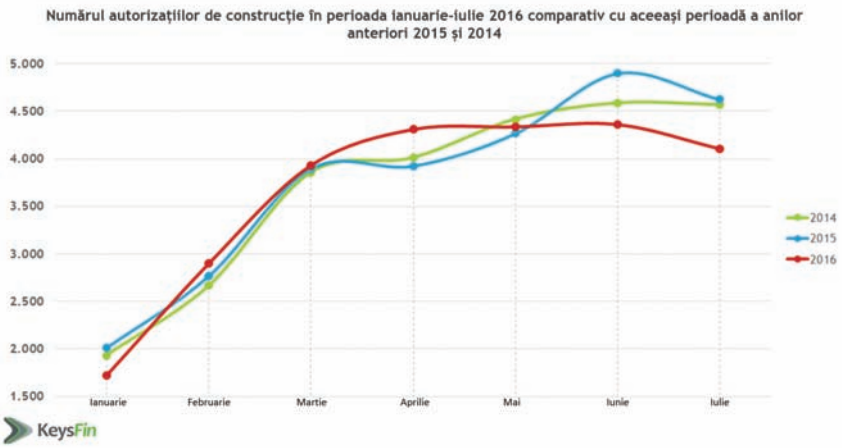
CINE CONSTRUIEȘTE ÎN ROMÂNIA

În aceste condiții, este de înțeles de ce topul principalilor actori din piața construcțiilor este dominat de marile firme, abonate la afacerile cu statul.

Potrivit studiului KeysFin, Strabag, Bog'Art și Astaldi se află pe primele trei poziții în top 10 firme de construcții din România. Strabag este, de departe, principalul actor din piață, cu afaceri duble față de principalii săi concurenți, puțin peste 1 miliard de lei în 2015.

Bog'Art, Astaldi și Erbașu urmează în clasament, cu cifre de afaceri în jurul a 400 milioane de lei, topul fiind completat de o altă firmă a Strabag, AG Austria Sucursala București, Con A SRL, Coral SRL și Iasicon SA.

Cea mai profitabilă firmă din 2015 a fost Coral SRL, cu 45,2 milioane de lei profit net, la afaceri de 239,3 milioane de lei, urmată de Construcții Erbașu SA (27,4 mil. lei).



Puse cap la cap, afacerile primilor 10 jucători din piața construcțiilor au fost, anul trecut, de 3,8 miliarde de lei, arată datele KeysFin.

„Datele financiare arată că sectorul construcțiilor din România este unul plin de provocări. Investițiile fluctuante ale statului, dublate de incertitudinea din piața creditelor imobiliare din ultima perioadă, determină un mediu de business instabil, în care certitudinea este un cuvânt necunoscut, iar programarea multianuală este încă la stadiul aspirațional", afirmă economiștii de la KeysFin.

„Avem, din păcate, o creștere economică bazată în primul rând pe consum și prea puțin pe dezvoltare de produse, proiecte, acțiuni pe termen mediu și lung. În absența unor investiții cu plus valoare, cu dezvoltare pe orizontală, afaceri care să angreneze business-uri conexe, această creștere economică riscă să se topească precum un bulgăre de zăpadă. Construcțiile rămân, astfel, cel mai semnificativ indicator privind evoluția pe baze sănătoase a României, iar acesta se află, încă, într-o zonă fluctuantă, fără perspective reale pozitive", au mai spus analiștii de la KeysFin.

Informațiile din materialul de mai sus sunt culese din barometrul privind starea business-ului românesc, un proiect dezvoltat de KeysFin prin analiza datelor financiare privind societățile comerciale și PFA-urile active din Romania. ❑

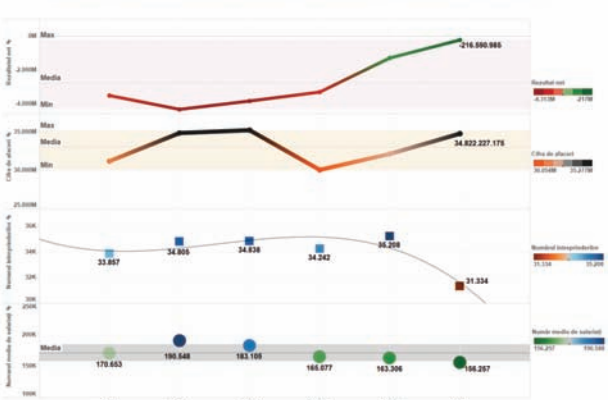
Sursa: KeysFin

Top 10 companii din domeniul construcțiilor rezidențiale și dezvoltare imobiliară după cifra de afaceri, an 2015

STRABAG SRL	1.057M
BOG'ART SRL	474M
ASTALDI Spa ITALIA SUCURSALA ROMANIA BUCURESTI	441M
CONSTRUCTII ERBASU SA	407M
STRABAG AG AUSTRIA SUCURSALA BUCURESTI ROMANIA	273M
CON-A SRL	252M
CORAL SRL	239M
IASICON SA	232M
GRADINARIU IMPORT EXPORT SRL	231M
AKTOR SOCIETATE TEHNICA ANONIMA (AKTOR SA) - GRECIA - SUCURSALA BUCURESTI, ROMANIA	211M

Cifra de afaceri 211M 1.057M

KeysFin



KeysFin oferă servicii de business information și credit management dedicate mediului de afaceri, de la rapoarte de credit, monitorizare, analiza competiției, la studii și analize de sector necesare companiilor care doresc să dezvolte un business sănătos pe piața romanească. Detalii aflați de pe www.keysfin.ro.

KeysFin deține și aplicația KeysFin Mobile, prin intermediul căreia utilizatorul poate accesa usor și rapid informații de contact, situații financiare, indicatori și informații juridice de la peste un milion de companii și PFA-uri active din Romania. Informațiile pot fi salvate și vizualizate în format PDF și trimise, via e-mail sau SMS, oricărui contact din agendă.

Doriți să analizați o afacere, un grup sau un sector de activitate din România? Luați legătura acum cu unul dintre consultanții noștri pe: office@keysfin.com

CONEST

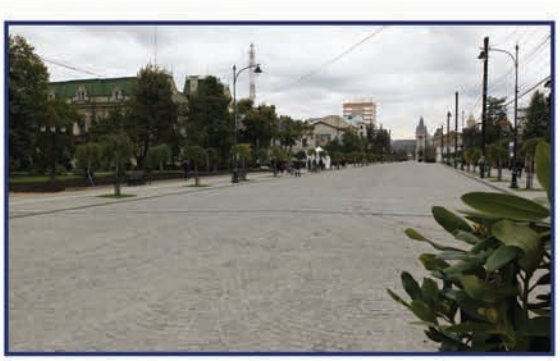
CONEST înseamnă garanția lucrărilor de construcții realizate la cele mai înalte standarde de calitate.
"Bine clădit" ne reprezintă și spunem asta deoarece compania **CONEST** în peste cei **50 de ani** de activitate a reușit să creeze o rețetă a performanței formată din profesionalismul și experiența personalului, managementul eficient al proiectelor, calitatea resurselor și dorința de perfecționare.

Compania CONEST este specializată în:

- proiectarea și execuția lucrărilor de drumuri și poduri,
- proiectarea și execuția lucrărilor de construcții civile și industriale,
- proiectarea și execuția lucrărilor de instalații,
- ingineria, consolidarea și restaurarea lucrărilor din patrimoniul istoric public sau privat.

Exemple de lucrări realizate:

- ► Pasajul suprateran "Octav Băncilă", Iași,
- ► Dezvoltare rețea rutieră "Axa Culturală", Iași,
- ► Modernizarea rețelei de linii de tramvai, Iași,
- ► Centrul Expozițional "Moldova", Iași,
- ► Restaurare monument istoric Universitatea Al. I. Cuza, Iași,
- ► Biblioteca Central Universitară "Mihai Eminescu", Iași,
- ► Pasajul pietonal subteran "Hala Centrală", Iași.



Adresa: B-dul Metalurgiei nr. 2, cod postal 700177, Iași
Tel.: +40 232 230.694
+40 232 233.718

E-mail: office@conestiasi.ro
Website: www.conestiasi.ro

CEMEX – Centru avansat de cercetare-dezvoltare în medicina experimentală

Antreprenor General: **SC CONEST SA** Iași
Asociere: **SC CONEST SA** Iași - **SC GRUP CONSTRUCȚII EST SA** Iași
Beneficiar: **Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr. T. Popa" Iași**
Proiectant: **SC STRUCTURI SRL**

Investiția, demarată la 13 martie 2014, este un Proiect cofinanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională, având un cost total de 30.883.856 lei, din care asistență financiară nerambursabilă 25 milioane lei. Cu ocazia finalizării acestei importante lucrări din portofoliul SC CONEST SA Iași, directorul general al Societății, dl Irinel Tofan, a precizat: *„Proiectul CEMEX, focalizat pe activitatea de cercetare, inovare și dezvoltare științifică, cu incidență în medicina experimentală, a fost o adevărată încercare pentru noi. Suntem încântați că am reușit să răspundem exigențelor Beneficiarului și să contribuim la edificarea unui obiectiv cu un puternic impact în dezvoltarea comunității medicale locale și internaționale".*

Deoarece Universitatea nu dispunea de un spațiu integrat, care să reunească toate laboratoarele cu incidență în medicina experimentală, s-a decis proiectarea unui imobil unitar cuprinzând Casa Alexandru Philippide, monument istoric, în care se afla Centrul de studii pentru Terapia durerii și Laboratorul central de testare a medicamentului, precum și o altă clădire nou construită lângă casa monument. În acest perimetru a fost proiectat și executat obiectivul care asigură funcționarea unitară a activității de cercetare în domeniul bio-medical pentru studiul pe animale a bolilor umane.

Practic, execuția obiectivului CEMEX (Centru avansat de cercetare-dezvoltare în medicina experimentală) a cuprins, în desfășurarea lucrărilor, patru etape pe care le vom descrie succint în ordinea abordării lor:

• **Prima etapă** a constat în proiectarea obiectivului ținând cont de restricțiile impuse de tipul de activitate, de necesitatea corelării cu lucrările la clădirea monument istoric Casa Alexandru Philippide, clădire ce urma să fie consolidată și recompartimentată, precum și de amplasamentul dificil în care trebuia să fie construit un corp nou de clădire, pentru a asigura spațiul specific necesar. În acest sens au fost efectuate studii și prospecții amănunțite, care au condus în final la proiectarea unui obiectiv menit să satisfacă în totalitate exigențele speciale impuse de un asemenea gen de activitate, în speță, cercetarea, inovarea și dezvoltarea științifică în medicina experimentală.

• **A doua etapă,** și cea mai complexă, a constat în consolidarea și adaptarea la cerințele de funcționare specifică a obiectivului proiectat, respectiv clădirea monument istoric Casa Alexandru Philippide, înscrisă în Lista Monumentelor Istorice, ediția 2010. Clădirea monument istoric, cât și vecinătatea altor clădiri de patrimoniu, au impus studii amănunțite pentru a adapta spațiile interioare la cerințele pe care le impun funcțiunile specifice unui altfel de obiectiv și în același timp, pentru a o consolida în vederea desfășurării în siguranță a activităților destinate prin proiect. Întrucât prin condițiile de avizare a lucrărilor au fost impuse restricții asupra regimului de înălțime, iar înălțimile nivelurilor clădirii monument nu corespundau cerințelor specifice tipului de activitate pentru care a fost proiectat obiectivul, s-a ales soluția păstrării anvelopei (respectiv, pereții exteriori)

și demolarea integrală a structurii interioare, urmată de reconstrucția planșeelor și a compartimentărilor conform necesităților impuse de destinația finală.

În aceste condiții s-au luat măsuri specifice pentru ca, în timpul demolării structurii interioare, pereții rămași pe exterior să-și păstreze integritatea. S-au executat mai întâi lucrări de consolidare a fundației pereților perimetrali, construindu-se o grindă Vierendel la exteriorul lor, iar la interior a fost construit un radier general pe grinzi de fundare, dispus și sub fundațiile exterioare, având în vedere că pe acestea reazemă și structura interioară nou creată a clădirii.

Pentru asigurarea stabilității pereților exteriori au fost executate, la cota fiecărui nivel, rețele metalice orizontale din care se ridicau stâlpi dispuși lângă pereți, confecție metalică cu care au fost ridigizați temporar pereții. Ulterior s-a executat structura interioară din beton armat, constând în centuri, grinzi, stâlpi și planșee, de care s-au legat și pereții exteriori, după care au urmat lucrările de compartimentare cu pereți din panouri sandwich și cele de arhitectură proiectate.

• **A treia etapă** a constat în execuția unei clădiri noi, o plombă, în spațiul rămas între clădirea descrisă mai sus și o alta aflată pe amplasament, clădire care să completeze necesarul de spații specifice activității obiectivului. Având în vedere vecinătatea celor două obiective, pentru a nu afecta stabilitatea lor, s-a optat pentru execuția de pereți mulați în vederea construirii fundației noii clădiri, care este concepută cu planșee și cadre din beton armat.

Lucrările de arhitectură, tâmplărie, finisaje, învelitoare, au fost proiectate și executate în concordanță cu cele de pe clădirea monument, obținându-se, astfel, un ansamblu unitar.

• **A patra etapă** a constat în echiparea acestei clădiri cu mobilier și echipamentele specifice genului de activități pentru care a fost proiectată.

Drept urmare, au fost definite, printre altele, următoarele funcțiuni:

• **Unitate Studii Integrative in vivo** – are în componență 7 laboratoare ce vor permite achiziția continuă, la distanță, de semnale biologice in vivo, pe termen lung, în animale de experiență fără alterarea stării de conștiență și cu libertate de mișcare neîngrădită. De menționat că, în Departamentul de cercetare experimentală, simulare și training în chirurgie, unicat în România, se vor putea efectua cercetări chirurgicale avansate de către doctoranzii și cercetătorii post-doctorat, dar și de către medicii rezidenți.

• **Unitate Imagistică Moleculară in vivo** - Laborator PET/RMN animal mic, Laborator Ultrasound animal mic, Laborator Radiologie animal mare, toate fiind laboratoare noi, amenajate conform standardelor UE.

• **Unitate Studii Funcționale Celulare și Moleculare -** Laboratoarele din această unitate au fost modernizate și dotate la standarde europene, o parte dintre echipamentele existente fiind înlocuite deoarece erau uzate fizic și moral.

De asemenea, a fost dotat cu echipamente noi, conform direcțiilor de cercetare, Laboratorul fiziofarmacologie, în care se vor studia efectele medicamentului in vitro asupra unor organe sau țesuturi izolate, celule provenite din piesele operatorii. Laboratorul urmărește studierea in vitro a efectului anumitor produse medicamentoase asupra disfuncțiilor celulare, precum și interacțiunea dintre anumite medicamente (droguri) și ținte moleculare sau proteine de la nivel celular.

• **Laborator Analiză Moleculară** - a fost amplasat într-un spațiu modernizat la standarde UE și dotat cu echipamente performante.

• **Unitate Educațională și Multimedia** - este o unitate nouă / laborator, amenajată la standarde europene, care va asigura diseminarea rezultatelor cercetării în cadrul activităților de învățământ la nivel de licență, cursuri postuniversitare, master, doctorat și postdoctorat, precum și publicarea internă/internațională a datelor obținute. Zona educațională include și o sală de conferințe. În cadrul tuturor direcțiilor de cercetare un rol important îl deține componenta IT, concretizată prin achiziționarea de echipamente hardware performante privind procesarea de imagini, care au la bază tehnici de inteligență artificială.

Implementarea întregului proiect CEMEX permite Universității de Medicină și Farmacie Gr. T. Popa Iași realizarea unor raporturi normale și a unor punți de legătură cu programele și standardele europene, precum și compatibilitatea cu practicile și nivelul biomedical modern din Europa și din lume –

prioritate atât pentru universitate, cât și pentru societate, în general.

CEMEX este un pas uriaș și decisiv pe care Universitatea de Medicină și Farmacie din Iași îl face în această direcție.

Să adăugăm și faptul că noul Centru de cercetare preclinică integrat va oferi posibilitatea atât firmelor românești, cât și celor internaționale de medicamente, să efectueze aici studiile necesare, la costuri mai mici decât cele percepute de centrele similare din străinătate.

În plus, datorită acestui Centru va fi posibilă dezvoltarea cercetărilor pentru sănătate și atragerea tinerilor specialiști către această activitate. ❑

Fibre pentru armarea betoanelor

DE CE SĂ FOLOSIM FIBRE PENTRU ARMAREA DISPERSĂ A BETOANELOR?

ec. Florin FLORIAN - director departament Fibre - Betoane, ROMFRACHT

Cel mai mare avantaj este economia mare pe care o generează utilizarea lor, precum și creșterea calității armării.

Din păcate, în practică se observă foarte des o folosire haotică a fibrelor, ceea ce poate crea probleme structurale betoanelor.

ROMFRACHT, fiind o companie specializată în domeniul fibrelor pentru armarea betoanelor, nu vinde doar fibre ci și întreaga tehnologie pentru utilizarea lor, de la calculul de dozaj până la punerea în operă. Se elimină, astfel, aspectele neplăcute legate de folosirea incorectă a fibrelor.

În continuare, vreau să fac o descriere sumară a fibrelor produse de societatea noastră, precum și a performanțelor lor.

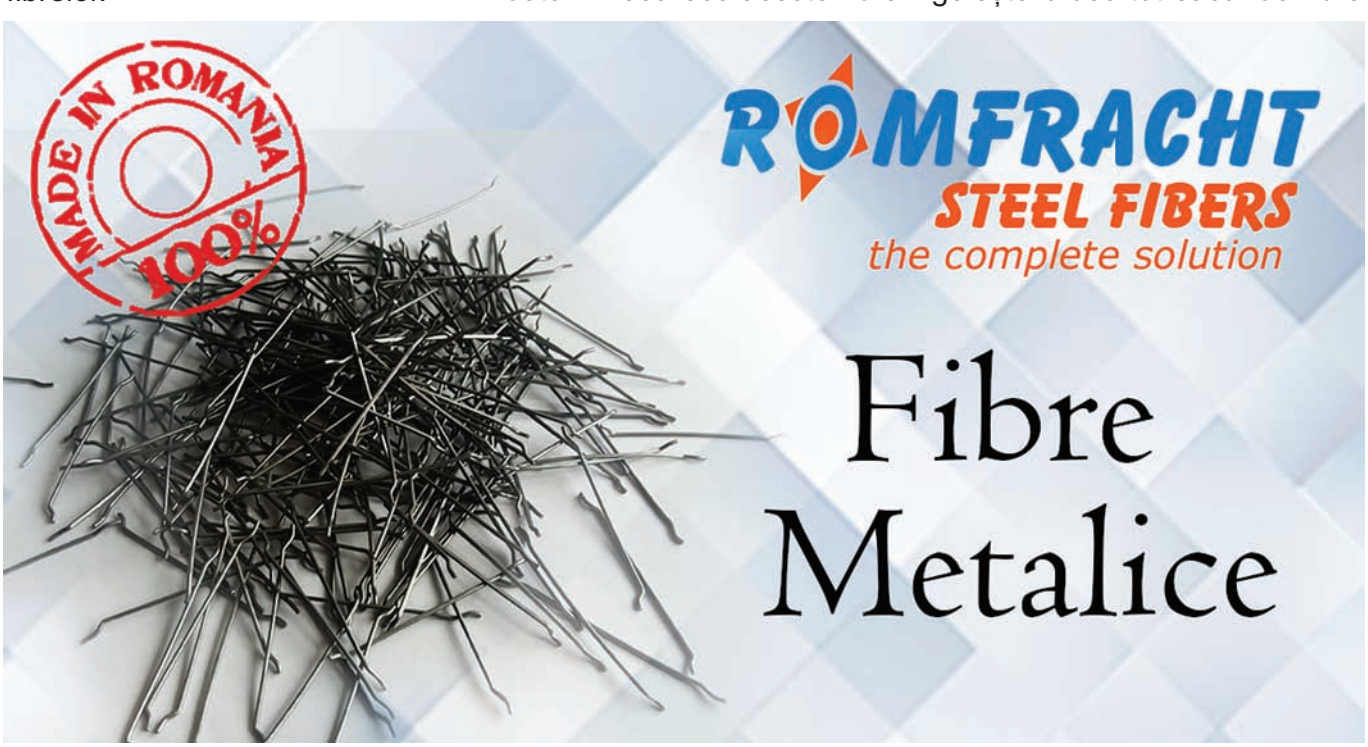
FIBRE METALICE:

1. Fibrele metalice RFC40/50 (1 mm x 50 mm) cu ciocuri sunt cele mai uzitate în România. Practic ele nu mai reprezintă un secret pentru beneficiarii lor. Sunt fibre structurale cu dispersie foarte bună în beton.

2. Fibre metalice RFC80/60 (0,75 mm x 60 mm) cu ciocuri. Sunt fibre des folosite, având avantajul unui dozaj mai mic dar cu ușoare probleme în dispersie. Pentru a elimina acest dezavantaj trebuie avut grijă la modalitatea de punere a fibrelor în beton. Deoarece aceste fibre

ec. Florin FLORIAN

sunt mai lungi și subțiri, ele au tendința de a face gheme. Acest lucru se întâmplă mai ales atunci când muncitorul golește brusc tot sacul de fibre



în beton. Corect este ca fibrele să se presare încet-încet, cu răbdare, în beton. În acest fel, dispersia fibrelor este asigurată fără probleme.

3. Fibre RFO 1x50 - sunt fibre ondulate, structurale, cu o bună dispersie în beton; ele se remarcă mai ales prin gradul mare de preluare a contracțiilor termice în beton.

FIBRE DIN POLIPROPILENĂ:

1. RoFero 38 sau 54 sunt singurele fibre din polipropilenă structurală certificate, care asigură armarea betoanelor în raport de 1:10, comparativ cu fibrele metalice. Fiind o fibră des utilizată de constructori, a devenit prioritar pentru ROMFRACHT să vină în întâmpinarea beneficiarilor cu un sumar de calcul al dozajului, pentru a ușura folosirea fibrelor și a nu se greși dozajul lor.

Cel mai des, fibrele RoFero sunt puse în betonieră pe șantier. Pentru a avea o dispersie bună, aruncați pungile în betonieră, la viteză mică, fără să le deschideți. Contrar aparențelor, fibrele RoFero se omogenizează mai bine dacă sacul este aruncat întreg.

2. RoWhite 3, 12, 18 sunt fibre monofilament care previn apariția microfisurilor. Practic, ele sunt cele mai uzitate fibre din polipropilenă. Au un rol important în contracția inițială a betonului. Dozajul recomandat este de minimum 600 g/m^3 iar costurile sunt nesemnificative comparativ cu beneficiile pe care le aduc betonului.

3. RoNet 19, 38, 54 sunt fibre fibrilate pentru șape sau suprabetonări. Se pretează excelent la încălzirile în pardoseală. Folosind aceste fibre, cel

mai obișnuit material pentru șape poate deveni performant. La suprabetonări au un rol structural și substituie plasa sudată.

Repet, trebuie să fim foarte atenți atunci când alegem fibrele!

Sunt foarte multe criterii care influențează alegerea tipului de fibre. Astfel, pe lângă proprietățile lor fizico-mecanice sunt aspecte legate de domeniul de folosire a pardoselilor: dacă sunt exterioare sau interioare, dacă sunt cu temperatură controlată sau nu, dacă în momentul turnării este vânt sau ploaie, tipul de beton folosit, tipul de încărcări, toate acestea determină tipul de fibre sau mixul de fibre care trebuie ales.

Sunt foarte importante aceste aspecte deoarece ele ne pot asigura o calitate impecabilă a pardoselii, cu costuri reduse.

Nu uitați, pe pardoseală călcăm zilnic, deci trebuie acordată mare atenție acestui aspect!

Pentru detalii tehnice referitoare la armarea dispersă a betoanelor, apelați la tehnic@romfract.com sau tel. 0212561208, int. 151.

Este riscant să folosiți fibre necertificate sau cu proveniență îndoielnică. Pentru fibrele structurale cereți furnizorului „declarație de performanță", un certificat de calitate obligatoriu în România. ❑

ROMFRACHT
steel fibers and more

www.fibre-polipropilena.ro
www.fibre-metalice.ro
www.hidroizolatiibeton.ro
Tel.: 021.256.12.08

Fascinaţia pietrei naturale

Noi, cei din echipa ALGABETH, iubim piatra naturală. Printre ceea ce facem zi de zi se numără și povestitul despre motivele pentru care acest material de construcție ne fascinează. Mai jos vom enumera câteva mici aspecte din ceea ce înseamnă istoria pietrei naturale și modurile în care a fost ea folosită și apreciată începând cu timpuri străvechi:

Piramidele din Giza sunt cele mai vechi minuni ale lumii, fiind impunătoare și maiestuoase chiar și în zilele noastre.
Piramidele au fost construite încă din 2560 î.Hr., iar la construirea lor au fost folosite blocuri masive de granit și calcar.

Camera mormintelor, amenajată special pentru faraoni, a fost construită folosind granit. Pietrele sunt atât de impecabil cioplite încât nu este posibilă strecurarea nici măcar a unei foi de hârtie între două blocuri de granit. Egiptenii din antichitate aveau, cu siguranță, secrete uimitoare atunci când venea vorba de cioplirea pietrei și mai ales de modul în care a fost utilizat granitul.

Taj Mahal este una dintre cele mai cunoscute construcții executate din marmură. Taj Mahal este construit în întregime din marmură albă și este una dintre comorile Patrimoniului Mondial. A fost clădit cu secole în urmă, dar măreția și maiestatea sa se regăsesc intacte acum, ca și în prima zi.

Construit de Shah Jahan, acesta a fost ridicat de împăratul mogul în memoria soției sale, Mumtaz Mahal, și a durat 22 de ani ca să fie finalizat. Clădirea este o operă arhitecturală de artă iar utilizarea marmurei albe a îmbunătățit și mai mult farmecul său.

Grecii au fost dintotdeauna iubitori de marmură și au folosit-o foarte mult, într-un număr de capodopere arhitecturale și sculpturi.

Există o serie de sculpturi ale zeilor greci și zeițelor care au trecut testul timpului. Imperiul grec era foarte centrat pe mitologie, marmura fiind cea mai bună alegere pentru ca aceste sculpturi să poată descrie măreția zeilor lor. Partenonul, una dintre capodoperele arhitecturale din cele mai vechi timpuri, a fost construit pentru a servi drept templu al zeiței Atena. Structura sa este realizată în întregime din marmură.

Marele Zid Chinezesc a fost restaurat sub dinastia Ming folosind cantități uriașe de piatră de calcar, amestecată cu amidon de orez.
Utilizările calcarului sunt multe și variate. Cea mai mare parte a calcarului este folosită ca material de construcție sau transformată în piatră spartă. Sub formă de piatră spartă este utilizat ca balast pentru cale ferată, și ca bază pentru drumuri.

Ştiaţi că ALGABETH este cel mai mare importator de piatră naturală?

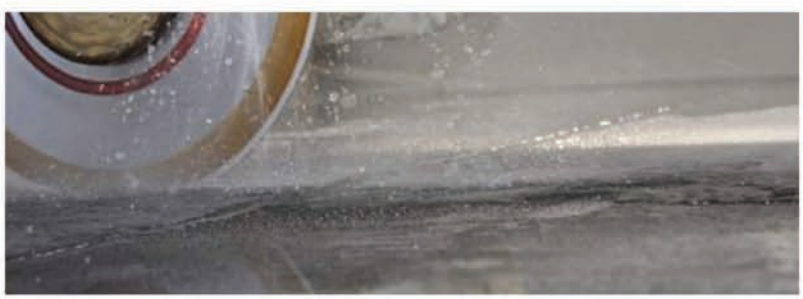
marmură **travertin**

granit

calcar **onix**

ALGABETH face parte din grupul Stone Group ce deţine 6 cariere în întreaga lume şi peste 15 cariere în cooperare exclusivă, cu export în peste 80 de ţări.

Cu cel mai mare stoc din România, ALGABETH vine în întâmpinarea cerinţelor pieţei cu 300.000 mp din peste 500 de modele de piatră naturală, cum ar fi: 120 modele marmură, 230 modele granit, 20 modele travertin, 20 modele de calcar, 15 modele de onix.



Dacă sunteţi interesaţi să lucraţi cu piatră naturală, vă stăm la dispoziţie indiferent de mărimea proiectului dumneavoastră.

Fabrica ALGABETH poate prelucra zilnic până la 1.000 mp de trepte, 1.500 mp de glafuri, 500 mp de placaje de diferite dimensiuni, poate lustrui 200 mp de piatră naturală şi poate efectua diferite prelucrări: lustruire, fiamare, buciardare, periere, antichizare, mătuire, orice tip de prelucrare canturi şi multe altele.

proiecte publice

spaţii particulare

Inspiraţie pentru arhitecţi

algabeth

STONE GROUP INTERNATIONAL

www.algabeth.ro

Habito™ revoluționează amenajările interioare

Fie că vorbim de îmbunătățirea design-ului unui perete din dormitor, living sau hol, fie de schimbarea funcționalității unei camere întregi, oricine s-a lovit la un moment dat și de dificultatea prinderii sau fixării diferitelor obiecte decorative sau corpuri de mobilier, fiindu-i, adesea, necesare scule electrice sau elemente speciale de prindere.

Compania Saint-Gobain Rigips România lansează pe piața materialelor de construcții noile plăci Habito™, adresate în special sectorului rezidențial. Placa Habito™ este destinată execuției pereților interiori de compartimentare, tencuielilor uscate (placărilor de pereți) și a plafoanelor false din clădirile rezidențiale, comerciale, clădiri din domeniul educației, sănătății, ospitalității și nu numai.

Noile plăci înglobează o tehnologie revoluționară, care permite fixarea/ancorarea diverselor obiecte decorative sau corpuri de mobilier direct pe suprafața plăcilor, fără a fi nevoie de scule electrice sau alte elemente speciale de fixare. În plus, noile plăci au un grad ridicat de rezistență la șocurile mecanice cauzate de activitățile zilnice.

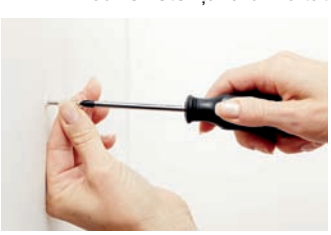
CE ESTE Habito™?

Habito™ este o placă cu performanțe ridicate (tip DFRI conform cu EN520), placă ce conține tocătură de fibră de sticlă în miezul de ipsos și fețe rezistente din hârtie specială, facilitând **fixarea** elementelor de mobilier, a echipamentelor multimedia, aparatelor electrocasnice, galeriilor de perdele, cuiere, rafturi sau a altor sarcini **direct pe suprafața plăcii**, fără a le prinde de structura metalică și fără a avea nevoie de dibluri, ancore expandabile sau alte piese de fixare.

Care sunt caracteristicile plăcii Habito™?

Marcaj CE: tip DFRI conform cu EN 520

- D = cu densitate controlată
- F = oferă protecție la foc
- R = pentru montaje cu rezistență mecanică ridicată
- I = cu rezistență la umiditatea atmosferică



CE ADUCE NOU?

Habito™ susține o greutate de până la 15 kg pe punct de prindere

Un strat de placă la un perete de compartimentare realizat cu Habito™ poate prelua o sarcină de 15 kg pe un singur punct de prindere, folosind holțșuruburi cu diametrul de 5 mm și lungimea de 30 mm, fixate manual pe suprafața plăcii, cu o simplă șurubelniță cu cap cruce. Pentru strat dublu de plăci se recomandă holțșuruburi cu tijă mai lungă, respectiv cu diametrul de 5 mm și lungimea de 50 mm (ex. șuruburile HartFix, folosind șurubelnița electrică cu turația reglabilă de max. 500 rot./min.).

Exemplu:

Dacă un televizor cântărește împreună cu piesa de fixare 20 kg, iar piesa este prevăzută cu 4 găuri pentru montaj, aceasta trebuie fixată în 4 puncte, chiar dacă rezultă o capacitate de fixare mărită, de 60 kg (4 holțșuruburi x 15 kg).

Rezistență ridicată la șocurile mecanice și izolare acustică

Datorită miezului dens și fețelor executate dintr-o hârtie specială, placa Habito™ este extrem de rezistentă la zgârieturi, loviturile repetate, datorate activităților zilnice cotidiene. Având o densitate cu 40% mai mare față de placa din gips-carton obișnuită, Habito™ este încadrată în clasele I – II de rezistență la impactul cu corpuri dure (cf. ETAG 003). Un perete de compartimentare realizat cu un singur strat de placă Habito™ (CW 50/75), atinge 46 dB, comparativ cu un perete cu aceeași structură, dar care are în componență o placă din gips-carton obișnuită.

Rezultate teste	Valoare	Beneficii
Test rezistență la impact *(Soluție perete de compartimentare structuri CW75/100, conform ETAG 003)*	**clasa II** *(impact lovituri corpuri moi)* **clasa I - II** *(impact lovituri corpuri dure)*	**Risc redus de distrugere a plăcii ca urmare a loviturilor cu corpuri dure. Costuri scăzute de întreținere.**
Teste acustice *(Perete de compartimentare structuri CW50/75 și CW75/100)*	**>46 dB**	**La aceeași grosime de perete realizată cu placă tip A se obține o izolație acustică mai ridicată cu Habito™.**

CUM SE MONTEAZĂ PLĂCILE Habito™?

Plăcile Habito™ se montează ca orice alte plăci din gips-carton: deși au un miez densificat, sunt ușor de debitat prin crestare și rupere.

Important: pentru montajul plăcilor Habito™ pe structura metalică utilizați întotdeauna șuruburile HartFix. Fixați șurubul până când floarea acestuia ajunge la același nivel cu suprafața de carton a plăcii. Se recomandă folosirea unei șurubelnițe electrice cu turația maximă de 500 rot./min.

Informații suplimentare pe www.rigips.ro

Habito™

Fixarea greutăților direct de placă

Rezistență ridicată la șocuri mecanice

Protecție la foc

Izolare acustică

Montare ușoară

Eco-durabilitate

Habito™

Plăci revoluționare pentru pereți și plafoane

Fixare direct pe placă, până la 15 kg / șurub

Rigips SAINT-GOBAIN

Sisteme rezistente la foc

• MB-78EI pentru compartimentări interioare
• MB-78EI DPA pentru uşi glisante automate

Compania ALUPROF SA Polonia, prin subsidiara ALUPROF SYSTEM ROMÂNIA, pune la dispoziția clienților săi atât sisteme standard pentru uși și ferestre, sisteme pentru pereți cortină, sisteme pentru compartimentări interioare, sisteme cu izolare termică îmbunătățită, cât și sisteme pentru uși, compartimentări interioare și exterioare rezistente la foc MB-78EI, MB 60E EI, MB 118EI și pereți cortină rezistenți la foc MB-SR50 EI și MB-SR50N EI.

Sistemele sunt rezistente la foc până la 15, 30, 45, 60, 90 min. și chiar până la 120 min.

MB 78 EI: ICE KRAKÓW - International Conferences and Entertainment, Polonia

Cubic Center, București

MB SR50 EI: Pulawski Park Naukowo - Technologiczny, Polonia

În acest număr al revistei vă prezentăm detalii tehnice ale sistemelor **MB-78EI** și **MB-78EI DPA,** sisteme cu rezistența la foc de până la 90 min, dar și fotografii ale unor obiective realizate atât în țară cât și în Europa, care cuprind și aceste sisteme.

MB-78EI

Este un sistem din aluminiu, rezistent la foc, pentru construirea ușilor și așa-zisului „perete fereastră“ fix de compartimentare. Este destul de ușor în greutate pentru execuție, transport și montaj dar destul de robust și rezistent datorită profilului tricameral, având dimensiunea de 78 mm. Răspunde tuturor cerințelor de rezistență la foc din clasele EI15, EI30, EI45, EI60, EI90.

Sistemul este clasificat ca nepropagator de foc (NFP). A fost testat conform normelor europene EN 13501-2, EN 1363-1, EN 1634-1, EN 1364-1. Cu sistemul MB-78EI, un sistem modern, având elemente de protecție împotriva focului și a fumului, firma ALUPROF SYSTEM ROMÂNIA a executat numeroase lucrări în București, dintre care enumerăm: Twin Towers Pipera - Barba Center, Cubic Center etc.

MB-78EI DPA

Sistemul **MB-78EI DPA** este proiectat în vederea realizării partițiilor ignifuge certificate, cu uși glisante automate. Clasele lor de rezistență ignifugă EI15 și EI30 sunt menținute chiar și în timpul expunerii la foc a ambelor părți, exterioară dar și interioară.

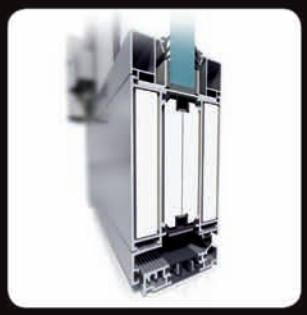
ALUPROF SA este primul furnizor de sisteme din aluminiu rezistente la foc din Europa care a primit certificatul CERTIFIRE de la Institutul EXOVA.

Colaboratorii noștri vor constata că, prin utilizarea sistemelor din aluminiu ALUPROF, obțin lucrări cu o estetică deosebită, în conformitate cu cerințele arhitecturale moderne, beneficiind de un raport optim preț - calitate, având, în același timp, asigurat și suport tehnic, care include, la rândul lui și softul specializat. ❑

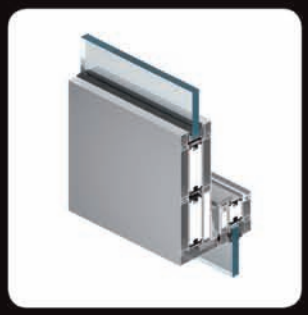
FOCUL POATE AȘTEPTA

AGREMENTAT TEHNIC ÎN ROMANIA

15 ani de experiență
în sisteme din aluminiu rezistente la foc



MB-78EI
Panouri fixe și uși
EI30-EI90



MB-78EI DPA
Uși automate
EI15-EI30

MB-118EI
Panouri fixe
EI120

Trape de fum
REI20 / RE30

+ 40.374.004.594

ALUPROF SYSTEM ROMANIA
Str. Taberei Nr. 1, Hala 1A,
Oraș Popești Leordeni, Jud. Ilfov

e-mail: aluminiu@aluprof.ro

ALUPROF

www.aluprof.ro
www.oprimfocul.ro

Locuințele sănătoase, o provocare?

În prezent, în Uniunea Europeană:
- *90%* din timp, oamenii îl petrec în interior
- Clădirile consumă peste *40%* din totalul de energie
- *30%* din clădiri nu au un climat interior sănătos

Foto: Adam Mork

Home for Life, Aarhus - *Danemarca*

Sănătatea locuințelor contează
Deși am fost creați pentru a trăi în aer liber, ne petrecem 90% din timp în spații interioare. Astfel, climatul interior joacă un rol extrem de important din perspectiva sănătății oamenilor. Factorii decisivi pentru un mediu de viață mai bun sunt lumina naturală (inclusiv parametrii psihologici - comunicarea cu exteriorul, priveliștea și orientarea), calitatea aerului și confortul termic.
Conform ultimului studiu pan european, Healthy Homes Barometer* 2016 (HHB 2016) realizat de către Grupul VELUX, 1 din 5 europeni are probleme de sănătate, 1 din 4 se simte foarte rar plin de energie, iar 2 din 3 s-au confruntat cu infecții în gât sau nas. Europenii resimt impactul negativ al acestor probleme datorate locuințelor în fiecare zi. Cum le putem combate?
Iată pe scurt, cele mai importante 5 caracteristici ale locuinței sănătoase, conform Healthy Homes Barometer 2016.

O viață sănătoasă începe acasă
Facem un efort deosebit când ne alegem hrana și apa (2 kg/zi) și totuși, aerul pe care îl respirăm are un impact mai mare asupra sănătății noastre (15 kg/zi - 12,000 litri). Practic, 55% din consumul total de apă, hrană și aer pe durata vieții este aer din spațiul interior al clădirilor. Deci, este important nu doar ce mâncăm sau câte exerciții fizice facem, ci și în ce fel de locuințe trăim și cum dormim. Conform HHB 2016, europenii care beneficiază de condiții bune de somn sunt cu 50% mai predispuși la o sănătate mai bună.

Temperaturi confortabile în interior
Europenii care trăiesc în locuințe friguroase sunt mai predispuși cu 50% la infecții în gât și nas, iar 82% dintre europeni au declarat că iarna trecută au resimțit frig în locuință. Temperaturile prea mici sau prea mari din interior duc la afecțiuni legate de sezonalitate.
Lumina naturală nu este bună doar pentru sănătate și pentru starea noastră generală de bine, dar ea reduce consumul energetic al locuinței și, implicit, costurile. Iarna, locuințele dotate cu ferestre de mansardă VELUX beneficiază astfel de aport solar, care se traduce prin încălzire pasivă, reducând nevoia de încălzire artificială.

Aer proaspăt
Europenii care nu aerisesc locuința de 2 ori pe zi sunt mai lipsiți de energie, comparativ cu cei care aerisesc locuința de 2-4 ori pe zi. Aerul proaspăt - prin ventilația naturală - este vital pentru un climat interior sănătos, reducând consecințele toxinelor emise de surse precum aparatele electronice sau soluțiile chimice din casă, minimizând astfel riscul alergiilor. La nivel european, umiditatea reprezintă o problemă majoră, care, în timp, duce atât la apariția mucegaiului, cât și la o creștere a bolilor asociate, cum ar fi astmul. În jur de 16% dintre europeni trăiesc în prezent în locuințe pline de umiditate și mucegai, iar acest lucru reprezintă o provocare majoră pentru sănătatea și bunăstarea societății.

Niveluri satisfăcătoare de lumină naturală
Iluminarea naturală suficientă din interior aproape că anulează riscul de a te simți lipsit de energie. Lipsa luminii naturale poate fi cauza insomniilor, stresului, obezității, oboselii și depresiei.
Locuințele care au avantajul de a avea iluminate natural toate spațiile, chiar și cele care nu au acces la fațadă, sunt mansardele, datorită caracterului particular dat de planurile înclinate. În condiții similare, ferestrele de mansardă aduc cu 100% mai multă lumină în comparație cu ferestrele verticale cu aceeași suprafață vitrată și cu 200% mai multă lumină în comparație cu lucarnele de aceleași dimensiuni.

Află mai multe pe velux.ro și pe velux.com/health

*Studiul european anual cu privire la atitudinile și comportamentul față de percepția sănătății, a calității locuințelor și consumului energetic.

„Un experiment este mai bun decât 1.000 de păreri ale experților”
Villum Kann Rasmussen
fondatorul companiei VELUX
Daylight Visualizer
Experimentează lumina naturală. Proiectează corect lumina naturală și creează climatul interior optim în proiectele tale.
VELUX®
Descarcă gratuit aplicația Daylight Visualizer pe velux.ro

BAUDER
face acoperişuri sigure.

Lucrare de referință în România – BAUDER acoperiş verde în sistem extensiv

CENTRUL DE AGREMENT TROTUŞ CU ACOPERIŞ VERDE ULTRAUŞOR

Acoperișul verde ultraușor, cu înclinație de până la 51 grade, de la Centrul de Agrement Trotuș din Comănești a fost unul dintre cele mai dificile proiecte, realizat, totuși, în timp record.

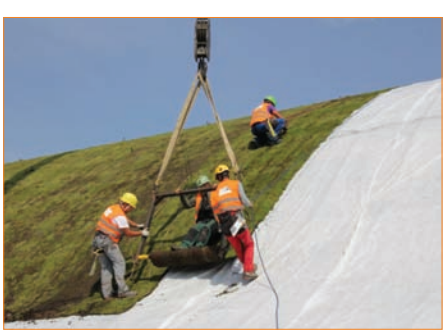
Acest obiectiv remarcabil, oarecum unic în Europa de Est, include un acoperiș verde extensiv ultralight cu o suprafață de 3.200 mp.

Așa cum afirmă constructorul, *„Execuția propriu-zisă, până la faza de finisări, a durat doar 45 de zile, incluzând hidroizolația și realizarea completă a acoperișului verde”.*

Fotografiile arată evoluția favorabilă, dezvoltarea vegetației și acomodarea acesteia, apariția de păsări, specii indigene și începutul transformării într-un acoperiș verde biodivers ultraușor.

Partenerii la acest proiect au fost:

- Antreprenorul general: **Alconep srl** - Târgu Ocna;
- **AcumCom Brănești SA** - hidroizolații bituminoase BAUDER;
- **BAUDER SRL** - livrări prompte de materiale de calitate superioară;
- **Green Amber kft.** - rulou de vegetație pentru acoperiș verde extensiv;
- **Alpinindustry Târgu Mureș** - alpinism utilitar profesionist;
- **Baixxa** - macarale de mare tonaj;
- **Primăria Comănești** - Primar ec. Viorel Miron, beneficiarul investiției;
- Firme de expediție care au asigurat la termen logistica necesară, constând din transportul a sute de tone de materiale, în regim de temperatură controlată, pe distanțe de 2-3.000 de km;
- Furnizori ai altor diferite materiale necesare (107 articole distincte).

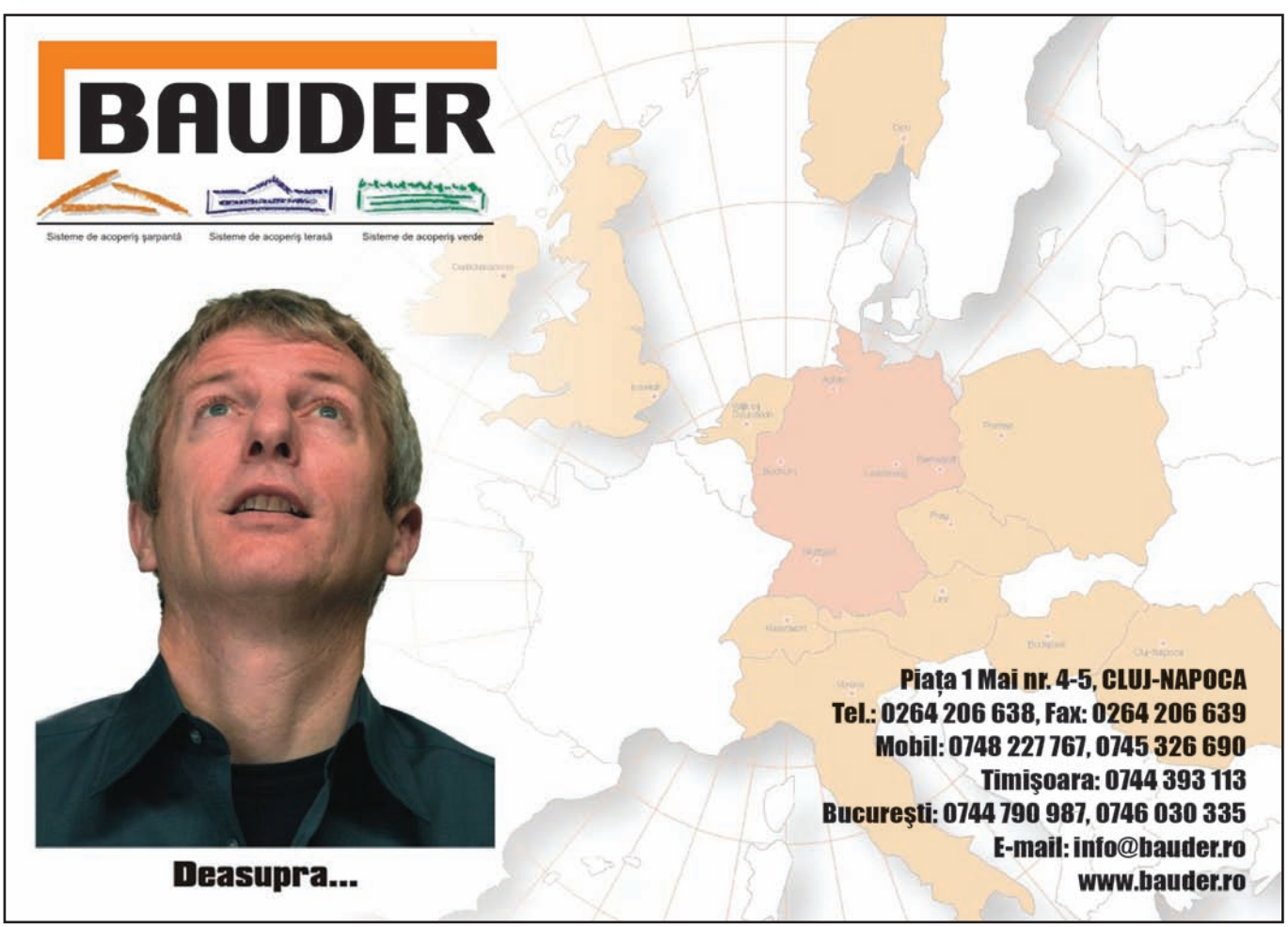


Noua pagină de internet BAUDER

Începând din luna august ne puteți accesa online noua pagină de internet. Într-un design modern, cu o structură actualizată și funcționalitate excelentă, aici puteți afla multe informații despre sistemele și produsele pentru acoperișurile terasă și șarpantă.
Scopul acestui nou format este să oferim o imagine specializată pe grupele de interes ale fiecărui beneficiar.

www.bauder.ro

„Prin noul format al paginii de internet am reușit un portal cuprinzător și clar, cu care noi, BAUDER, împreună cu sistemele inovative pentru acoperișuri, vom fi mai aproape de clienți și persoanele interesate“, a declarat Gerhard Einsele, Manager Marketing și Distribuție.



RHEINZINK®

Procesul de formare a patinei pe suprafața tablei de zinc

Zincul natural lucios

Tabla de zinc masiv deține calități excepționale privind durabilitatea și estetica construcțiilor.

Pe suprafața tablei de zinc se formează, în timp, un strat de protecție gri-albăstrui: așa-numita patină. Acest strat protector se formează în mai multe etape. În prima etapă, în contact cu oxigenul din aer se formează oxidul de zinc. În contact cu apa (ploaie, umezeală), din acesta se formează un compus de hidroxid de zinc, care mai apoi, în reacție cu dioxidul de carbon din aer, se transformă într-un înveliș de carbonat de zinc bazic (patina), gros, cu aderență bună, care nu se dizolvă în apă. Acest înveliș gri-albăstrui este rezultatul capacității de rezistență a zincului împotriva coroziunii.

Carbonatul de zinc cu caracter bazic reprezintă doar stratul primar. În componența acestuia se înglobează din mediul înconjurător și alte substanțe. Din această cauză culoarea patinei poate diferi puțin – în funcție de zona în care este amplasată clădirea. Tot din această cauză suprafața nu pare niciodată „murdară“ și nu necesită curățire sau întreținere pe toată durata de viață. În cazul avarierii sau uzurii acestui strat de carbonat de zinc, pe suprafața zincului se reface același strat ca și cel anterior.

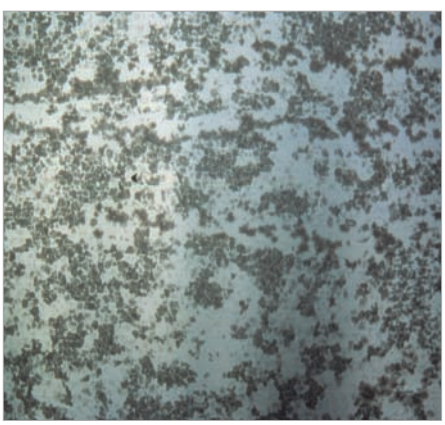
Formarea stratului protector este un proces. Putem observa două moduri de evoluție a acestui proces: pe de o parte, prin unirea pas cu pas a „suprafețelor unitare” de formare a patinei, pe de altă parte, prin observarea influenței pantei în viteza de evoluție a procesului de patinare.

Ambele pot fi explicate prin faptul descris mai sus, anume că, pentru formarea patinei, este necesară prezența umidității. La sfârșitul procesului se formează suprafața patinată, care, de la distanțe mai mari, arată o suprafață uniformă, de culoare gri-albăstrui, însă privită de aproape lasă descoperit caracterul sau natural. Această naturalețe reprezintă, de fapt, diferența optică cea mai semnificativă dintre suprafețele cu patină naturală și cele vopsite.

Viteza de formare a patinei este în funcție de pantă. Astfel, pentru formarea unei suprafețe complet patinate – în funcție și de condițiile climatice – este nevoie de o perioadă de timp cuprinsă între cinci luni și cinci ani (perioada este mai lungă în cazul fațadelor). În timpul acestui proces – în special în perioada de început a lui – pe suprafață pot apărea reflexii deranjante, însă, după cum am mai arătat, acestea dispar și capătă un aspect nobil.

Evoluția în timp a formării patinei face ca stratul protector de gri-albăstrui să devină tot mai gros iar influența reflexiei, tot mai mică.

Eventualele zgârieturi superficiale sunt repede remediate de vreme, neprezentând dezavantaje estetice. În scurt timp, se formează patina naturală iar suprafața se va „autovindeca”, se va uniformiza și semnele vor dispărea. ❑



Etapa 1

Etapa 2

Etapa 3

RHEINZINK – PATINA LINE - Trei suprafețe naturale

Întotdeauna solid, maleabil și de durată, RHEINZINK este un material în care puteți avea încredere. Un înveliș veritabil „de la A la Z“: placări rentabile pe acoperișuri și fațade sau soluții economice pentru jgheaburi și burlane. Pentru jumătate de secol, acest material natural elegant din titan-zinc fin, cu un grad de puritate al zincului de 99,995%, a dobândit un renume prestigios la nivel mondial, garantând un nivel calitativ superior și convingând cu frumusețea sa atemporală.

În cei 50 de ani de experiență, RHEINZINK a obținut inovații pe care alte companii doar acum le descoperă. Acest material natural este un exemplu ecologic absolut, fără întreținere periodică și cu o durată de viață pentru mai multe generații. RHEINZINK poate satisface, fără nicio dificultate, cele mai stricte cerințe de construcții durabile.

Acest material unic, plin de valoare, cu certificare ecologică, este disponibil în trei versiuni:

• RHEINZINK **prePATINA bright-rolled,** care prin expunerea la influențe atmosferice capătă, în timp, patina sa naturală de gri-albăstrui.

Celelalte două versiuni prepatinate ale materialului oferă, chiar de la început – chiar din prima zi, un aspect uniform elegant al patinei de zinc, totul datorită unui proces de decapare unic în lume. Deoarece această „prepatinare“ nu reprezintă un strat aplicat sau o vopsire, proprietățile pozitive naturale ale materialului nu sunt afectate în niciun fel.

• De pe linia fabricii, RHEINZINK **prePATINA blue-grey** oferă estetica de gri patinat, optică ce, în mod normal, se obține doar în decursul timpului în contextul intemperiilor naturale.

• RHEINZINK **prePATINA graphite-grey** este versiunea opacă a acestui material ecologic, care impresionează prin culoarea texturată de ardezie.

Toate cele trei versiuni sunt inconfundabile și sunt convingătoare cu domeniul lor larg de design, cu proprietățile excelente de prelucrare și cu durabilitatea. ❑

Descoperiți lumea fascinantă a zincului pe **www.rheinzink.ro** !
Show-room RHEINZINK: Brașov - Str. Matei Basarab 2/P - 500008 România
Tel.: + 40 268 546 550 | Fax: + 40 268 546 551 | E-mail: info@rheinzink.ro

GLULAM®
Your Flexible Design Solution

PROFIL DE COMPANIE

Adrian PUICA - director vanzari, GLULAM SA

DESPRE NOI

Compania si-a inceput activitatea in anul 2004, deschizand in Romania o nisa de piata prin productia de lemn lamelat incleiat - glulam si cea de panouri termoizolante tip sandwich cu fete nemetalice.
Din anul 2005 brandul GLULAM este marca inregistrata, iar din 2010 functionam cu actionariat integral romanesc.
Renumele si increderea beneficiarilor le-am castigat in timp prin profesionalism si respectarea unor principii corecte de business.
Suntem certificati de catre Icecon Cert pentru productia de glulam in clasele de rezistenta GL 28h, GL 24h, GL 20h conform SR EN 14080:2013 si de catre Rina-COC pentru utilizarea in fluxul de productie a cherestelei de molid provenite din paduri cu management forestier durabil – FSC.
Avem certificate si operationale Sistemele de Management al Calitatii conform ISO 9001:2008, Management de Mediu conform ISO 14001:2004 si Management al Sanatatii si Securitatii Ocupationale conform OHSAS 18001:2007.
Domeniul nostru de activitate: Proiectare structuri din glulam, productie glulam, conexiuni metalice sudate si panouri termoizolante tip sandwich cu spuma poliuretanica, montaj structuri din glulam si panouri termoizolante.
In decursul timpului am materializat proiecte si variante structurale diverse, multe dintre ele devenind deja repere pentru industria de profil.
Antreprenori generali, firme de constructii, arhitecti, proiectanti si beneficiari finali recunosc compania ca pe cel mai important producator si executant autohton de structuri din lemn.
GLULAM reprezinta un brand si un concept unitar care inglobeaza servicii de consultanta, proiectare, fabricatie, distributie si montaj.

SERVICIILE

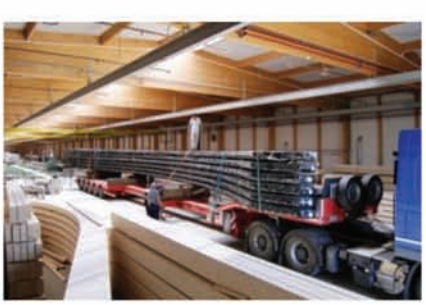
Consultanta pentru proiecte
Proiectarea structurilor de rezistenta
Verificarea proiectelor conform legii 10:1995
Prelucrarea elementelor din glulam, chertarea, debitarile, frezarile decorative
Aplicarea tratamentelor de suprafata
Livrarea produselor si materialelor la locatie
Asigurarea automacaralelor si nacelelor
Montajul structurilor de rezistenta cf PT-DDE
Montajul panourilor pentru inchiderea peretilor exteriori si sarpantelor de acoperis
Placarea cu lambriu la interior, exterior si a sarpantelor de acoperis
Montarea anumitor sisteme de invelitoare
Garantia lucrarilor executate

PRODUSELE

Glulam - grinzi drepte, cu dubla panta, curbe, arce sinusoidale, bumerang, grinzi cu zabrele, cu sectiune variabila, cadre si arce cu tirant, cadre si arce triplu articulate
Tratamentul de suprafata pentru interior si exterior, cu valente de impermeabilizare, protectie UV, ignifugare si nuante diverse
Conexiunile metalice sudate si galvanizate, tijele de contravantuire si intinzatoarele
Conectorii standardizati BMF
Fitingurile si accesoriile necesare la montaje
Glupan - panourile termoizolante sandwich cu spuma poliuretanica de inalta densitate si fete nemetalice din placi OSB3 si Vidiwall
Kit-ul de montaj al panourilor

VIZIUNEA

Ne concentram activitatea pentru a materializa proiectele beneficiarilor la un nivel maxim de calitate.
Cu fiecare operatie urmarim sa crestem valoarea lemnului.
Gandim, decidem si actionam astazi anticipand rezultatele pe termen lung.
Aprecierea clientilor ne motiveaza sa devenim mai buni cu fiecare proiect.
Lucram ca o echipa inchegata preocupata permanent de a-si consolida pozitia de lider in domeniu.



Glulam | Lemn lamelat incleiat

molid sortat conform SR EN 14801
grosime lamele de 40 / 33 mm
adeziv conform SR EN 301
tolerante conform SR EN 390
umiditate produs 12 %
rindeluit pe 4 fete

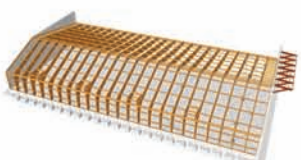
Conexiuni metalice galvanizate

tabla din otel debitata si sudata
grosimi diferite conform proiect
galvanizare termica

Glupan | Panou termoizolant

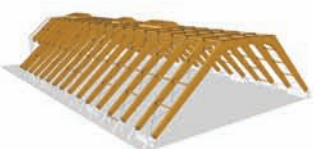
dimensiuni 1.220 x 2.440 mm
grosimi de 75 / 105 / 125 mm
suprafata 2,98 mp / panou
OSB3 - 90 % aschii pin fibros tratat cu rasina
Spuma poliuretanica densa 45 - 60 kg / mc
Vidiwall - ghips armat cu fibre celulozice

GLULAM - TIPURI DE STRUCTURI PUSE IN OPERA

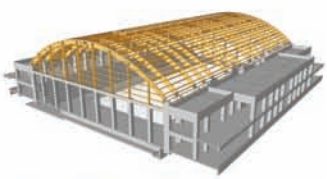


Patinoar Cornisa - Botosani

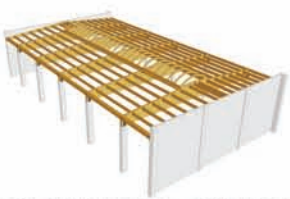
Bazin Olimpic - Brasov



Therme Bucuresti - Corp Galaxy



Bazin Crizantema - Targoviste



Bazin Antrenament - CSA Steaua

Sala Iridex - Bucuresti

Hala Ambalare Sare - Dej, Cluj

Manej - Bardesti, Mures

Mansarda Locuinta - Dambovita

Acoperis Piscina - Bihor

Centru Tineret Respiro - Moieciu

Acoperis Casa - Ilfov

Pod Pietonal - Calimanesti

Bar Octogon - Divertiland Chiajna

Piscina Perla - Slanic Moldova

Turn Zimbrarie - Dambovita

GLULAM - PROPRIETATI SI AVANTAJE

Rezistent si stabil
Ajustabil dimensional
Greutate proprie redusa
Acopera deschideri mari

Estetic
Versatil
Natural si ecologic
Asigura confortul spatiilor

Usor de montat
Excelent la seism
Rezistent la incendiu
Rezistent la agenti externi

GLULAM SA
Cezar Ivanescu 7 Ulmi - 137455 Dambovita
www.glulam.ro

Siguranța structurilor ușoare la acțiunea vânturilor severe şi a exploziilor în aer

prof. dr. ing. Ludovic KOPENETZ
prof. dr. ing. Alexandru CĂTĂRIG, Membru corespondent al ASTR, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

Ca urmare a flexibilității lor, comportarea structurilor ușoare acționate de vânturi severe și explozii în aer diferă, în general, substanțial de comportarea structurilor masive. Studiul siguranței structurilor ușoare, corelat cu concepte de alcătuire specială necesare asigurării integrității lor, este deosebit de important. Din acest motiv, în lucrare ne propunem să prezentăm cunoștințele de bază referitoare la metodologia de analiză structurală necesară realizării unor structuri ușoare robuste și sigure la acțiuni extreme, neașteptate. Pe lângă problemele de analiză structurală, sunt prezentate și concepte privind alcătuirea și alegerea geometriei structurii, în vederea obținerii unei fracționări energetice corespunzătoare.

Structurile ușoare fac parte din categoria structurilor flexibile, având, drept caracteristică comună, forme de apariție apropiate de optimul structural. În ultimii ani, aceste tipuri de construcții s-au extins pe plan mondial datorită avantajelor constructive și economicității lor. Ele se remarcă prin greutate proprie mică și consumuri reduse de materiale. Exemple în acest sens sunt numeroase, de la structurile portante cu cabluri și membrane tensionate mecanic sau pneumatic, până la structurile executate din bare cu pereți subțiri din oțel sau beton armat precomprimat, din clasa structurilor Pantadome.

Dintre acțiunile accidentale cu caracter dinamic care afectează aceste structuri, se pot menționa: efectul dinamic al vântului, efectul undei de șoc a exploziilor în aer și efectul dinamic al șocului seismic.

Șocul seismic se manifestă ca o acțiune dinamică, considerabilă, doar atunci când structura este încărcată cu zăpadă. În aceste circumstanțe, luând în considerare diverse coduri de proiectare naționale și internaționale, răspunsul dinamic principal apare din acțiunea vântului și din acțiunea undei de șoc a exploziilor în aer.

Răspunsul structurilor ușoare la acțiunea vânturilor severe și a exploziilor în aer apare cu particularități deosebite din următoarele cauze:

• acțiunile dinamice, în general, și vântul, în special, nu sunt complet cunoscute, ele nefiind încărcări dinamice prescrise, adică pot fi definite corect numai din punct de vedere statistic, ca acțiuni dinamice aleatoare;

• lacunele cunoștințelor actuale sunt acoperite cu coeficienți de siguranță mai mari sau mai mici, discutabili economic și tehnic.

O structură ușoară trebuie să satisfacă următoarele criterii generale: să fie sigură constructiv, să fie durabilă, să răspundă la funcțiunea proiectată. Peste aceste condiții clasice de bază se suprapun, mai nou, cerințele de robustețe structurală, caracterizate prin evitarea colapsului în lanț sau progresiv și păstrarea integrității structurale. Colapsul în lanț sau progresiv poate să apară din anumite cedări structurale locale sau globale, din acțiunea vânturilor severe sau din acțiunea efectului undei de șoc a exploziilor, din accidente sau din atacuri teroriste.

Fig.1: Prăbușirea turnului monumentului Mole Antonelliana

Un articol dintr-un ziar italian *(La Domenica del Corriere)* scrie despre prăbușirea turnului monumentului Mole Antonelliana din Torino ***(fig. 1).*** Evenimentul s-a produs la data de 23 mai 1953 din cauza unei furtuni violente însoțită de o tornadă. Turnul de patru metri s-a rupt și s-a prăbușit 47 de metri mai jos. Monumentul era cea mai înaltă clădire construită din cărămidă, din Europa (167,5 m) **[1], [2].**

Incidente semnificative au avut loc în cazul podurilor cu deschideri mari, cum sunt: Brighton Chair Pier, Anglia (1836), Tay Bridge, Scoția (1879), Tacoma Narrows Bridge, SUA, Statul Washington (1940).

Distrugerea completă a podului Tacoma ***(fig. 2),*** din Washington s-a produs la un vânt de aproximativ 20,57 m/s, cu direcție perpendiculară pe axa tablierului. În locul unei oscilații dintr-o parte în alta, a început una de sus în jos, pe lungimea podului. Amplitudinea a crescut până la cedarea tablierului și apoi au urmat alte părți. Colapsul acestui pod a condus la studierea fenomenelor aerodinamice care l-au produs: galopare (oscilații autoîntreținute la orice viteză a vântului) și fluturare (mișcare de torsiune asociată cu cea de încoviere).

Fig. 2: Colapsul podului Tacoma

Fig. 3: Deformația clădirii Great Plains Life

Un alt exemplu de cedare din cauza acțiunii vântului este cel al structurii Great Plains Life Building de 20 de etaje ***(fig. 3),*** din Lubbock (Texas), care, după o tornadă (1970), a rămas cu o deformație permanentă de 30,48 cm în cadrul de metal. Ferestrele structurii au fost distruse în proporție de 60%, iar șinele a trei lifturi, din patru, au fost îndoite. Inginerii nu au decis dărâmarea clădirii, ci doar repararea ei. Clădirea există și astăzi sub numele de Metro Life Tower și este, în continuare, cea mai înaltă clădire din Lubbock **[1], [2].**

La fel de cunoscut este colapsul turnurilor de răcire Ferrybridge, din Marea Britanie, produs la 1 noiembrie 1965. Vânturile puternice au declanșat prăbușirea succesivă a turnurilor de 115 m. Doi factori au provocat prăbușirea:

• în design a fost folosită viteza medie a vântului pe o perioadă de un minut, pe când, în realitate, structurile sunt sensibile la rafale mult mai scurte;

• încărcarea din vânt a avut la bază experimente folosind un singur turn, izolat, iar gruparea turnurilor a creat turbulențe pe fața opusă acțiunii vântului și s-au prăbușit **[1], [2].**

Y. Tamura prezintă în lucrarea **[1]** colapsul unei structuri tipice de 5 etaje, Shiten-noji Pagoda din Japonia ***(fig. 5),*** cu o înălțime de 47,80 m. Aceste structuri din lemn, tradiționale (prima fiind construită de mai mult de 1.300 de ani), sunt prezente în vechile temple din orașele istorice, precum Kyoto și Nara. Rezistența la cutremure și taifunuri puternice a acestor clădiri, numite pagode, se datorează stâlpului central (numit ”schibashira”), care se comportă ca un element structural de amortizare ce absoarbe energia vibrațiilor. Apropierea și îndepărtarea de structură contribuie la stabilizare, prin creșterea amortizării.

Shiten-noji Pagoda s-a prăbușit în timpul taifunului Muroto, la 21 septembrie 1934. Vântul maxim de rafală a fost de 60 m/s.

ACȚIUNEA VÂNTULUI

În majoritatea codurilor, acțiunea vântului se consideră numai pentru construcții uzuale, precizând că pentru cele neuzuale este necesar să se facă studii speciale de ingineria vântului.

Se știe că la stațiile meteo viteza vântului se măsoară cu girueta prevăzută cu placă, citind două valori: viteza mediată pe două minute și viteza maximă instantanee (viteza rafalei).

În condițiile Câmpiei Române, viteza mediată se acceptă ca fiind cuprinsă între 25 și 35 m/s.

Considerând o distribuție normală, tip Gauss, vitezei de 35 m/s îi corespunde o asigurare de cca. 2%, iar la cea de 25 m/s apare o asigurare de 30%. Pentru viteza maximă necesară, în calcule se poate lua valoarea vitezei mediate cu o amplificare de 1,5-1,8 (considerând o relație liniară între viteze) **[3], [4], [5].**

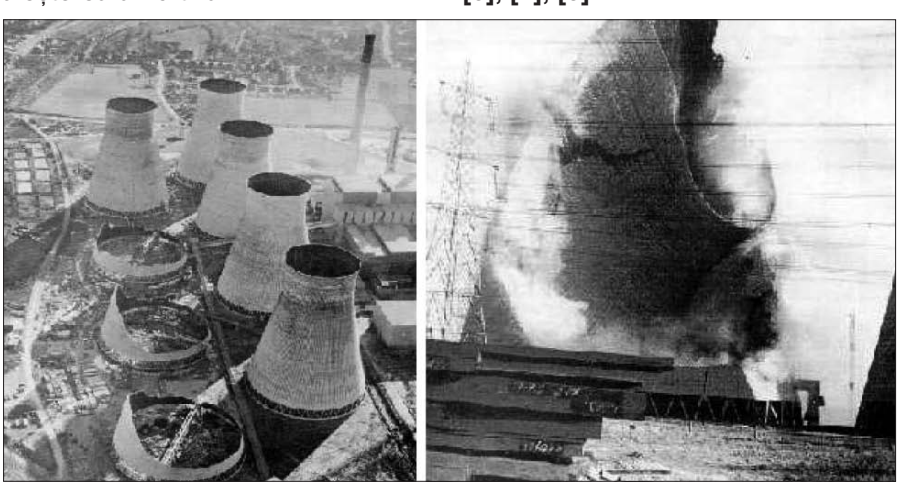


Fig. 4: Turnurile prăbușite la Ferrybridge, Marea Britanie

Fig. 5: Colapsul structurii de 5 etaje Shiten-noji Pagoda

continuare în pagina 28

urmare din pagina 27

În ceea ce privește rafalele, s-a constatat statistic că, pentru viteze mediate de peste 15 m/s, perioada rafalelor este între 1,0 și 2,0 secunde.

Pentru vânturi severe se va considera caracterul real al vântului, adică o curgere turbulentă, în locul curgerii laminare. În acest fel, la acțiunea rafalelor, apare fenomenul de zguduire (zdruncinătură) sau "buffeting", după cercetările profesorului R.H. Scanlan (SUA).

Acțiunea vântului asupra structurilor ușoare trebuie considerată atât sub aspectul ei static, cât și sub cel dinamic.

COMPORTAREA STRUCTURILOR UȘOARE EXISTENTE LA VÂNTURI SEVERE ȘI EXPLOZII ÎN AER

Starea unei structuri portante ușoare existente depinde atât de gradul de vulnerabilitate, cât și de gradul de degradare a structurii in situ. Gradul de vulnerabilitate la acțiunea vântului depinde de modul de alcătuire utilizat pentru structură și de concepția implementată pentru disiparea energiei indusă în structură de vânt și explozii în aer. Gradul de degradare depinde de natura și frecvența de localizare a avariilor fizice în ansamblul construcției **[6], [7], [8], [9]**.

În domeniul structurilor ușoare, cele mai multe accidente apar, în general, după furtuni puternice.

Recordul de avarii s-a constatat în Germania, după o furtună cu vânt sever produsă în 13 noiembrie 1972, atunci când au fost avariate grav cca. 150 de construcții ușoare.

În România, un accident de acest gen s-a produs la clădirea ce adăpostește vestigiile traco-dacice de pe vârful dealului Cătălina, de lângă Cotnari, județul Iași.

O categorie de avarii la structuri ușoare, din acțiunea vânturilor severe și a exploziilor în aer, o reprezintă și deteriorările provocate de corpurile străine luate de curent și izbite de structură. Astfel de efecte se cunosc la tornade, efecte ce se manifestă printr-o mișcare de rotație extrem de puternică.

Mecanismele de cedare, rupere, a legăturilor pot fi fragile, adică se pot produce brusc, fără deformații plastice, și ductile. Geometria cedărilor reprezentată prin fisuri, crăpături, este direct proporțională cu starea de eforturi existentă în zona avariată.

SIMULAREA COMPORTĂRII STRUCTURILOR UȘOARE LA VÂNTURI SEVERE ȘI EXPLOZII ÎN AER

Răspunsul static și dinamic al structurilor ușoare, din acțiunea vântului prezintă o multitudine de aspecte particulare, pe de o parte din cauza caracterului aleator al acțiunii vântului și, pe de altă parte, a proprietăților aerodinamice ale structurii, precum și a interacțiunii care apare între vânt și structură **[10], [11].**

Această interacțiune este specifică fiecarui tip de construcție ușoară în parte. La ora actuală, simularea comportarii la vânt a acestor structuri, adică evaluarea răspunsului dinamic, se face după urmatoarele metode:

a. Metode care operează cu forțe dinamice evaluate experimental, folosind coeficienții aerodinamici ai structurii;

b. Metode care se bazează pe teoria dinamicii fluidelor;

c. Metode probabilistice, adică nedeterministe.

Simularea comportării structurilor ușoare la vânt folosind coeficienții aerodinamici

Metoda are la bază echivalarea acțiunii vântului cu forțe dinamice oarecare.

Determinarea coeficienților aerodinamici, în cazul structurilor ușoare pentru care nu există similitudini în literatura de specialitate, se face în tunele aerodinamice. Modelul pentru studiu în tunel aerodinamic se recomandă a fi de tip flexibil, folosind criteriile de similitudine elastică și aerodinamică.

În cadrul similitudinii elastice, utilizarea modelului elastic impune folosirea criteriului de similitudine Hooke.

În privința similitudinii aerodinamice, experimental s-au găsit variații mici ale coeficienților aerodinamici în funcție de numărul lui Reynolds, astfel încât, la situații practice, se poate trece peste cerința respectării aceluiași număr Reynolds, fără a compromite rezultatele.

Vânturile severe se vor simula în tunele aerodinamice utilizând curenți de aer în regim pulsatoriu. Având coeficienții aerodinamici (care exprimă raportul dintre presiunea măsurată în fiecare punct și presiunea dinamică a curentului) și presiunea dinamică a curentului înregistrată în funcție de timp, se pot calcula, pentru fiecare interval de timp, mărimile forțelor dinamice corespunzătoare.

Pentru simularea conceptuală se poate considera vântul ca o încărcare de tip impuls.

Esențială este, în aceste cazuri, stabilirea corectă a duratei impulsului. Durata impulsului fiind, în general, foarte mică, răspunsul maxim al structurii apare la un interval de timp comparabil cu această durată și, în consecință, se poate neglija influența amortizării asupra răspunsului maxim al structurii.

Mărimea răspunsului dinamic ce rezultă în urma acțiunii încărcării de tip impuls depinde de raportul dintre durata încărcării și perioada proprie de vibrație a structurii. La structuri ușoare, din analiza rezultatelor simulării pentru mai multe cazuri, se constată că răspunsul maxim apare în faza de pe durata încărcării și foarte rar în faza următoare, adică în faza vibrației libere.

Pentru inginerul de structură este foarte importantă cunoașterea răspunsului maxim și nu cunoașterea istoriei complete a răspunsului. În acest sens, se pot utiliza spectre de răspuns, adică reprezentarea factorului de amplificare dinamică

continuare în pagina 30

TIAB

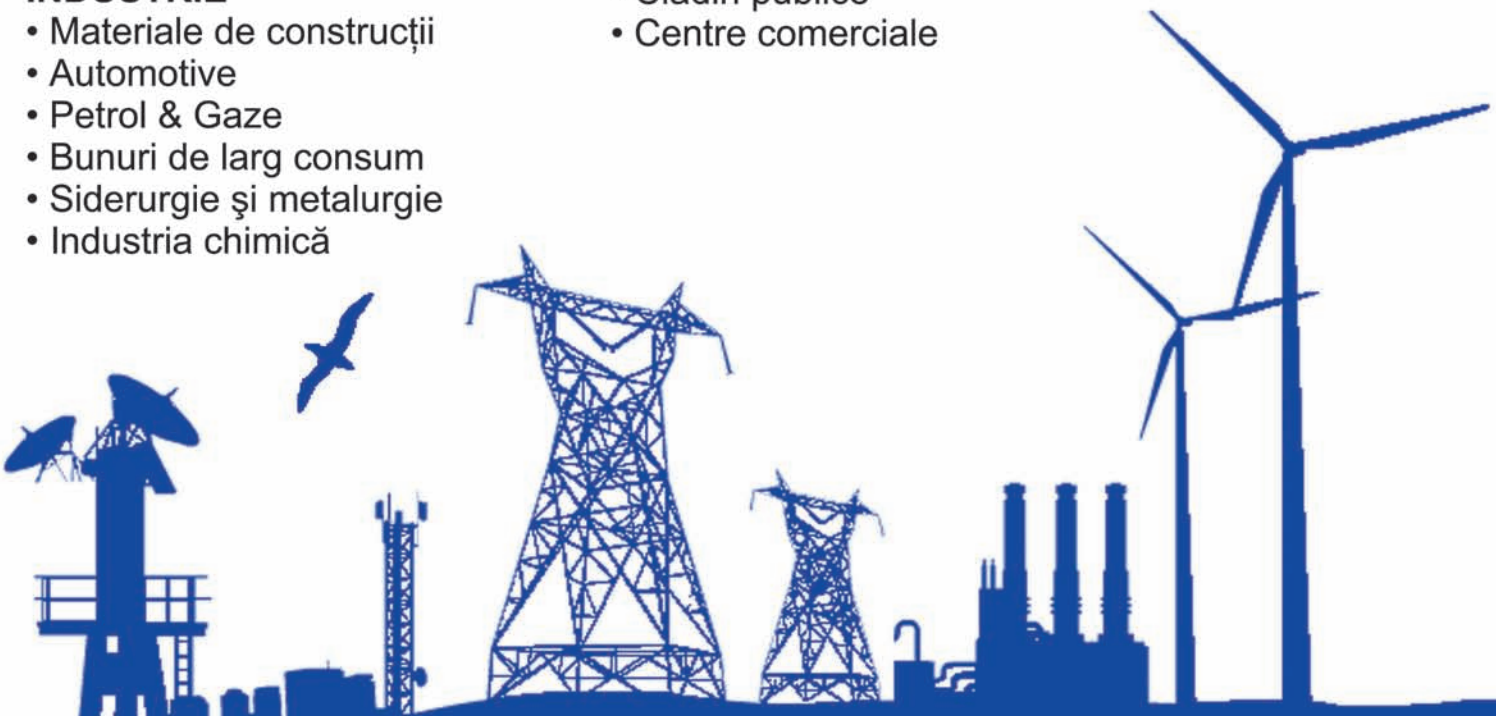
O societate a VINCI ENERGIES

TIAB este integrator de sisteme pentru industrie, terțiar şi infrastructură. Experiența câştigată de TIAB de-a lungul celor 65 de ani îi oferă capacitatea de a-şi sprijini clienții în toate fazele de derulare a proiectelor.

INFRASTRUCTURĂ
- Transport
- Producerea energiei
- Alimentare cu apă
- Energie regenerabilă

TERȚIAR
- Spitale
- Hoteluri
- Clădiri publice
- Centre comerciale

INDUSTRIE
- Materiale de construcții
- Automotive
- Petrol & Gaze
- Bunuri de larg consum
- Siderurgie şi metalurgie
- Industria chimică



TIAB SA
010312 - BUCURESTI, Sector 1, Str. Pictor Verona Nr. 17
Telefon: (+40 21) 302 12 30 | Fax: (+40 21) 302 12 31
Email: office@tiabsa.ro

urmare din pagina 28

(DAF) în funcție de raportul dintre durata impulsului și perioada proprie de vibrație a structurii.

Având spectrul de răspuns se poate anticipa efectul maxim de așteptat, produs de un vânt sever simulat sub forma unui impuls dreptunghiular, triunghiular sau semisinus.

În vederea aplicării acestui concept la structurile ușoare complexe, este necesară echivalarea structurii reale cu o structură simplă (SGLD), iar forța dinamică din vânt, simulat cu diverse tipuri de impuls, se va considera ca o acțiune constantă pe intervalele de timp luate pentru discretizare.

Durata de timp a rafalelor se va considera egală cu durata medie a rafalelor din zonă, iar mărimile lor se obțin ca produse între coeficientul aerodinamic maxim sau minim al structurii cu un grad de libertate dinamic și presiunea dinamică considerată pentru vântul sever.

Pentru simularea digitală a comportării structurilor ușoare la vânturi severe și explozii în aer se poate utiliza programul de calcul SUM_01. Acest program permite, pe lângă abordarea structurilor ușoare alcătuite din bare, și pe cea a structurilor în alcătuirea cărora intervin membrane flexibile cuplate cu cabluri **[12].**

Evaluarea comportării structurii ușoare din efectele de interacțiune cu vânt și explozii în aer, pe baza dinamicii fluidelor

Formularea interacțiunii structură ușoară - vânt constă, în esență, în cuplarea ecuațiilor diferențiale ale mișcării fluidelor vâscoase cu ecuațiile dinamicii neliniare.

Se consideră curgerea fluidului incompresibil, datorită faptului că modificarea relativă a densității aerului este foarte mică. Dacă prin utilizarea metodei elementelor finite, în privința discretizării și a alegerii tipului de element finit, nu sunt deosebiri esențiale față de varianta clasică a formulării neliniare (Newton - Raphson), diferențele apar în zona formulării ecuațiilor de mișcare.

Pentru fluidul (aerul) în mișcare se acceptă o reprezentare Euleriană (caz în care elemental finit ales va fi considerat fixat în spațiu), iar pentru structura ușoară se acceptă ecuațiile de mișcare în varianta Lagrangeană (situație în care elementul finit se află în mișcare și deformare). Pentru vecinătatea imediată a structurii, unde mișcarea aproape irotațională se transformă în mișcare puternic rotațională, se adoptă o formulare mixtă Euleriană și Lagrangeană.

Prin aproximarea separată a necunoscutelor (viteze și presiuni), forma globală a ecuației lui Navier - Stokes și a condiției de continuitate pentru cazul fluidelor vâscoase incompresibile se obține în funcție de vectorul accelerațiilor nodale locale, matricea de convecție, presiuni, vâscozitate, iar pentru structura ușoară ecuația mișcării se scrie sub forma clasică Newton-Raphson.

Modelarea stochastică a vântului sever și a exploziilor în aer

Este cunoscut faptul că pentru determinarea acțiunii vântului și a exploziilor în aer asupra unei structuri ușoare, pe un amplasament oarecare, având un caracter aleator, cea mai potrivită pare a fi o modelare stochastică.

Numărul datelor asupra mișcării vântului și a exploziilor în aer are un caracter limitat; ca atare, nu se poate utiliza direct analiza statistică.

Având în vedere aceste incertitudini, vânturile severe și exploziile în aer pot fi considerate ca fiind suprapunerea unor impulsuri aleatoare de scurtă durată, care sosesc întâmplător în timp. În acest context, pe durata celor mai frecvente vânturi severe, se poate lua în considerare modelarea acestei faze cu un proces de zgomot alb de durată limitată. În scopuri analitice, se pot genera funcții eșantion, care să aproximeze zgomotul alb.

Pentru faza de concepție-proiectare a structurilor portante ușoare, luând în considerare neliniaritatea sistemului, răspunsul stochastic se realizează fără utilizarea principiului superpoziției sau al suprapunerii. În acest caz, se recomandă generarea unor acțiuni din vânturi severe, utilizând metode de tip Monte Carlo.

Analiza răspunsului dinamic din acțiuni aleatoare se face, de regulă, în domeniul frecvenței, folosind metoda denumită în literatura de specialitate analiza armonică sau analiza Fourier. Metoda se bazează pe folosirea transformatei Fourier discrete, adică pe discretizarea domeniului frecvenței într-un număr de porțiuni (N puncte).

Pentru fiecare interval se face precizarea valorii funcției de timp $f(n)$, respectiv valorile spectrale ale transformatei Fourier $F(k)$ pentru frecvență $k*Df$. Dintre algoritmii de calcul se recomandă utilizarea transformatei Fourier rapide FFT (Fast Fourier Transformation), pe baza criteriilor de precizie și a vitezei de procesare.

SIGURANȚA COMPORTĂRII STRUCTURILOR UȘOARE DIN ACȚIUNEA VÂNTURILOR SEVERE ȘI A EXPLOZIILOR ÎN AER PRIN PRISMA CONCEPTELOR ȘI A CODURILOR DE PROIECTARE

În vederea controlului comportării structurilor ușoare din acțiunea vânturilor severe și a exploziilor în aer se face o analiză a răpunsului dinamic, corelată cu considerarea unor măsuri de alcătuire complexe privind alegerea geometriei (formei), fracționarea energetică a structurii și creșterea amortizării vibrațiilor **[13], [14].**

Alegerea geometriei structurii ușoare

Se știe că, în cazul structurilor ușoare, forma sau geometria inițială reprezintă cheia pentru a obține o construcție stabilă și sigură pe întreaga durată de exploatare. În cazul acestor structuri apare o situație inedită față de structurile clasice, în sensul că aici *forma este structura și structura este forma*. Relația formă - structură apare acum într-o condiționare reciprocă, adică structura portantă nu se poate considera separat, ci în conextul formei.

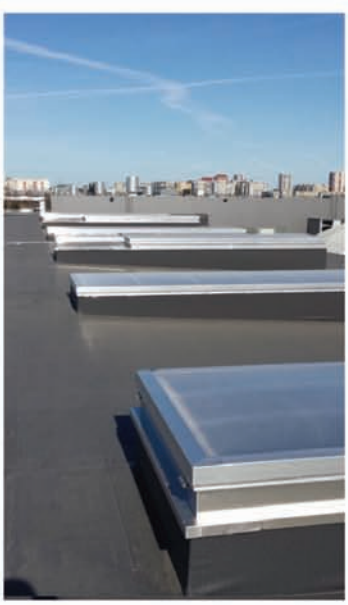
continuare în pagina 32

SAMENT GROUP OF COMPANIES

EXCELLENT THERMO INSULATION

IMPROVED VISUAL QUALITY

SMOKE AND HEAT PREVENTION



EN 12 567-1/ EN ISO140-3

Thermal insulation up to 0,90 W/m^2.K

EN 14351-1

Sound insulation 0.33-0.38 dB

EN 1026:2003 -

Class 2 EN ISO 12 207- air permeability

EN 10 077-1,2 – Heat transfer coefficient -

1,39 – 0.86 W/m^2.K

EN 1027:2000/ EN 12 208:2000

Class 6A - EN ISO 12 208 - water permeability

NATURAL DAYLIGHT

NATURAL VENTILATION

SAMENT INTERNATIONAL SRL

Str. Jiului nr. 2A, et. 2, cam. 204

Cladirea Tornado, Bucuresti

Sorin Fatol

+40 724 032 428

e-mail: sfatol@sament-group.com

urmare din pagina 30

Dată fiind flexibilitatea mare a unor asemenea structuri, se recomandă ca geometria inițială să respecte principiul natural al minimului. În acest context, se va căuta ca forma structurilor ușoare să se apropie de forma suprafețelor cu arie minimă, a căror rezolvare analitică este posibilă numai pentru anumite forme de contur.

Suprafețele de arie minimă sunt acelea care, dintre toate suprafețele ce trec printr-o curbă strâmbă, au cea mai mică arie.

În cazul unor forme incorecte sunt posibile deplasări mari, greu controlabile chiar și în situația introducerii unor tensionări suplimentare (adică suntem în prezența unui mecanism), sau pot să apară deplasări finite importante din cauza deformabilității structurii.

Fracționarea energetică a structurii ușoare

Pentru îmbunătățirea caracteristicilor dinamice se recomandă execuția structurilor ușoare sub formă autoamortizoare, adică fracționarea energetică a structurii, cu posibilitatea de transfer de energie de la un element structural (strat-corp) la altul.

Adoptarea unei asemenea soluții are drept rezultat diferențierea frecvențelor de vibrație. Astfel, structurile ușoare alcătuite multistrat sau multicorp au o comportare dinamică mult îmbunătățită față de structurile monostrat sau monocorp.

O măsură simplă și ușor de aplicat o reprezintă realizarea dezacordului frecvențelor prin modificarea forței de pretensionare.

Amortizarea vibrațiilor

La structurile ușoare amortizarea dată de materialul structural aproape nu există, deoarece tensiunile rămân practic neschimbate în timpul oscilației.

Mărirea amortizării se poate realiza cu o anumită eficiență utilizând amortizori punctiformi.

În ceea ce privește cuantificarea amortizării, se poate remarca faptul că acest aspect este, în general, greu de mânuit, chiar și pentru structurile simple.

Se cunoaște faptul că, prin amortizare, disipându-se energie, amplitudinile oscilațiilor libere se micșorează. Sunt foarte multe cazuri în care apare așa numita amortizare negativă, când în urma oscilației se produce o creștere a energiei (fluturare).

Amplitudinile mari ale oscilațiilor la structuri ușoare se pot explica fizic numai prin excitația parametrică, adică prin apariția unei perturbații asupra unui parametru care influențează frecvența proprie.

Amortizarea structurală și amortizarea aerodinamică fiind neglijabile în cazul acestor structuri, apare necesitatea prevederii unor amortizoare.

Amortizoarele utilizate în prezent sunt antivibratoare sau absorbitoare de vibrații hidraulice. Amortizoarele de tip antivibrator apar sub forma unor mase legate elastic de structură, având vibrații în contrafază cu vibrațiile structurii, micșorând astfel amplitudinile vibrațiilor structurii.

Se recomandă folosirea antivibratoarelor cu amortizare hidraulică sau prin frecare, deoarece antivibratoarele fără amortizare schimbă frecvența proprie, dar amortizarea nu. Amortizoarele hidraulice necesită un punct fix de care sunt legate, în afara legăturii cu structura.

Valorile coeficienților de amortizare se aleg prin încercări experimentale sau prin încercări numerice.

Un exemplu remarcabil pentru astfel de amortizoare apare la Hala olimpică de natație și judo din Tokio. În acest caz, pentru acoperișul ușor având dimensiunile în plan de 120*214 mp, în vederea amortizării vibrațiilor produse de vânturi severe s-au montat, în zona acoperișului, 12 amortizoare cu ulei, având o construcție specială, prin care se obține un coeficient de amortizare de 28 kN/cm/s.

În afara acestor amortizoare se folosesc și sisteme automate de creare a unor sucțiuni interioare, prin pornirea unor ventilatore puternice atunci când amplitudinile depășesc anumite valori prestabilite.

Astfel de amortizoare automate au fost montate și la noi în țară, la Bacău, pentru stabilizarea acoperișului suspendat al bazinului olimpic de înot. Instalația automată, denumită REF, are, în acest caz, 6 ventilatoare silențioase comandate automat.

PROBLEME DE MONITORIZARE A COMPORTĂRII IN SITU A STRUCTURILOR UȘOARE EXISTENTE, ACȚIONATE DE VÎNTURI SEVERE ȘI EXPLOZII ÎN AER

Monitorizarea comportării in situ a structurilor ușoare existente, proiectate după coduri care nu specificau măsuri privind preluarea unor încărcări din vânturi severe și unde costurile pentru reabilitarea structurală ar fi deosebit de mari, apare ca o necesitate importantă **[15], [16], [17], [18].**

Prin monitorizare se propune compensarea deficiențelor teoretice și metodologice privind robustețea implementată la structurile ușoare complexe, atât în cazul unor degradări locale, cât și la propagarea acestora la nivel global.

Monitorizarea comportării în situ se recomandă și pentru structurile ușoare noi cu dimensiuni mari în plan și elevație, cu scopul de a compara valorile de răspuns structural, din acțiuni curente și severe înregistrate, cu valorile de răspuns efectiv considerate la faza de proiectare.

Conceptul de monitorizare diferă fundamental față de conceptele de urmărire curentă și specială prevăzute în codul național P133-99 și în coduri asemănătoare existente pe plan internațional.

continuare în pagina 34

SR AC ISO 14001:2005 | SR AC ISO 9001:2000 | SR AC OHSAS 18001:2008

ALMA CONSULTING

CONSULTANŢĂ PENTRU CONSTRUCŢII - INVESTIŢII

Servicii de proiectare si consultanta:

- Proiectare - toate domeniile (alimentari cu apa, canalizari, drumuri, cladiri, amenajari hidrotehnice etc.)
- Documentatie pentru obtinere avize/acorduri/ autorizatii la proiectele elaborate
- Analize tehnice si economice, studii de piata pentru proiecte de investitii
- Documentatii pentru obtinerea finantarii din fonduri de la Bugetul de Stat si UE
- Servicii de asistenta tehnica prin diriginti de santier

Alte servicii:

- Servicii de urmarire a comportarii in exploatare a constructiilor, evaluarea reparatiilor si modernizarilor necesare
- Activitate de FAST SURVEING/ Solutionare litigii

Focşani - Vrancea, Str. Poieniţei nr. 4/1
Tel.: 0040 237/206 760, Tel./Fax: 0040 237/238 577
e-mail: almaconsulting53@yahoo.com

urmare din pagina 32

Monitorizarea comportării in situ trebuie să fie capabilă să surprindă, cu costuri acceptabile, următoarele aspecte:

• nivelul încărcărilor din vânt și din explozii în aer;

• existența și apariția unor discontinuități structurale (goluri, crăpături, fisuri, rosturi deschise sau partial deschise, ruperi și chiar avarii la rosturile constructive, care în anumite condiții de propagare catastrofică a discontinutății pot conduce la cedare sau colaps structural).

Aici se face observația că viteza de propagare a fisurilor este în funcție de tipul de material structural, de defectele interne existente (microfisuri, neomogenități, incluziuni de diverse materiale etc.) și de existența microdefectelor (fracturi, goluri, rosturi etc.).

Parametrii comportării dinamice, care se monitorizează, sunt: deplasări, viteze, accelerații și variația în timp ale deformațiilor specifice.

În timpul monitorizării, pe lângă modificarea amplitudinilor acestor mărimi, se urmărește și frecvența, precum și defazajul lor.

Alegerea modelului, a mărimilor ce se monitorizează, precum și interpretarea rezultatelor, constituie fazele cele mai grele ale unei monitorizări structurale.

Metodele de monitorizare a comportarii in situ recomandate pentru structuri ușoare sunt:

• Pentru deformații specifice se poate utiliza metoda lacurilor casante, metoda acoperirilor fotoelastice și tensometria (electrică, mecanică, cu coarda vibrantă).

• Pentru monitorizarea geometriei în general și a coordonatelor primare, cea mai indicată este fotogrametria (fotoscanere, camere CCD).

CONCLUZII

• Aspectele semnalate în lucrare permit controlul răspunsului structural și asigurarea stabilității structurilor ușoare acționate de vânturi severe și explozii în aer. Sunt prezentate concepte de alcătuire și de alegere a geometriei structurii, în vederea obținerii unei fracționări energetice corespunzătoare.

• În cazul structurilor existente, nivelul robusteții structurale se poate stabili numai pe baza analizei unor scenarii de avarii și luând în considerare vulnerabilitatea și gradul de degradare ale acestora.

• Dacă la structurile ușoare mari existente se constată deficiențe majore a căror eliminare presupune costuri exagerate și suspendarea funcționării construcției, se recomandă introducerea monitorizării permanente sau periodice.

• Problemele tratate ajută la fundamentarea codurilor de proiectare, în curs de elaborare, privind asigurarea comportării sigure in situ a structurilor ușoare supuse unor acțiuni extreme, neașteptate.

REFERINȚE

[1] Y. TAMURA, *„Wind and Tall Buildings”,* EACWE 5, Florența, Italia, 2009;

[2] CLAUDIA – MELANIA POP, *„Acțiunea dinamică a vântului și efectele ei asupra structurilor înalte”,* Lucrare de dizertație (coordonator prof. dr. ing. L. Kopenetz), Universitatea Tehnică, Cluj-Napoca, 2011;

[3] D. GHIOCEL, D. LUNGU, *„Wind, Snow and Temperature Effects on Structures, Based on Probability”,* Abacus Press, Tunbridge Wells, Kent, U.K.,1985;

[4] E. SIMIU, R. H. SCANLAN, *„Wind Effects on Structures”,* John Wiley & Sons, New York, 1986;

[5] E. ALLEN, J. IANO, *„Fundamentals of Building Constructions – materials and methods”,* John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2006;

[6] M. BECHTHOLD, *„Innovative Surface Structures: Technologies and Applications”,* Taylor & Francis, Abington, Oxon, New York, 2008;

[7] A. DEPLAZES, *„Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures”,* Birkhauser, Bazel, 2005;

[8] D. J. HOLMES, *„Wind Loading of Structures”,* John Wiley & Sons, New York, 2001;

[9] L. KOPENETZ, AL. CĂTĂRIG, *„The safety of light structures subjected to severe winds and explosions in air”,* În: Revista română de Inginerie Civilă, Vol. 4, Nr. 2, București, pg. 89-97, 2013;

[10] A. ZANNOS, *„Form and Structure in Architecture: The Role of Statical Function”,* Van Nostrand Reinhold Book, New York, 1987;

[11] E. TORROJA, *„Philosophy of Structures”,* University of California Press, Los Angeles, 1967;

[12] L. KOPENETZ, AL. CĂTĂRIG, *„Teoria structurilor ușoare cu cabluri și membrane”,* Editura UT PRES, Cluj-Napoca, 2006;

[13] AL. CĂTĂRIG, L. KOPENETZ, *„Time surveyance and in situ testing by Dynamic Methods of Steel Structures”,* în: A VI-a Conferință de Construcții metalice, Vol. 3, Timișoara, pg. 259-266, 1991;

[14] L. T. LEE, J. D. COLLINS, *„Engineering Risk Management for Structures”.* Journal of the Structural Division, ASCE 103, No. ST9, pg. 1739-1756, 1977;

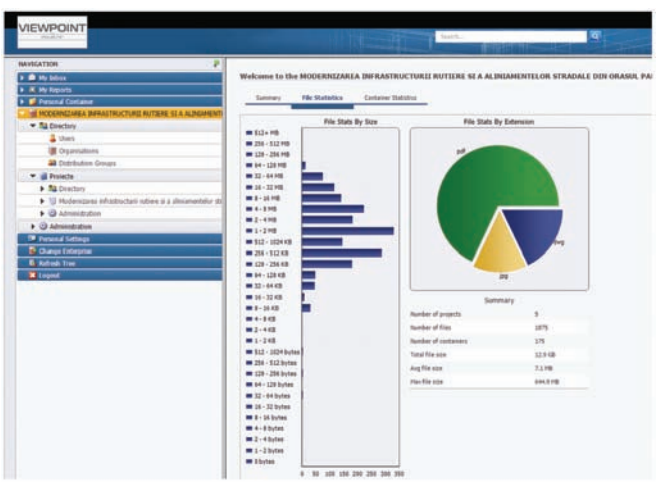
[15] DONALD O. DUSENBERRY, *„Practical Means for Collapse Prevention”,* NISTIR7396 Best Practices for Reducing the Potential for Progressive Collapse in Buildings, U.S. Department of Commerce, Washington D.C., 2006;

[16] J. FELD, K. CARPER, *„Construction Failure”,* 2nd Ed., John Wiley & Sons, New York, NY, 1997;

[17] D. KAMINETZKY, *„Design and Construction Failures”,* McGraw-Hill Inc., New York, NY, 1991;

[18] L. KOPENETZ, AL. CĂTĂRIG, *„Behavioral Structural Analysis of Lightweight Structures Subject to Breaking Winds and Explosions in the Air”.* Proceedings of the C60 International Conference, Cluj-Napoca, pg.45-46, 2013. ❑

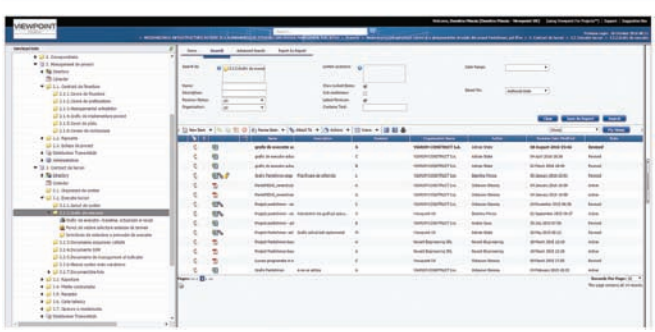
Novart Engineering a implementat Viewpoint for Projects – tehnologie cloud pentru livrarea unui proiect major de construcții



Proiectul „**Modernizarea infrastructurii rutiere și a aliniamentelor stradale în Orașul Pantelimon, Jud. Ilfov“** a constat în reabilitarea a aproximativ 100 de străzi, în lungime totală de 30 km, valoarea proiectului fiind de 37 milioane lei.

În cadrul proiectului a fost implementat încă de la început și utilizat pe tot parcursul execuției extranetul de proiect **Viewpoint for Projects.**

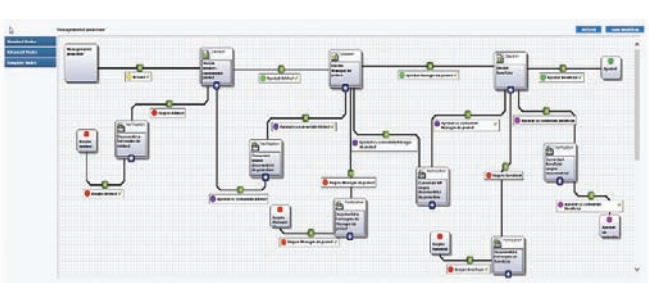
Viewpoint for Projects este un sistem de colaborare online pentru construcții, de document management și de management al Building Information Modeling (BIM).



Novart Engineering este, din 2012, partener în România al Viewpoint for Projects și a implementat soluția de colaborare în proiecte publice și private în valoare de peste 100 mil. Euro. În serviciile de consultanță în construcții pe care le furnizează, **Novart Engineering** folosește Viewpoint for Projects ca soluție de colaborare între părțile implicate în proiecte, digitalizarea proiectelor, managentul documentelor, managementul proiectării, managementul execuției proiectelor și BIM.

Implementarea și utilizarea Viewpoint for Projects, în cadrul proiectului **„Modernizarea infrastructurii rutiere și a aliniamentelor stradale în Orașul Pantelimon, Jud. Ilfov“,** a însemnat:

- interacțiunea online și colaborarea pe documentele proiectului dintre 22 de participanți la proiect din 5 organizații, respectiv beneficiar, proiectant, manager de proiect, diriginte de șantier, executant al lucrărilor de construcții.
- gestiunea, în condiții de securitate a informațiilor și accesibilitate partajată, pe bază de permisiuni, a 1.875 de fișiere organizate în 5 subproiecte și 175 containere de documente (foldere) însumând 12,9 GB de date.
- eficiență în accesarea informațiilor și transferul cantităților mari de informații în condiții de siguranță.
- lucrul colaborativ pe planșele de execuție, adăugarea de comentarii, marcaje, observații etc.
- managementul planșelor și specificațiilor tehnice, managementul dispozițiilor de șantier, al documentațiilor economice, graficelor de execuție, situațiilor de lucrări, rapoartelor, documentației foto, notelor de constatare.
- fluxuri de lucru automate pentru procesul decizional în cadrul echipei de proiect.
- arhiva online a documentelor proiectului, cartea tehnică a construcției online accesibilă oricând, de oriunde, de către responsabilii de proiect în faza de exploatare. ❑



SC NOVART ENGINEERING SRL
B-dul. Lacul Tei, Nr. 1-3 (în clădirea ISPE), Et. 6, Camera 619-621, Sector 2, București
Tel.: +40 722 405 744 | Fax: +40 358 816 467
Email: office@4projects.ro | www.4projects.ro | www.novartengineering.ro

Optimizarea funcțională, tehnologică şi organizatorică a ansamblului Teatrul Național „I. L. Caragiale“, Bucureşti

Executant: **SC AEDIFICIA CARPAȚI SA - lider de asociere**
Contractant asociat: **SC ROMTEST ELECTRONIC SRL**

După mai bine de 4 ani de lucrări de reabilitare și modernizare, la 10 noiembrie 2014 avea loc la București redeschiderea oficială a clădirii Teatrului Național „I. L. Caragiale“.

La 2 ani de la acest eveniment, poate este bine să ne reamintim în ce a constat această, probabil, cea mai mai mare investiție din domeniul cultural, din ultimii 26 de ani din țara noastră, aducând, astfel, și un modest omagiu celor care, prin activitatea de proiectare și execuție a lucrărilor, au transformat Teatrul Național din București într-una dintre cele mai moderne instituții de acest gen din Europa.

Instituția publică **TEATRUL NAȚIONAL „I. L. CARAGIALE“**, simbol al culturii europene - datat 1852 - este situat în centrul capitalei, la intersecția bulevardelor Nicolae Bălcescu, I.C. Brătianu, Regina Elisabeta și Carol I și se află în subordinea Ministerului Culturii.

Cu peste 150 de ani de existență, clădirea teatrului, așa cum fusese ea modificată în anii ‘80, nu corespundea standardelor de statică și seismică, din punct de vedere al structurii de rezistență.

Ministerului Culturii a organizat licitația privind ***„Lucrările de stabilitate și siguranță în exploatare, optimizarea funcțională, tehnologică și organizatorică a acestui ansamblu instituțional”,*** proiect ce a fost urmat, în anul 2012, de execuția lucrărilor cu sprijinul **Antreprenorului General – SC AEDIFICIA CARPAȚI SA.**

Clădirea **Teatrului Național „I. L. Caragiale“** din București constituie un ansamblu format din mai multe corpuri, dintre care corpurile A1 și A2 cuprind activitățile artistice legate de Sala Mare de spectacole a Teatrului, corpul B cuprinde activități artistice (Săli de spectacole cu public) precum și activități tehnico administrative și de întreținere, corpul C care cuprinde activități artistice (sala Studio și sala Atelier) și corpul D cuprinzând spații tehnice.

Una dintre principalele modificări aduse clădirii Teatrului Național „I. L. Caragiale” din București a fost revenirea la fațada inițială.

Prin grija pentru detaliu și prin acuratețea estetică, **SC AEDIFICIA CARPAȚI SA** a reușit să redea instituției strălucirea și eleganța ambientală pe care le-a avut odinioară, încorporând armonios modernizările proprii timpului nostru.

Proiectul condus de Prof. Dr. Arh. Romeo Belea a dus la remodelarea funcțională a instituției, existând mai multe săli decât în varianta din 1973 a clădirii, numărul locurilor din săli crescând de la 1.720 la 2.664 astfel:

• ***Sala Mare*** *(Corpul A - tip italian) 940 locuri;*

• ***Sala Mică*** *(Corpul A - transformabilă în tip italian, elisabetan, arenă) 150 locuri;*

• ***Sala Pictură*** *(Corpul B - transformabilă în tip italian, elisabetan, arenă, cu scenă turnantă) 230 locuri;*

• ***Sala Media*** *(Corpul B - pe gradene mobile (multifuncțională: expoziții, recitaluri, reuniuni, conferințe, 200 locuri;*

Sala Studio *(Corpul C – transformabilă în tip italian – 541 locuri, elisabetan – 424 locuri, arenă – 594 locuri;*

Sala Atelier *(Corpul C - teatru experimental) 250 locuri;*

Sala în Aer Liber *(Pe terasa de deasupra Sălii Mari, la cota +24,00, a fost creat un spațiu de joc în aer liber, sub forma unui amfiteatru) - 300 locuri;*

Pe terasa de deasupra copertinei corpului A1, la cota +17,25, profitând de panorama unică ce se deschide de la acea înălțime, a fost creat un spațiu pentru o cafenea, înconjurat de o terasă circulabilă cu mese și zone verzi.

DESCRIEREA LUCRĂRII

Corpul A1 - cuprinde actualul corp al Sălii Mari, care, prin refacerea diafragmelor demolate ale Sălii Mari, a redevenit apropiat de forma inițială.

Regimul de înălțime este de S1+S2+P+4E, suprafața sălii pe conturul circulației perimetrale, cu lojile parterului (benoare) este de 492,56 mp.

Parterul Sălii Mari are amplasate pe gradene și benoare **631 locuri**.

Plafonul acustic al Sălii Mari, suspendat prin tiranți metalici de ansamblul structural al grinzilor și planșeului existent din beton armat de la cota +23,75, este realizat din tratament acustic de tip membrană.

Spațiul public a fost refuncționalizat, încât să se înscrie în conceptul de ”largă deschidere spre public”,

Finisajele interioare ale Sălii Mari de spectacol sunt, în principal, următoarele: pardoselile - mochetă de lână tratată ignifug iar golurile de absorbție a aerului de sub gradene se închid cu grilaje metalice.

Pereții conțin tratamente acustice, fața văzută fiind din decorativă din material textil și plintă specială, cu marcarea și indicarea căilor de evacuare. Plafonul suspendat al sălii este finisat acustic, cu membrană din două straturi de plăci din gips-carton.

Corpul A2 - „Scena Sălii Mari“

Funcțiunile create, inițial sau ulterior, s-au păstrat, cu unele modificări privind amplasarea unor depozite de decoruri, birouri, scări noi, sală de lectură pentru actori, grupuri sanitare, cabine pentru actori cu grupuri sanitare proprii.

Corpul B are aria construită de **2.537,06 mp** și desfășurată de **19.868,62 mp** și aria utilă de **16.972,41 mp**.

Prin reorganizarea funcțională a întregii clădiri, corpul B a fost dotat cu o serie de funcțiuni noi, precum:

• Sală polifuncțională pentru 200 persoane;

• Sală de spectacole pentru 286 persoane;

• Spatii tehnico administrative și de întreținere;

Corpul C - cuprinde două săli existente, suprapuse pe verticală: Sala “Atelier”, cu o capacitate de 250 locuri și Sala “Studio”, care cuprinde un număr de 592 locuri.

Reabilitarea și modernizarea clădirii TNB a presupus reabilitarea funcțională a acestei zone, refacerea unitară a fațadelor, refacerea și reintegrarea în spațiul public urban a teraselor exterioare ale teatrului.

Corpul D - tehnic*:* s-au făcut intervenții asupra destinației spațiilor existențe: ateliere, depozite, spații de întreținere și spații tehnice prin reamplasare și retehologizare.

CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE CONSTRUCȚIEI

1. Corpul A (A 1 și A2) suprafața desfășurată totală = **31.150,65 mp** din care:

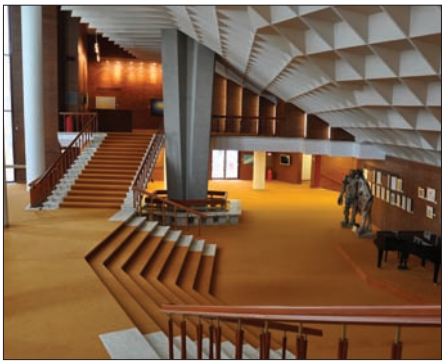
• Ad A1 = 18.314,15 mp

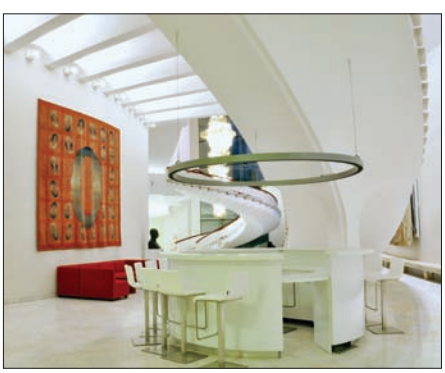
• Ad A2 = 12.836,50 mp

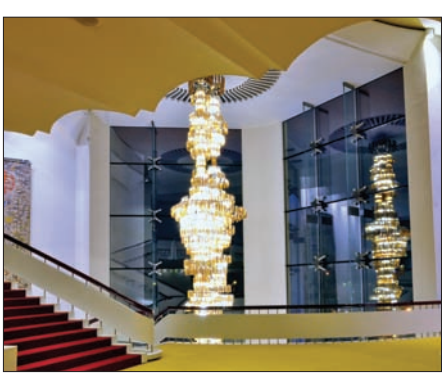
2. Corpul B - cu o arie desfășurată corp B = **17.544,87 *mp***

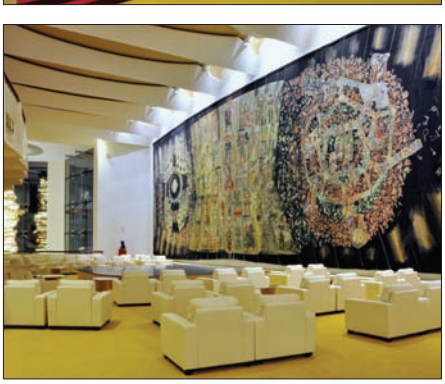
3. Corpul C – cu o suprafață desfășurată de **9.276 mp,** are destinația principală de săli spectacole - Sala Studio și Sala Atelier.

4. Corpul D - subsol - spații tehnice cu aria desfășurată = **2.647,27 mp.** ❑









PLAN 31 RO
Proiectare Structurala

Specialişti în proiectarea structurală

prof. dr. ing. KISS Zoltan

Povestea firmei PLAN 31 începe în anul 1999 și se derulează până astăzi cu deosebite realizări în domeniul ***proiectării structurilor civile și industriale,*** *aceasta fiind activitatea principală care antrenează cea mai mare parte din timpul specialiștilor noștri.*

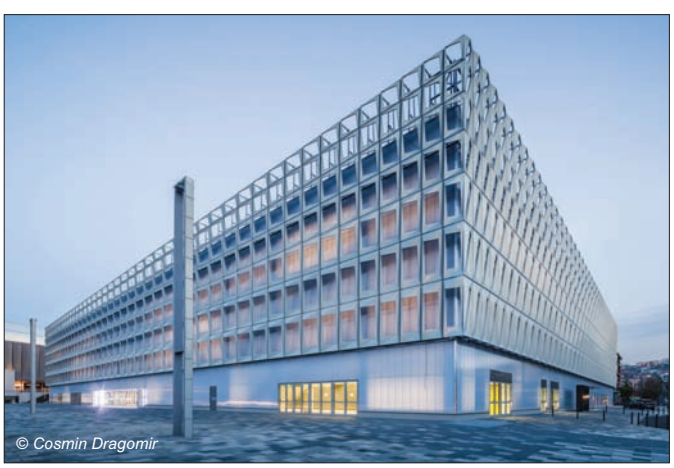
Concomintent cu activitatea de proiectare, PLAN 31 are o vastă experiență și în ***consultanța de specialitate****, în realizarea* ***expertizelor tehnice****, a* ***consolidărilor****, a* ***testelor pe materiale*** *și a* ***monitorizării construcțiilor*** *în timpul execuției și în exploatare.*

De-a lungul timpului, firma PLAN 31 s-a afirmat ca fiind una dintre ***cele mai serioase și profesioniste*** *din România. Acest lucru se datorează interesului pe care colectivul de proiectare l-a manifestat întotdeauna în a fi la curent cu cele mai noi tendințe în domeniul construcțiilor. De reținut este și faptul că avem deschise birouri specializate atât în Serbia cât și în Republica Moldova, ceea ce reprezintă un câștig atât pentru firmă cât și pentru colaboratorii noștri din aceste țări.*

Piața construcțiilor din România a cunoscut o dezvoltare deosebită în ultimii 25 ani. PLAN 31 se numără printre societățile care de la început au proiectat unele dintre cele mai importante investiții din țară.

În aceste condiții, se poate afirma că, odată cu dezvoltarea sectorului construcțiilor, a crescut și firma PLAN 31. Avantajul nostru se datorează unei echipe compuse din ingineri profesioniști și devotați proiectării structurilor construcțiilor.

Pentru a putea rămâne competitivi pe piață am ales să investim în soluții moderne de calcul și detaliere. Beneficiem, în prezent, de cele mai moderne și dezvoltate produse software disponibile în domeniu, echipamente care le-au permis specialiștilor noștri să rezolve cele mai complicate probleme ridicate de proiectele pe care le-am conceput. Tot datorită acestor echipamente am avut posibilitatea să reducem considerabil termenele de la primirea temei de proiectare până la livrarea proiectului.


© Cosmin Dragomir

PROIECTARE STRUCTURALĂ

Activitatea principală pe care PLAN 31 o desfășoară este proiectarea structurilor civile și industriale. Echipa de specialiști a firmei PLAN 31 a reușit ca, la ora actuală, să fie identificată cu seriozitatea, meticulozitatea, inventivitatea și creativitatea în domeniul proiectării acestui gen de lucrări. În cei 17 ani de activitate PLAN 31 a finalizat peste 340 de proiecte, care însumează o suprafață de peste 6 milioane metri pătrați. Lucrările pe care birourile noastre de proiectare le-au dus la bun sfârșit sunt diverse și acoperă un spectru larg de structuri: clădiri rezidențiale, birouri, hale de producție și depozitare, supermagazine, mall-uri, parcări etajate, hoteluri, săli pentru sport și evenimente culturale, stadioane etc. De-a lungul timpului, lucrările pe care le-am contractat au necesitat soluții diverse de punere în operă. La o mare parte dintre structuri am optat pentru

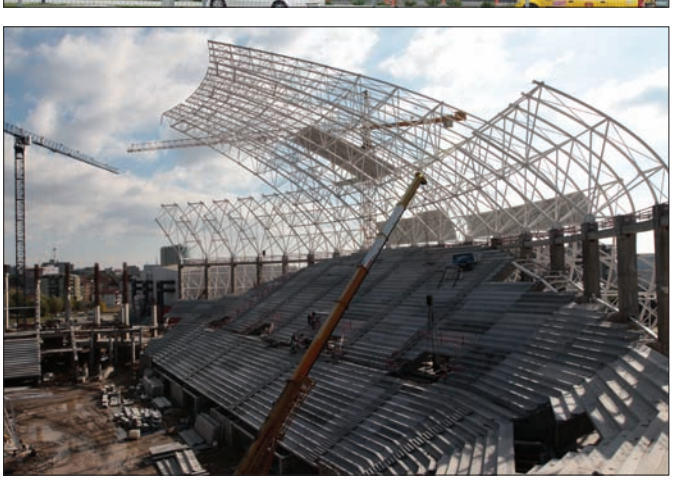
realizarea lor cu elemente prefabricate din beton armat. În funcție de metodele tehnologice, statice și de termenele de finalizare, unele structuri au fost prevăzute să fie executate cu elemente mixte din oțel-beton, post sau pretensionate. Pentru cazuri mai speciale am folosit post tensionarea nu doar la grinzi, ci și la planșee.

SOLUȚII STRUCTURALE

Pentru a răspunde cerințelor colaboratorilor noștri am fost obligați să fim în permanență la curent cu ultimele noutăți din domeniul construcțiilor, ceea ce a reprezentat un deosebit avantaj și pentru PLAN 31. Colaboratorii noștri apreciază promptitudinea de care am dat și dăm dovadă, ori de câte ori suntem solicitați. Am oferit, de fiecare dată, soluții raționale și economice, prin care am asigurat un ritm foarte bun de desfășurare a lucrărilor pe șantier. Una dintre cele mai dese solicitări ale beneficiarilor a fost ca investițiile lor să se poată finaliza la termen și în condiții de calitate cât mai bune. Drept răspuns la asemenea doleanțe am fost obligați, deseori, să alegem soluțiile de structură executată din elemente prefabricate, deoarece ele prezintă numeroase avantaje, cum ar fi: producția elementelor poate începe înainte de deschiderea șantierului, astfel încât vor fi gata de livrare la data stabilită; controlul elementelor în fabrică este mai eficient, asigurând o calitate superioară, iar montarea lor în șantier nu este influențată de anotimpul în care se realizează investiția etc.

continuare în pagina 40

urmare din pagina 39



Tot pentru rapiditatea în execuție am folosit elemente de catalog înglobate în prefabricate. Acestea se pot utiliza cu succes la continuizarea stâlpilor, la prinderea lor în fundații sau la realizarea nodurilor. O altă cerință, în special la construcțiile tip parter, a fost de a avea spații cât mai largi, fără stâlpi intermediari. Pentru asemenea solicitări am proiectat grinzi pretensionate cu deschideri de până la 32 m.

PREOCUPĂRI ÎN DOMENIUL INGINERIEI STRUCTURALE

Pe lângă activitatea principală de proiectare structurală, PLAN 31 are și preocupări adiacente, precum: consultanță, expertize tehnice, consolidări, teste pe materiale și monitorizarea construcțiilor. Experiența dobândită de-a lungul timpului este primul argument care ne recomandă pentru consultanța de specialitate. Multitudinea investițiilor la care am lucrat și numărul mare de soluții tehnice propuse colaboratorilor noștri au adus, în portofoliul firmei, cunoștințele necesare preîntâmpinării oricăror inconveniente de natură tehnică. Oferim partenerilor noștri soluții individuale pentru tot parcursul proiectului, de la cercetarea terenului de fundare până la monitorizarea lucrărilor în timpul execuției.

Echipa noastră participă activ la tot procesul privind: studiile topografice, determinarea releveelor, executarea testelor pe materiale și efectuarea analizelor comparative. Prin pregătirea unor soluții alternative, clientul are posibilitatea de a-și forma o imagine de ansamblu asupra posibilităților de execuție și a soluțiilor disponibile pentru investiția sa. De asemenea, consultanții noștri estimează costurile și timpul de lucru, pornind de la date clare furnizate de firmele executante. În acest fel, implementarea proiectului se va face având la dispoziție toate datele actualizate, cu prețurile și cerințele furnizorilor din piață.

Activitatea de proiectare în domeniul consolidării clădirilor și aducerea clădirilor la un standard corespunzător de performanță a luat naștere și s-a dezvoltat, de asemenea, la solicitarea clienților noștri.

Abordăm fiecare lucrare cu seriozitate și o tratăm individual, conform caracterului și tipului construcției. În conceperea metodelor de consolidare se au în vedere, în primul rând, importanța și destinația construcției.

Totodată, zona geografică determină, în mare măsură, alegerea soluțiilor de consolidare, a materialelor, precum și perioada și modul de desfășurare a lucrărilor.

În colaborare cu INCERC și Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, PLAN 31 efectuează încercări în laborator și in situ pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale materialelor.

Expertizarea tehnică a clădirilor este o altă direcție de preocupare a colectivului nostru. Prin această activitate urmărim evaluarea stării în care se găsesc construcțiile existente și alegerea soluțiilor raționale și rapide de aducere a lor la standarde de performanță, conform cu cerințele actuale.❑

SBR
SOLETANCHE BACHY

LUCRĂRI DE FORAJ ȘI SONDAJ ÎN CONSTRUCȚII

Foraje pentru puțuri de apă de medie și mare adâncime
Foraje pentru irigații
Foraje de monitorizare
Foraje pentru pompe de căldură
Foraje pentru piloți și micropiloți
Foraje pentru consolidări
Foraje pentru prelevare sol
Sisteme de energie neconvențională: pompe de căldură, panouri solare și încălzire în pardoseală

EcoDrill
FORAJE DIN 2006

www.ecodrillforaje.ro
(0749) 861.105
office@ecodrillforaje.ro
Str. Trecătoarea Holtului nr. 222, Comuna Letea Veche, Jud. Bacău

Participarea SC HIDROCONSTRUCȚIA SA la dezvoltarea amenajărilor hidroenergetice ale Banatului

ACUMULAREA S E C U

ing. Ștefan CONSTANTIN - SC HIDROCONSTRUCȚIA SA

Un scurt periplu în istoria Banatului ne reamintește că în 1526, la Mohacs, Soliman al II-lea înfrângea oastea maghiară condusă de Ludovic al II-lea, Ungaria pierzându-și independența. Stăpânirea turcilor a avut influențe nefaste asupra populației românești din Caraș și Severin, o mare parte a acesteia emigrând în alte zone ale țării, în condițiile în care avangarda armatei otomane – corpul tătarilor – trecea prin foc și sabie locuitorii ținutului Banatului. În anul 1673, în scriptele turcești, care contabilizau birurile culese, apare denumirea satului "Reszintza", actuala Reșita a zilelor noastre.

În anul 1683 izbucnește războiul dintre armata imperială austriacă și turci, împăratul Leopold I devenind stăpân al Transilvaniei și Banatului. După mai multe înfruntări succesive, în ianuarie 1699, la Karlowitz, Imperiul și Poarta Otomană împart ținutul astfel: Imperiul ia în stăpânire din nou Transilvania, iar Poarta, Banatul.

În 1716, un nou război consfințește Victoria Imperiului, Eugen de Savoia oferind guvernoratul Banatului generalului de cavalerie, distins în lupte, Claudius Florimund de Mercy, om luminat și extrem de disciplinat. Acesta aduce coloniști din jurul Rhinului, din ținutul Hessen și Baden-Würtemberg. Mulți vin, puțini rămân, însă.

Generalul Mercy dispune săparea canalului Bega pentru asanarea mlaștinilor și încurajarea comerțului.

În 1740, la urcarea pe tron a Mariei Tereza, aceasta se ocupă în mod deosebit și aplicat de dezvoltarea mineritului în zona Banatului, încurajându-i dezvoltarea, în condițiile în care jumătate din necesarul de cupru al Imperiului este asigurat de minele din zonă.

În 1765, coregentul Mariei Tereza, Iosif al II-lea, îl însărcinează pe inginerul Karl Alexander Steinlein cu construirea unor noi topitorii de fier în amonte de cuptoarele de la Bocșa. Motivele principale au fost constituite de lipsa cantităților de apă necesare funcționării cuptoarelor de la Bocșa și de defrișările masive ce au împuținat lemnul disponibil. La data de 3 iulie 1771, cele două noi cuptoare ("Franziskus" și "Josephus") sunt pornite, alături de ele funcționând și trei forje, Reșița făcându-și, astfel, loc pe harta industrială a zonei, încă cu mult înainte de Krupp (1811) și Skoda (1860).

Odată cu punerea în funcțiune a acestora este dată în folosință și prima lucrare hidrotehnică aferentă - canalul "Schmelzgraben" cu o lungime de cca 2.800 metri, canal ce alimenta cu apă uzină din Bârzava.

Uzinele se modernizează permanent, cunoscând perioade de suișuri și coborâșuri, în ceea ce privește producția, de-a lungul timpului.

La începutul secolului al XX-lea, după criza de supraproducție ce cuprinsese industria metalurgică, în zona Reșiței încep primele amenajări hidrotehnice care să furnizeze energia electrică necesară laminoarelor: un alt canal de aducțiune de cca 3 km și uzina hidroelectrică "Grebla" – realizare tehnică de vârf a epocii.

Centrala "Grebla" adăpostea 3 grupuri electrogene, cu o putere de 2.500 CP fiecare, formate din 3 turbine Pelton și 3 generatoare trifazice de 1.800 kW la 5.500 V. În dotarea tehnică mai existau două turbine Pelton de câte 170 CP, cuplate cu câte un dinam de 95 kW, putând acționa și un alternator auxiliar de 48 kW la 240V. Acestea erau completate de încă o turbină Pelton de 35 CP. Turbinele erau reglate automat prin servomotoare.

Alături de Centrala “Grebla” s-au mai construit de-a lungul timpului: Centrala hidroelectrică Breazova, acumularea Văliug și 75 km de canale și conducte. Nu trebuie uitate nici derivația subterană cu o lungime de 7 km de la Gozna, Centrala Crăinicel și acumularea Gozna, realizate după anul 1947.

În septembrie 1944 trupele rusești intră în Reșița, sub ocupația lor fiind deportate, până în anul 1950, un număr de 75.000 de persoane, în majoritate etnici germani ai zonei.

O istorie agitată pe un teritoriu multdisputat…

Începând cu anul 1946, s-a pus problema măririi capacităților de producție de la Reșița, capacități necesare reconstrucției țării, în condițiile în care acest amplasament a fost ferit de distrugerile războiului.

Creșterea consumului de apă industrială a impus mărirea stocului de apă din bazinul Bârzavei, prin derivații și pomparea unui volum suplimentar din râul Timiș, precum și prin construirea unei incinte de acumulare în amonte de Reșița, care să aibă următoarele scopuri:

• Livrarea unui debit constant de 0.43 mc/sec;

• Limitarea debitelor efluente în secțiunea Reșița, cu o asigurare de 0.01% la nu mai mult de 172 mc/sec;

• Degrevarea CHE Grebla de servitutea apei industriale necesare și utilizarea acesteia în condiții mai raționale, cu eficiență crescută.

Astfel, în anul 1954 se încheie lucrările la Barajul Gozna și centrala Crăinicel, iar în anul 1961 debutează lucrările la acumularea Secu, barajul fiind primul din România construit din beton cu contraforți de tip ciupercă, proiect al regretatului profesor universitar Radu Prișcu.

Barajul este alcătuit din 14 ploturi independente, triunghiulare, evazate spre amonte, separate prin rosturi de dilatație permanente. Ploturile 6 și 7 sunt deversoare, iar plotul 10 este de trecere. În acesta din urmă se află conducta de deversare cu diametrul de 800 mm, care trimite apa la camera de joncțiune cu vechiul sistem de amenajare a râului Bârzava.

Lățimea frontală a ciupercilor este de 10 m, iar a contraforților de 3.50 m. Prinderea în beton a ciupercii s-a făcut prin intermediul unui bloc din beton cu adâncimi variabile, cuprinse între 2 m și 4 m, iar contraforții sunt încastrați în rocă pe o adâncime de 2 m. Rosturile sunt etanșate cu două rânduri de tolă de cupru, cu grosimea de 2 mm.

Soluția utilizată pentru devierea apelor a fost un jgheab din lemn care traversează un gol special amenajat în corpul barajului, având dimensiunile de 2,20 m x 4,40 m și asigurând tranzitarea unui debit de 80 mc/sec. După executarea golirilor de fund, golul a fost plombat.

Deși roca este etanșă, s-a executat un voal de etanșare alcătuit din două rânduri de foraje de câte 25 m adâncime, cu o lungime totală de peste 3.500 m.

Ploturile de deversare sunt prevăzute cu câte o deschidere de evacuare, acoperită la partea superioară cu o placă curbată din beton armat și continuată cu o trambulină de 11 metri, ce aruncă apele deversate.

Pus în funcțiune în anul 1963, barajul a necesitat volume de lucrări cifrate la 5.000 mc excavații în aluviuni, 9.000 mc excavații în stâncă, 3.000 mc umpluturi și 31.000 mc betoane. Cota la coronament a barajului este +309,00, la o înălțime de 41 m, lungimea pe care se dezvoltă acesta fiind de 136 m, ținând în spate o acumulare cu un volum de 15,1 milioane mc apă.

Lacul de acumulare și barajul nu au numai utilizări hidroenergetice și de alimentare cu apă, ci și certe valențe turistice, pe malul apei amenajându-se mai multe obiective de profil cu un farmec aparte și demne de aprecierea călătorilor atrași de frumusețile ascunse ale României. Iar pentru cei ce nu știu, Banatul este unul dintre extrem de puținele locuri ale Europei în care crește carismaticul uriaș al arborilor de pe pământ: Sequoia.

Un ținut dorit, în care stăpâni vremelnici s-au perindat cu mai mult sau mai puțin folos, o parte dintre ei, însă, lăsându-și amprenta valabilă până în zilele noastre: înaintași și clarvăzători! ❑

103-105 Calea Dorobanților
Sector 1, Cod 010561
București – România
www.hidroconstructia.com; office@hidroconstructia.com
Telefon: +40 21.20.81.400
+40 21.20.81.411
Fax: +40 21.20.81.401
+40 21.20.81.402

PERSONALITĂȚI ROMÂNEȘTI ÎN CONSTRUCȚII

Participanți la edificarea Sistemului Hidroenergetic Național

Ioan RADU

S-a născut la 8 noiembrie 1946 în comuna Buteni, județul Arad.

În anul 1969, a absolvit Facultatea de Construcții Civile, Industriale și Agricole din Institutul de Construcții București.

După absolvire, între anii 1969-1971, a activat la Direcția de Sistematizare, Arhitectură și Proiectare Deva, elaborând proiecte pentru ansamblul de locuințe cartier „Dacia“, Baza ITA Târgu Jiu, cartierele de locuințe de la Vulcan, Petrila și „Platoul Romanilor“ din Alba Iulia.

A activat în învățământul liceal, ca profesor și director adjunct, la Liceul Industrial din Deva, predând cursurile: *Beton armat, Clădiri civile* (1971-1974) și apoi, în învățământul superior, la Institutul Politehnic Timișoara predând cursurile: *Materiale de construcții, Geotehnică și fundații* între 1974 și 1977.

Transferat la TCH București, Grupul de Șantiere „Râul Mare-Retezat“, cu sediul în Brazi, Hațeg la Serviciul tehnic, ca inginer și apoi ca șef de lot la fereastra Baia Mare, a participat la construirea tunelului de aducțiune principal al amenajării Râul Mare, la excavații, rețele tehnologice, betonare tunel principal, puțul de la priza de apă (1977-1979). A fost apoi șef de lot la Valea Jurii și șef de șantier la Șantierul 2 Brădăței, până în anul 1980.

Între anii 1980-1986, ca șef al Șantierului I Baraj, a coordonat lucrările de construcții ale barajului Gura Apelor, umpluturi în corpul barajului, aducțiune, casa de vane, golire de fund, deschidere balastiere. (A conceput soluția de cofrare integrală și montarea ansamblului de cofraj pentru trompa de racordare a prizei octogonale cu aducțiunea principală, circulară).

La Hațeg, ACH „Râul Mare-Retezat“, între anii 1986-1990, ca șef de șantier la Păclișa, a coordonat lucrările pentru punerea în funcțiune a AHE Păclișa și CHE Totești 2, centrală pe canal de derivație.

Din anul 1990, la sucursala „Râul Mare-Retezat“, de la Deva, a condus, în funcția de director, lucrările: relansarea cascadei de noduri hidroenergetice pe cursul râului Strei, alimentarea cu apă a orașului Petroșani și a întregii Văi a Jiului de la Valea cu Pești și din sursa pârâului Lazăr, alimentarea cu apă Petroșani, stația de tratare a apei de la Sântămărie Orlea, Centrul de Conferințe Brazi, dispeceratul Hidroelectrica Hațeg, reabilitarea DN 7 pe tronsonul Gurasada-Săvârșin, drumuri județene care leagă cascada de hidrocentrale de pe Râul Mare aval de zona montană Râușor etc.

Mulțumit de ceea ce a realizat, a afirmat: *A fost șansa vieții mele că am întâlnit această firmă - Hidroconstrucția!*

Iar între numeroasele șanse ale firmei Hidroconstrucția a fost și aceea că a avut mulți oameni ca inginerul Ioan Radu.

Constantin MENGHE

S-a născut la 15 septembrie 1931 în satul Colacu, comuna Vidra, județul Vrancea.

După absolvirea Facultății Hidrotehnice din Institutul de Construcții București a fost repartizat, în anul 1957, la cerere, la Direcția Generală a Hidrocentralei Bicaz.

Până în anul 1961 a activat la Grupul de șantiere Bicaz în funcțiile: maistru principal excavații și inginer constructor de betoane.

La ICH Argeș, între anii 1961-1970, a deținut funcțiile: inginer șef constructor, șef de lot la construirea viaductului peste Valea lui Stan (pe drumul de acces spre piciorul aval al barajului).

După anul 1968, ca șef de șantier la Șantierul Argeș-Amonte, a preluat lucrările pentru finalizare, recepție și predare de la Cumpănița și, din aval: Onești, Albești, Cerbureni, Curtea de Argeș și a deschis lucrările de pe sectorul Noapteș - Zigoneni - Băiculești - Mănicești de pe râul Argeș.

Trecut la Grupul de Șantiere „Argeș-Olt“, a condus, până în anul 1977, activitatea de construcție a hidrocentralelor: Râmnicu Vâlcea, Dăești, Govora, Râureni și Centrul Școlar Energetic din Râmnicu Vâlcea.

Ca director al Grupului de Șantiere „Olt Superior“, a terminat lucrările de la Lotru-Ciunget, Lotru Aval (amenajările Mălaia și Brădișor) și a celor rămase pe sectorul Dăești - Govora. In aceeași perioadă, a coordonat lucrările la hidrocentralele: Turnu, Călimănești, Gura Lotrului, Voila, Vistea, Arpașu, Scoreiu, Avrig, Cheia-Vlădești și deschiderea lucrărilor de la Cornetu și Robești.

De asemenea, a condus și lucrările de construcții civile de la stațiunile Voineasa și Vidra, sediul „Hidroelectrica“ și a blocurilor de locuințe din Râmnicu Vâlcea.

O activitate de 38 de ani slujind TCH, după spusele sale... cu credință. Cu ajutorul salariaților, a reușit să construiască mult, bine și frumos!

Vasile MĂRCEAN

S-a născut la 8 ianuarie 1946 în comuna Apahida, județul Cluj.

În anul 1968, a absolvit Facultatea de Construcții din Institutul Politehnic Cluj, specialitatea Construcții Civile, Industriale și Agricole.

La ICH Grup Șantiere „Someș“, cu sediul în Tarnița, unde a început activitatea, a realizat, ca șef punct de lucru, între anii 1968-1971, lucrările: stația de tratare a apei pentru Cluj-Napoca, excavații și betonări la barajul Gilău, lucrări la Motelul turistic din Gilău.

În funcția de șef de lot, între anii 1971-1974, a coordonat excavațiile și betonările la fundație și în corpul barajului Gilău, betonarea podului peste baraj, injecții în voalul etanșare, aducțiunea secundară Măguri-Răcătău.

Între anii 1974-1978, ca șef de șantier, la aceeași unitate, a condus lucrările: AHE Drăgan-Iad - aducțiunea secundară Secuieu-Drăgan și Stația de pompare la Secuieu. De asemenea, a condus realizarea centralei Remeți cu două aducțiuni principale, două galerii forțate și de fugă, drumuri, clădiri și aducțiuni secundare (1978-1982).

Din anul 1982, ca director al SC Hidroconstrucția, Sucursala „Ardeal“ Cluj, a coordonat execuția de blocuri de locuințe în Cluj-Napoca, betonarea drumului județean Someșul Rece - Tarnița, amenajrea hidroenergetică în cascadă a râului Repede în treapta AHE Lugașu, continuarea amenajării râului Someșul Mic în aval de Tarnița, prin cele 4 uvraje până la microhidrocentrala din mijlocul Clujului, amenajarea complexă a râului Bistrița ardeleană în amplasamentul Colibița (singurul baraj cu mască de etanșare din asfalt bituminos din Hidroconstrucția), amenajări interioare și alimentarea cu apă potabilă și industrială a Exploatării Miniere Voievozi, AHE Firiza, traversarea subterană a Clujului cu un canal colector de ape reziduale și pluviale, amenajarea complexă a râului Răstolița etc.

Este atestat MLPAT în domeniile: construcții civile, industriale și agricole, construcții rutiere, drumuri, poduri, tunele, piste de aviație, construcții și amenajări hidrotehnice, edilitare, gospodărie comunală.

O activitate notabilă în SC Hidroconstrucția SA.

Niculae MIRCEA

S-a născut la 6 martie 1937 în București.

A urmat Liceul German din Sibiu, după care și-a continuat studiile la Facultatea de Hidrotehnică - Institutul de Construcții București, devenind inginer în anul 1960.

Ca inginer și șef de lot la Bicaz, ICH București, Grupul de Șantiere Bistrița - Aval, Șantier Roznov, a coordonat, între anii 1960-1965, lucrările la: nodurile hidrotehnice de pe canalul de deviație de la Zănești și Costișa din amenajarea în cascadă dintre Bicaz și vărsarea Bistriței în Siret.

Între anii 1965-1966, ca proiectant și șef de proiect la Institutul de Studii și Proiectări Hidroenergetice, a elaborat caietul de sarcini și proiectul de execuție pentru barajul Mintia de pe râul Mureș, pentru alimentarea cu apă tehnologică a CET Mintia - Deva.

Reîntors în execuție, la TCH Grup Șantiere Siret - Șantier Paltinu, a condus, în calitate de șef de lot și inginer șef șantier, între anii 1966-1974, activitatea de betonare a barajului, execuția pâlniei turnului și a galeriilor descărcătorului de ape mari și a golirii de fund. Investiția a avut ca scop alimentarea cu apă potabilă și industrială a zonei Ploiești. Obiectivul a pus probleme de execuție, din cauza condițiilor geomorfologice dificile și a soluțiilor tehnice noi (baraj arcuit cu dublă curbură continuat pe malul drept cu o aripă parabolică, din beton, cu rost perimetral).

Între anii 1974-1976, a fost transferat la TCH București, Grup Șantiere Sebeș din comuna Șugag, ca șef Atelier Proiectare, unde a condus activitatea de proiectare pentru organizarea de șantier, socială și tehnologică, necesară construirii obiectivelor de la Amenajarea hidroenergetică Sebeș amonte.

Revenit, la Paltinu-Câmpina, TCH Grup Șantier Siret, Șantier Paltinu (1974-1976), ca inginer șef grup, a condus lucrările din etapa a II-a de foraje, drenaje și injecții la barajul Paltinu, execuția unei protecții de versanți în aval de baraj, prin placarea cu beton pe cele două maluri a unei galerii suplimentare din care s-au executat injecții și drenaje pe sub talpa drenajului, a unei goliri de fund suplimentare.

Între anii 1983-1989, ca inginer șef grup șantiere la TAGCH București, Grup Șantiere Bistra din Caransebeș, a coordonat lucrările de la Amenajarea Hidroenergetică Bistra - Poiana Mărului: baraj de anrocamente cu miez de argilă înalt de 125,5 m; aducțiunea principală și centrala subterană de la Ruieni (unde s-a aplicat o tehnologie nouă de excavații de la boltă spre bază și s-au ancorat pereții cu ancore postîntinse).

Între anii 1989-1993, a activat la Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor, ca șef de compartiment pentru urmărirea comportării barajelor și șef de serviciu exploatare, pentru urmărirea comportării în timp real a barajelor.

Ca șef al Filialei Germane a firmei ALPHA Internațional, a urmărit execuția lucrărilor de construcții de locuințe între anii 1993 și 1995, iar ca inspector în Firma Hidroconstrucția, a coordonat activitatea Sucursalei Germania între anii 1995 și 1998, urmărind execuția lucrărilor de poduri de pe autostrada Zwickau-Meerane și execuția tunelurilor pe ruta Intercity München - Hamburg.

O activitate cu rezultate notabile în întreaga carieră.

(Din vol. Personalități românești în construcții – autor Hristache Popescu, în colaborare cu Mihai Cojocar)

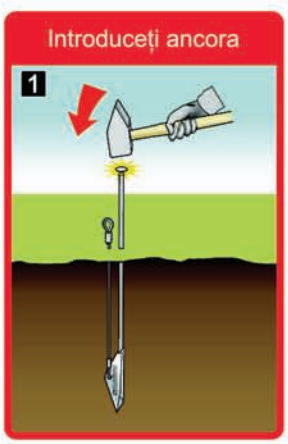
Sisteme de ancor pentru lucrări d

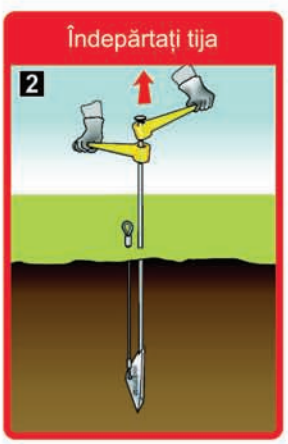
ing. Gabriel Oprea, Iridex Group Plastic

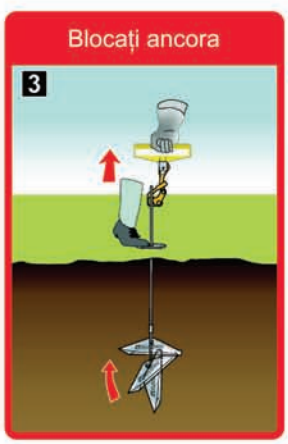
Ca urmare a parteneriatului încheiat între compania Iridex Group Plastic şi producătorul britanic Platipus, compania noastră şi-a extins portofoliul de soluţii şi servicii prin sisteme de ancorare pentru lucrări de infrastructură.
Parteneriatul va oferi o unificare a servicilor care acoperă majoritatea necesităţilor oricărei companii în utilizarea ancorelor: proiectare, testare, achiziţie şi instalare.

Ancora percutantă este un instrument unic şi versatil care poate fi lansat rapid în cele mai defavorabile condiţii de pământ. Este o ancoră rezistentă la coroziune care poate fi introdusă în pământ cu ajutorul echipamentelor portabile. Creează o perturbare minimă a solului pe durata instalării, poate fi tensionată la o capacitate exactă de susţinere şi este pe deplin operaţională imediat după instalare. Deoarece este un sistem complet uscat are, de asemenea, un impact minim asupra mediului.

are a pământului
e infrastructură

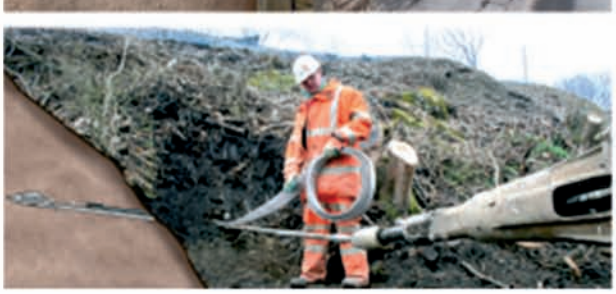






Ancorele Platipus au fost proiectate să obțină rezultate imediate şi pot fi folosite în domenii precum:

- Stabilizare taluzuri
- Fixare schele
- Peisagistică
- Fundații
- Utilități şi comunicații
- Lucrări temporare
- Consolidare ziduri de sprijin
- Ancorare conducte subterane
- Aplicații marine
- Antifurt
- Ancorare gabioane
- Palplanşe
- Drenaj
- Viticultură
- Control antierozional
- Ancorări corturi sau baloane
- Blocheți
- Locuri de joacă



Iridex Group Plastic | Bulevardul Eroilor 6-8 | Cod 077190 | VOLUNTARI | Județul Ilfov
Tel./Fax: 021.240.40.43 | E-mail: marketing@iridexgroup.ro | www.iridexplastic.ro | www.platipus-anchors.com

În contextul amplelor lucrări de infrastructură care se desfășoară în acest moment în România, statutul actual al ***Ingineriei Geotehnice*** *și al* ***Inginerilor Geotehnicieni*** *este un subiect de maximă actualitate.*

Cercetători și profesioniști din domeniul ingineriei geotehnice din România s-au reunit în cadrul ***Conferinței Naționale de Geotehnică și Fundații,*** *una dintre cele mai longevive conferințe tehnice din România, cu o desfășurare neîntreruptă de peste 50 de ani, pentru a-și împărtăși rezultatele activității lor de cercetare, ideile și experiența practică, astfel devenind parte a unei comunități științifice unice.*

CONFERINȚA NAȚIONALĂ DE GEOTEHNICĂ ȘI FUNDAȚII

conf. dr. ing. Nicoleta – Maria ILIEȘ
conf. dr. ing. Vasile FĂRCAȘ

Așadar, în septembrie 2016 s-a desfășurat la Cluj-Napoca a XIII-a Conferință Națională de Geotehnică și Fundații (CNGF 2016), organizată cu succes de către Societatea Română de Geotehnică și Fundații (SRGF), gazdă fiind Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții, prin Departamentul Structuri.

La mai puțin de două luni de la acest eveniment, iată un succint bilanț al Conferinței.

Recepția de bun venit din 7 septembrie 2016 a adunat peste 200 de participanți în cadrul Centrului de Cultură Urbană Casino din Parcul Central al Clujului.

La ceremonia de deschidere din 8 septembrie 2016 au asistat, însă, aproape 350 de participanți, care au inclus autori, non-autori, expozanți, parteneri, studenți și invitați.

Sesiunile plenare din prima zi a conferinței au reunit personalități de renume ale ingineriei geotehnice din România: președintele SRGF, prof. univ. dr. ing. Sanda Manea, care a prezentat *"Probleme actuale ale Ingineriei Geotehnice din România",* președintele de onoare al SRGF, prof. univ. emerit dr. ing. Iacint Manoliu, a răsfoit *„File din istoria SRGF",* iar prof. univ. emerit dr. ing. Augustin Popa a discutat despre *„Avarii și accidente la lucrări de inginerie geotehnică",* vicepreședintele SRGF prof. univ. dr. ing. Loretta Batali a introdus *„Noi perspective și evoluții în proiectarea geotehnică europeană,* iar vicepreședintele SRGF prof. univ. dhc. dr. ing. Anghel Stanciu a dezbătut *"Investigarea geotehnică a terenului de fundare".*

Din partea partenerilor CNGF 2016, ing. Marius Onofrei (Carmeuse Holding) a prezentat *"Viacalco: Tratarea și stabilizarea solurilor - soluția economică și sustenabilă",* iar prof. dr. ing. Marin Marin (Terra Mix) – *„Compactarea dinamică prin impuls și fundații hibride".*

A doua parte a primei zile a fost completată de susținerea lucrărilor programate pentru prezentare, *"Investigarea geotehnică, calculul și modelarea terenului de fundare"* și *"Proiectare geotehnică, sisteme de fundare a construcțiilor în condiții dificile".* Prezentările au avut loc în secțiuni paralele, organizate pentru prima dată în acest format la o conferință națională. Autorii lucrărilor au fost atât cadre didactice universitare, cât și profesioniști din domeniu, ceea ce a subliniat caracterul practic și de cercetare al acestora.

Programul științific al primei zile a fost completat cu masa rotundă organizată în cadrul conferinței. S-a dezbătut o problemă stringentă a ingineriei geotehnice – *"Întocmirea studiilor geotehnice între prevederi normative și realitate",* moderatori fiind președintele SRGF, prof. dr. ing. Sanda Manea, președintele de onoare al Comitetului de Organizare al CNGF, prof. dr. ing. Augustin Popa și consilierul MDRAP ing. Mihaela Bontea.

Prima zi s-a încheiat cu cina festivă organizată la Sala Veneția a Grand Hotel Italia, la care s-au reunit peste 300 de participanți. Un moment important în cadrul cinei a fost acordarea diplomelor de mulțumire partenerilor CNGF 2016. Buna dispoziție fost asigurată de ansamblul folcloric Românașul al Universității Tehnice din Cluj-Napoca.

A doua zi a conferinței, 9 septembrie 2016, a debutat cu prelegerea susținută de vicepreședintele SRGF prof. univ. dr. ing. Marin Marin despre *„Riscul seismic pentru zona Banat - Timișoara”,* urmată de prezentările partenerilor CNGF: prof. dr. ing. Nicolae Boțu (PROEXROM) despre *„Perspectiva practicianului privind activitatea la nivel național în domeniul ingineriei geotehnice”,* ing. Lóránd Sata (Soletanche Bachy Romania) – *„Infrastructuri portuare”,* ing. Marius Bucur (Geobrugg) – *„Hazardele naturale și aplicații folosind oțelurile de înaltă rezistență”* și Vitomir Dobric (Iridex - Tensar) despre *“Avantajele utilizării soluțiilor tehnice Tensar la lucrări de drumuri și căi ferate”.*

Programul celei de-a doua zile a fost completat de susținerea lucrărilor programate pentru prezentare, din secțiunile *“Terasamente, versanți și geotehnica mediului înconjurător”* și *“Tehnologii moderne pentru execuția fundațiilor și lucrărilor de pământ. Accidente și avarii la lucrări de inginerie geotehnică”.* Prezentările au avut loc, de asemenea, în secțiuni paralele, dând astfel ocazia unui mare număr de participanți să își prezinte rezultatele cercetărilor și studiilor din ultimii ani. De subliniat este numărul mare de lucrări prezentate de către participanți tineri.

Închiderea lucrărilor conferinței a constituit prilejul de a concluziona asupra lucrărilor conferinței și de a transmite ștafeta filialei București a SRGF care va organiza în 2020 următoarea conferință.

La fel ca și la edițiile anterioare, Conferința Națională s-a încheiat cu Adunarea Generală a SRGF, în care conducerea din perioada 2012-2016 și-a prezentat raportul general de activitate, s-au propus noi membri de onoare ai SRGF și s-a ales noua conducere.

Noii membrii de onoare ai SRGF sunt: prof. dr. ing. Florian Roman, conf. dr. ing Vladimir Fosti, dr. ing. Constantin Zaharia, ing. Vasile Bălaj, conf. dr. ing Florin Mureșanu (post-mortem), prof. dr. ing. Anghel Stanciu, prof. dr. ing. Vasile Grecu, prof. dr. ing. Vasile Mușat, conf. dr. ing. Dorel Plătică, prof. dr. ing. Marin Marin, conf. dr. ing. Petru Pantea, dr. ing. Dan Dimitriu, ing. Mihai Ludovic Coman, dr. ing. Ioan Has, prof. dr. ing. Ioana Siminea.

Noua conducere a SRGF aleasă este formată din: Președinte: prof. univ. dr. ing. Sanda Manea, Vicepreședinți: prof. univ dr. ing. Loretta Batali – Președinte Filiala București, conf. univ. dr. ing. Vasile Fărcaș – Președinte Filiala Cluj, prof. univ. dr. ing. Irina Lungu – Președinte Filiala Iași, conf. univ. dr. ing. Ion Bogdan – Președinte Filiala Timișoara și Secretar - conf. univ. dr. ing. Ernest OLINIC.

Ziua s-a încheiat într-o atmosferă destinsă cu o cină colegială, un eveniment neprotocolar organizat la Fabrica de Bere Ursus, local cu tradiție al Clujului.

Vizita tehnică CNGF 2016 a fost organizată cu suportul Geobrugg la Salina Turda. Programul a prevăzut un seminar despre soluțiile de stabilizare și consolidare ale companiei Geobrugg, desfășurat în amfiteatrul din Salina Turda și un test la scară 1:1 efectuat în apropierea intrării în salină, prin care să se demonstreze eficacitatea sistemelor de protecție împotriva căderilor de pietre prezentate.

Au fost trimise către comitetul de organizare aproximativ 130 de rezumate, care s-au concretizat în 88 de lucrări publicate, dintre care 56 au fost programate pentru prezentare, în cele 4 secțiuni ale conferinței. Dintre lucrările publicate și prezentate, în perioada următoare se vor selecta de către comitetul științific lucrări care vor fi publicate într-un număr special al Acta Technica Napocensis - Civil Engineering & Architecture, revista indexată BDI.

Conferința Națională de Geotehnică și Fundații organizată la Cluj-Napoca a fost si o ocazie deosebită pentru a aduna volumele conferințelor organizate din 1967 și până în prezent și a le prezenta în cadrul unei expoziții unice. Volumele au fost donate Filialei Cluj a SRGF de către prof. dr. ing. Augustin Popa – Volumul CNGF 1971 și ing. Vasile Bălaj – Volumele CNGF – 1975-2008.

Succesul conferinței a fost asigurat de companii de renume din domeniul ingineriei civile și geotehnice, precum Carmeuse Holding, Hidroconstrucția Ardeal, Geobrugg, Iridex, ProexRom, Soletanche Bachy România, ACI Cluj, CON-A Design, Terramix, Bauer, Keller, Geosond, Plan 31 RO, Soldata, Maccaferi, Stefiprimex, Mapei, Naue, Geo-tech, Globconsult, IJF, Just Consulting, Geosearch, Geostru, Elis Pavaje, SDC Proiect, Novatex, Soilmec, Consitrans, ARCF, Morani, SUT ICIM etc., care au susținut manifestarea prin conferințe tehnice și prin standuri expoziționale.

Nu în ultimul rând îi amintim pe voluntarii Asociației Studenților Constructori din Universitatea Tehnică (ASCUT), care au susținut logistic desfășurarea în cele mai bune condiții a CNGF 2016. ❑

KLEMM Bohrtechnik

FORAJE DE ANCORARE

BAUER Group

Firma germană KLEMM Bohrtechnik, componentă, din anul 1998, a grupului BAUER, este lider în dezvoltarea și fabricarea de utilaje pentru tehnologia fundațiilor speciale în construcții, în principal pentru foraje de ancorare, foraje de micropiloți și pentru îmbunătățirea capacității portante a structurii solului prin tehnologia "jet grouting".

Răspunzând cerințelor actuale privind resursele energetice alternative, KLEMM a dezvoltat și o serie de utilaje noi, specializate pentru foraje geotermale.

În continuare sunt evidențiate tehnologiile și echipamentele KLEMM din domeniul forajelor de ancorare.

TEHNOLOGIE

Pentru instalarea și fixarea unor ancore sunt esențiale următoarele faze de lucru:

Faza 1:

Forarea găurii pentru ancoră folosind o metodă de foraj în funcție de condiții (tipul solului, pânza freatică, clădirile adiacente etc.).

Faza 2:

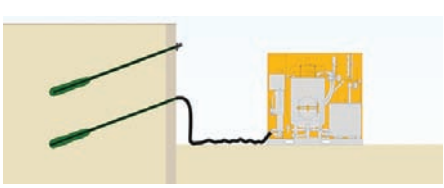
Extragerea prăjinilor de foraj odată cu, sau după, injectarea mortarului și încastrarea în roca de ancorare.

Faza 3:

Cimentarea ulterioară a ancorei.

Prin injectarea de suspensie de ciment la presiune înaltă, mortarul existent este deschis și toate rosturile și crăpăturile întâlnite sunt astupate.

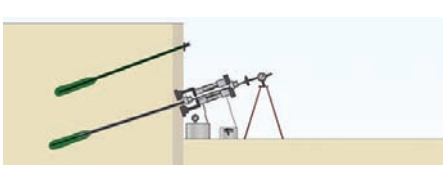
Operația se poate repeta.



Faza 4:

Testul de acceptare a fixării ancorei. Ancora de oțel este tensionată cu ajutorul unui piston, începând cu o încărcare de testare înaltă, în cicluri repetate de tensionare și de eliberare, cu stabilirea forței de mai multe ori.

La fiecare etapă a testării se urmărește gradul de curgere, în unitatea de timp, a mortarului în sol și comportamentul elastic al zonei libere exterioare a ancorei.



Faza 5:

Dacă gradul de curgere atinge un nivel de echilibru stabil iar alungirea ancorei libere este corectă, atunci se poate trece la fixarea finală cu ajutorul capului de ancorare. Capetele libere prea lungi sunt tăiate, după care se montează capacul capului de ancorare.

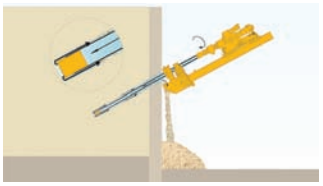
Ancora este finalizată.

TIPURI DE FORAJE DE ANCORARE

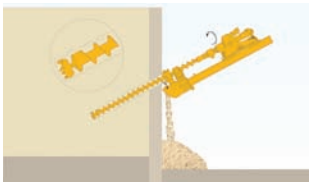
Există metode variate de foraje pentru ancore. La data inventării ancorelor de fixare a solului, metoda principală era forajul prin percuție, cu cap de săpare pierdut, în soluri necoezive, cu prăjini cu diametre de maximum 76 mm iar în solurile coezive forajul rotativ cu sape în trepte sau tip tricon. Foarte repede au fost necesare foraje pentru ancore cu diametre și la adâncimi mai mari și implicit, pentru forțe de ancorare sporite. Acestea au determinat și firma KLEMM să găsească soluții noi de forare, între care forajul tubat cu cap de rotire duplex (coloana de foraj și cea de protecție se rotesc în același sens), sau forajul cu două capete de antrenare, cu sensuri de rotire diferite.

Iată în continuare cele mai importante metode de foraj pentru instalarea de ancore care se pot executa cu utilaje și echipamente KLEMM.

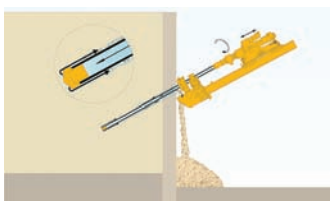
1. Foraj rotativ cu o singură coloană



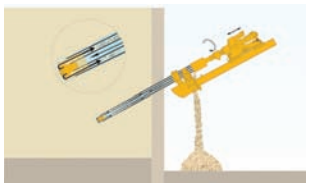
2.Foraj rotativ cu burghiu continuu



3. Foraj rotativ cu cap rotopercutor cu o singură coloană

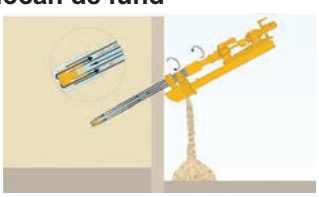


4. Foraj rotativ cu ciocan roto-percutor, cu două coloane



5. Foraj rotativ cu cap dublu de antrenare, cu două coloane

6. Foraj rotativ cu cap dublu de antrenare, de rotire și rotopercutor, cu ciocan de fund



Utilajele pentru foraje de ancorare au o cinematică de poziționare a mastului spațială, care permite foraje la orice unghi, fără a fi necesar să se miște mașina. În același timp mastul poate fi poziționat și vertical, pentru foraje de piloți, sau orizontal, pentru foraje orizontale.
Echipamente de foraj speciale pentru foraje de ancorare pot fi atașate pe brațul excavatorului, fiind acționate de la instalația hidraulică a acestuia.

KLEMM asigură, odată cu utilajele de foraj și sculele și accesoriile necesare, precum sape, prăjini și tuburi de foraj, magazii pentru prăjini și macarale auxiliare pentru manipularea lor.
Firma KLEMM Bohrtechnik GmbH este reprezentată în România de S.C. Tractor Proiect Comerț S.R.L. din Brașov.

Calculul interacțiunii teren - substructuri adânci utilizând modele avansate şi determinarea parametrilor geotehnici necesari

ing. Tudor SAIDEL, ing. Ion RĂILEANU - SC SAIDEL Engineering SRL, București
prof. em. dr. ing. Anatolie MARCU - Universitatea Tehnică de Construcții București, Departamentul de Geotehnică și Fundații

Execuția excavațiilor adânci, pentru a asigura, în condiții economice, cât mai multe niveluri subterane pentru clădirile înalte proiectate în zonele urbane, necesită o perfecționare continuă a metodelor de calcul geotehnic. Pentru situațiile complexe care apar în cazul estimării influenței excavațiilor de mari dimensiuni asupra clădirilor învecinate sunt necesare metode de calcul ce țin seama de comportarea neliniară a pământurilor datorată rigidizării cu sporirea eforturilor, de extinderea zonelor de echilibru limită și de fenomenele de decomprimare/recomprimare.

În lucrare se prezintă modelele constitutive utilizate în calculele complexe pentru lucrări din București: „hardening soil" și „hardening soil with small strain stiffness", precum și modul practic de determinare a parametrilor geotehnici corespunzători. Se compară rezultatele obținute prin asemenea calcule cu datele măsurătorilor de tasări și deformații efectuate pe câteva construcții complexe executate recent.

Proiectarea excavațiilor adânci cu diferite sisteme de sprijinire (e.g. ancore, șpraițuri, planșee de subsol executate în sistem „top-down") implică estimarea, prin calcul, a deformațiilor masivului de pământ și a clădirilor învecinate.

Metodele de calcul utilizate în prezent folosesc, pe lângă parametrii rezistenței la forfecare φ și c, un set de parametri de deformabilitate proprii stării de eforturi în pământ. Folosind modele avansate de comportare a pământurilor se pot obține rezultate foarte apropiate de realitate.

Mai multe date au rezultat în urma proceselor de proiectare și de execuție a excavațiilor adânci, până la adâncimea de aproximativ 20 m, în zone dens construite din București.

Pământurile în care aceste excavații au fost executate sunt proprii Câmpiei Române. Aceste formațiuni de vârstă cuaternară sunt normal consolidate sau ușor supraconsolidate (RSC = 1...2). În ***figura 2*** este prezentat un profil geologic caracteristic stratificației descrisă anterior, indicându-se și domeniul de variație a vitezei de propagare a undelor de forfecare, determinate prin încercări „cross-hole" și SDMT (dilatometrul plat Marchetti echipat cu modul seismic) ***(fig. 1)***.

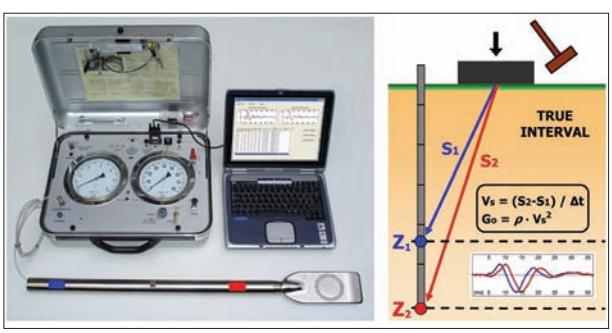


Fig. 1: Echipament SDMT și principiul metodei de testare

Sondajele SDMT reprezintă o metodă rapidă și performantă de determinare in situ a parametrilor geotehnici statici ai pământurilor, prin coroborare cu rezultatele testelor de laborator geotehnic.

Testul cu dilatometrul plat Marchetti echipat cu modul seismic (SDMT) se face atât pentru a dispune, din punct de vedere statistic, de un număr suficient de valori, cât și pentru determinarea proprietăților geotehnice, în condiții de solicitare dinamică cu deformații mici, prin măsurarea, într-un mod direct și precis, a vitezelor de propagare ale undelor de forfecare (v_s) ***(fig. 1)***.

În finalul comunicării se prezintă rezultatele măsurătorilor de urmărire a comportării unor excavații adânci, având adâncimi cuprinse între 10 și 20 m. Sistemul de sprijinire al acestor excavații este alcătuit din pereți mulați, sprijiniți de planșee executate în sistemul „top-down".

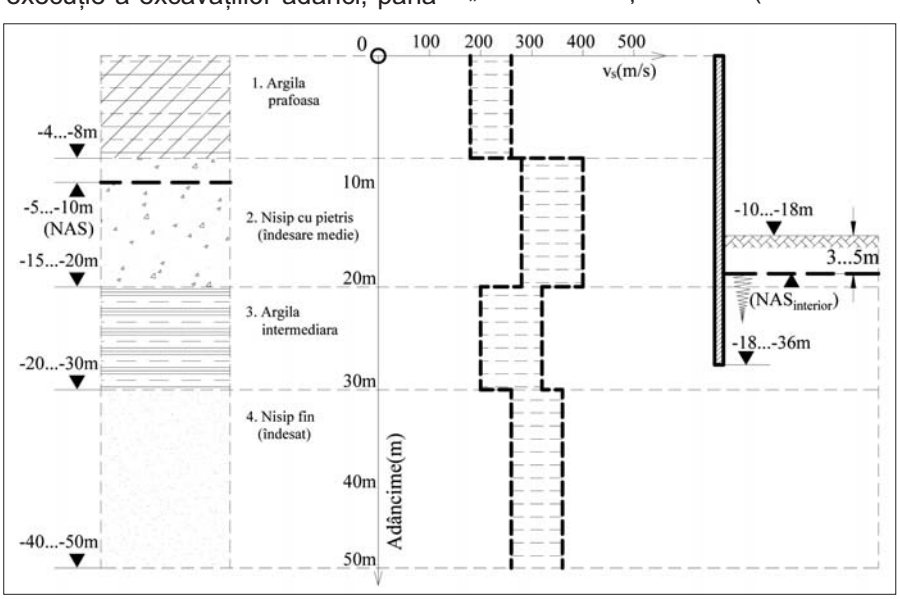


Fig. 2: Profil geologic caracteristic pentru excavații adânci în București

La incintele executate, pereții mulați au fost încastrați într-un strat adânc de argilă, permițând, astfel, coborârea nivelului apei subterane în interior, printr-un cost minim de epuizment ***(fig. 2)***.

DETERMINAREA PARAMETRILOR GEOTEHNICI NECESARI PENTRU MODELAREA COMPORTĂRII PĂMÂNTURILOR

Modelul elasto-plastic

În cadrul modelului elasto-plastic Mohr-Coulomb este admisă dependența lineară efort – deformație, atâta timp cât criteriul de cedare Mohr-Coulomb nu este îndeplinit, după care pământul se comportă perfect plastic, independent de efectul de „rigidizare" prin comprimare (hardening).

În continuare se prezintă metodele pentru obținerea parametrilor rezistenței la forfecare φ' și c', în termenii eforturilor efective:

• Pentru straturile de pământ coeziv (argila prăfoasă – stratul 1 și argila intermediară – stratul 3) acești parametri au fost determinați în urma încercărilor triaxiale consolidate - drenate și consolidat - nedrenate, încercări efectuate în laboratoarele Universității Tehnice de Construcții București și Universității Tehnice din Kaiserslautern **[11]**.

• Pentru straturile de pământ necoeziv (stratul 2 și stratul 4) parametrii au fost determinați direct în teren prin încercări SDMT și pe baza corelațiilor cu rezultatele încercărilor SPT și CPT care se regăsesc în literatură **[3]** și în normele europene **[10].** Valorile determinate pe cale statistică au fost confirmate de rezultatele testelor SDMT și de încercări de forfecare directă pe probe reconstituite.

Pentru straturile de pământ necoeziv, unghiul de dilatanță a fost adoptat cu valoarea ψ' = φ' - 30°, conform prevederilor din literatura de specialitate **[2]**.

Parametrii de deformabilitate au fost determinați în baza experienței câștigate în urma corelării rezultatelor testelor de laborator și in situ, cu măsurătorile tasărilor pe diferite clădiri din București.

Valorile modulului edometric, E_{oed}, precum și cele ale modulului secant E_{50}, obținute din încercări în triaxial pe probe de pământ coeziv ***(fig. 3),*** s-au dovedit a fi, în mod sistematic, subestimate din cauza perturbării probelor în timpul procesului de recoltare, acest efect fiind mai pronunțat în cazul argilelor cu porozitate redusă.

Preconsolidarea probelor în încercarea de forfecare triaxială, cu $\sigma_1 = \sigma_3 \approx \sigma_g$, reduce diferențele între E_{50} și E_{PLT} sau E_{SDMT} obținut prin încercarea cu placa pe teren, respectiv prin încercare cu dilatometrul plat Marchetti echipat cu modul seismic. Pentru încercarea în edometru, chiar după aplicarea efortului de preconsolidare (σ_g), modulul edometric E_{oed} este afectat cu un factor de corecție $M_0 \geq 1$, care depinde atât de porozitate, cât și de consistența diferitelor tipuri de pământuri coezive.

Analiza statistică efectuată **[4]** a indicat următorul domeniu de valori pentru factorul de corecție M_0, care se regăsesc și în NP 112:2014:

• Pentru argila prăfoasă *(stratul 1 – figura 1)*, M_0 = 1,2...2,5;

• Pentru stratul de argilă intermediară *(stratul 3 – figura 1)*, M_0 = 1,5...3.

Astfel, valorile modulului de deformație liniară folosite în practica de proiectare au fost obținute atât pe baza încercărilor triaxiale (E_{50}) încadrate în domeniul de variație indicat anterior, a încercărilor edometrice (E_{oed}) cu luarea în considerare a factorului de corecție, cât și pe baza încercărilor realizate pe teren cu placa (E_{PLT}) sau cu dilatometrul plat Marchetti echipat cu modul seismic (E_{SDMT}):

$$E \approx E_{50} \approx M_0 \times E_{oed} \approx E_{PLT} \approx E_{SDMT} \quad \textbf{(1)}$$

Coeficientul de deformație transversală a fost estimat pe baza coeficientului de presiune în stare de repaus obținut din încercările în triaxial.

$$\left(K_0 = \frac{\nu}{1-\nu} \right)$$

În mod similar cu parametrii rezistenței la forfecare, modulul de deformație liniară al pământurilor necoezive a fost determinat atât direct pe teren prin încercări SDMT, cât și pe baza corelațiilor cu rezultatele încercărilor SPT și CPT, care se regăsesc în literatură **[3]** și în normele europene **[10].**

Coeficientul lui Poisson pentru nisipuri a fost adoptat cu valoarea ν = 0,3.

Modelul nelinear („Hardening soil")

Potrivit modelului „hardening soil", dependența modulului de deformație de starea de eforturi poate fi exprimată cu ajutorul următoarei relații:

$$E = E^{ref} \left(\frac{c \cos\varphi + \sigma_3 \sin\varphi}{c \cos\varphi + p_{ref} \sin\varphi} \right)^m$$

unde valorile parametrului E^{ref} au fost obținute din încercările în laborator sau în teren, conform relației **(1)**, presiunea de referință pentru aceste încercări fiind p_{ref} = 200 kPa.

Pentru drumurile de descărcare / reîncărcare a fost utilizat un alt modul de deformație dependent de starea de eforturi, ale cărui valori au fost, de asemenea, estimate conform relației de mai sus, bazate pe valorile E^{ref}_{ur} care au fost determinate conform celor arătate în ***figura 3***.

Valorile coficientului *m*, puterea pentru dependența rigidității de starea de eforturi, au fost adoptate astfel:

• pentru straturile de pământ coeziv (argilă prăfoasă și argilă intermediară): m = 0,8;

• pentru straturile de pământ necoeziv (nisip cu pietriș și nisip fin): m = 0,5.

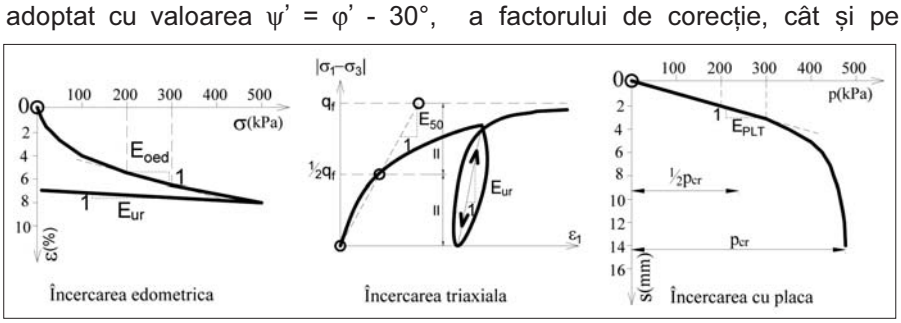


Fig. 3: Determinarea modulului de deformație lineară prin încercări de laborator și in situ

continuare în pagina 54

urmare din pagina 53

Rigiditatea pământului în domeniul micilor deformații („Hardening soil with small strain stiffness")

Experiența a arătat că valorile reprezentative pentru modulul de forfecare G_0, în domeniul micilor deformații ($\lambda < 10^{-6}$), se obțin, în special, din încercările seismice "cross-hole" și SDMT.

Figura 1 ilustrează profilul vitezelor de propagare a undelor seismice de forfecare, v_s. Valorile v_s au fost determinate în urma a numeroase teste în București iar acestea au ajutat la calculul valorilor modului de forfecare cu ecuația: $G_0 = \rho \times v^2_s$.

Valorile pentru deformația specifică de forfecare $\gamma_{0,7}$ (pentru care $G/G_0 = 0,7$) au rezultat în urma încercărilor în triaxialul ciclic, adoptând, totodată, relația hiperbolică dintre modulul de forfecare G și deformația specifică $\lambda < 10^{-6}$ **[1]**.

COMPARAȚII ÎNTRE VALORILE CALCULATE ȘI CELE MĂSURATE, ÎN CADRUL PROIECTELOR RECENTE

Tipurile de măsurători care au fost efectuate

În această secțiune se prezintă rezultatele câtorva construcții relevante ce au fost monitorizate, construcții la care au putut fi făcute comparații cu rezultatele calculelor, folosind modelele constitutive pentru comportarea pământurilor și parametrii geotehnici specifici acestora, conform celor prezentate mai înainte.

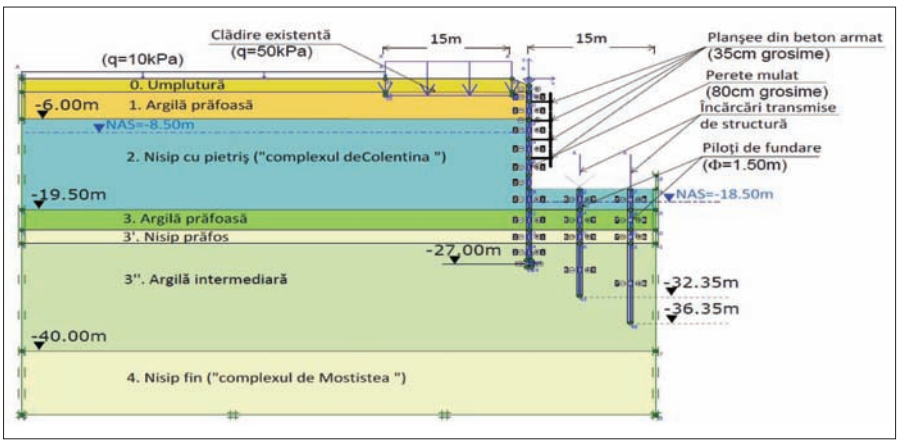


Fig. 4: Secțiune transversală caracteristică și modelul geotehnic pentru o excavație adâncă de 16,35 m (Cazul A)

Pentru aceasta s-au efectuat următoarele categorii de măsurători:

a) Măsurători ale deplasărilor orizontale ale pereților mulați. Acestea au fost realizate cu inclinometre plasate în secțiuni caracteristice ale pereților, având precizia de măsurare de ±0,1 mm/m **[6].**

b) Măsurători ale deplasărilor verticale sub baza excavației. Această categorie de măsurători a fost realizată în foraje echipate cu extensometre electro-inductive, precizia asigurată fiind de ±1 mm.

c) Măsurători topografice, prin nivelment geometric al mărcilor de tasare plasate pe structura de rezistență a clădirilor învecinate excavațiilor. Precizia de măsurare pentru această categorie de măsurători a fost de ±0,5 mm.

Deformații ale pereților mulați și tasări ale clădirilor învecinate (Cazul A)

În ***figura 4*** este ilustrată o secțiune caracteristică printr-o incintă de pereți mulați executată prin procedeul „top-down", pentru a permite execuția în siguranță a excavației și a infrastructurii (alcătuită din piloți forați, stâlpi metalici, planșee de subsol și radier din beton armat).

Din cauza dimensiunilor mari în plan ale excavației, s-a admis valabilitatea stării plane și astfel, calculele au fost realizate pe un model 2D. Modul de determinare a parametrilor geotehnici utilizați la efectuarea calculelor a fost detaliat mai sus.

În vecinătatea excavației, la distanța de aproximativ 1,5 m, se află o clădire având structura de rezistență din cadre de beton armat și fundații izolate.

În ***figura 5*** se prezintă variația cu adâncimea a deplasărilor orizontale ale pereților mulați ai incintei, calculată cu ajutorul modelelor constitutive pentru comportarea pământurilor prezentate anterior, precum și măsurătorile privind deplasările orizontale ale acestora în faza excavației finale. Se pot observa, cu ușurință, valorile excesive ale acestor deplasări, calculate cu modelul elasto-plastic Mohr-Coulomb, precum și apropierea de situația reală prin folosirea modelelor constitutive complexe. Umflarea bazei excavației a fost parțial împiedicată, în primul rând datorită prezenței piloților forați iar în al doilea rând datorită eforturilor transmise de structura executată

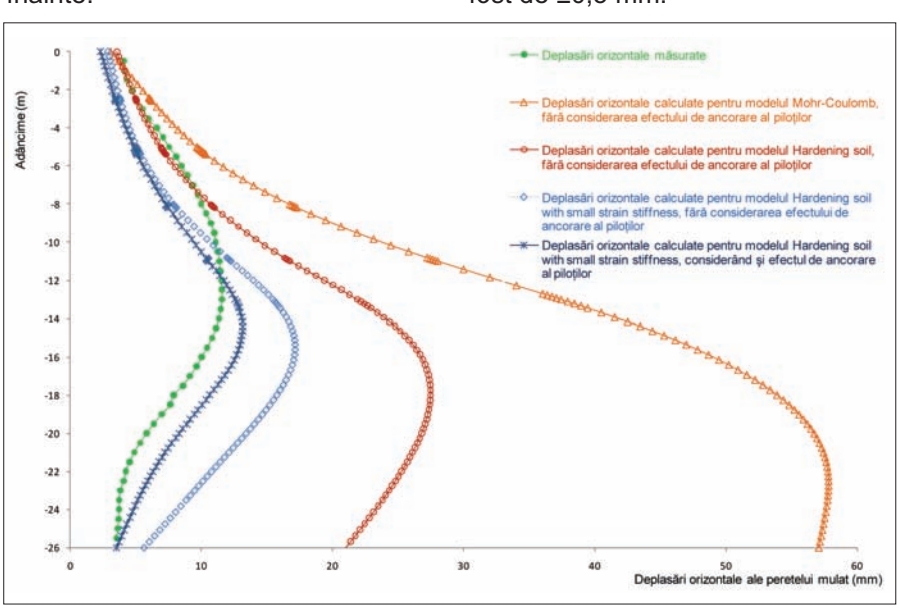


Fig. 5: Comparație între deplasările orizontale calculate și cele măsurate ale peretelui mulat de incintă (Cazul A)

concomitent cu realizarea excavației. Se menționează faptul că, pentru evaluarea interacțiunii piloți - teren, s-a utilizat unghiul de frecare *tan δ = 2/3 tan φ.*

În ***figura 6*** se prezintă profilul tasărilor la nivelul fundațiilor clădirii învecinate (la o adâncime de aproximativ 2,5 m de la suprafața terenului), produse de execuția excavației adânci.

Tasările, calculate cu ajutorul modelului elasto-plastic Mohr-Coulomb, au fost puternic influențate de efectul de relaxare produs de excavarea pământului, după cum s-a observat și din calculele anterioare **[5]**, în timp ce folosirea unor modele constitutive mai avansate a condus la o mai bună aproximare a rezultatelor.

Valorile mai mici ale tasărilor măsurate la clădirile învecinate, comparativ cu cele estimate prin calcul, pot fi explicate prin rigiditatea spațială a structurii de rezistență, care nu a putut fi cuantificată în calcul, cât și prin neglijarea efectelor tridimensionale.

Umflarea prin decomprimare a bazei excavației (Cazul B)

Datorită importanței pe care o prezintă și impactului asupra comportării incintei, la proiectele recente s-a acordat o atenție sporită urmăririi fenomenului de umflare a bazei excavației, în faza finală a acesteia **[7]**.

În ***figura 7*** se prezintă o secțiune caracteristică printr-o incintă de aproximativ 18 m adâncime. În această figură se observă că modelul a fost echipat cu o coloană tasometrică plasată în mijlocul incintei, care are rolul de a măsura umflarea (decomprimarea) straturilor de pământ de sub baza excavației, pentru a putea fi comparată cu rezultatele măsurătorilor.

În continuare se prezintă comparațiile între valorile calculate și cele măsurate ale deplasărilor orizontale ale pereților mulați, precum și între valorile calculate și cele măsurate ale ridicării bazei excavației ***(fig. 8*** și ***9)***.

Analiza comparativă a valorilor deplasărilor din ***figurile 8*** și ***9*** pune în evidență efectul important al

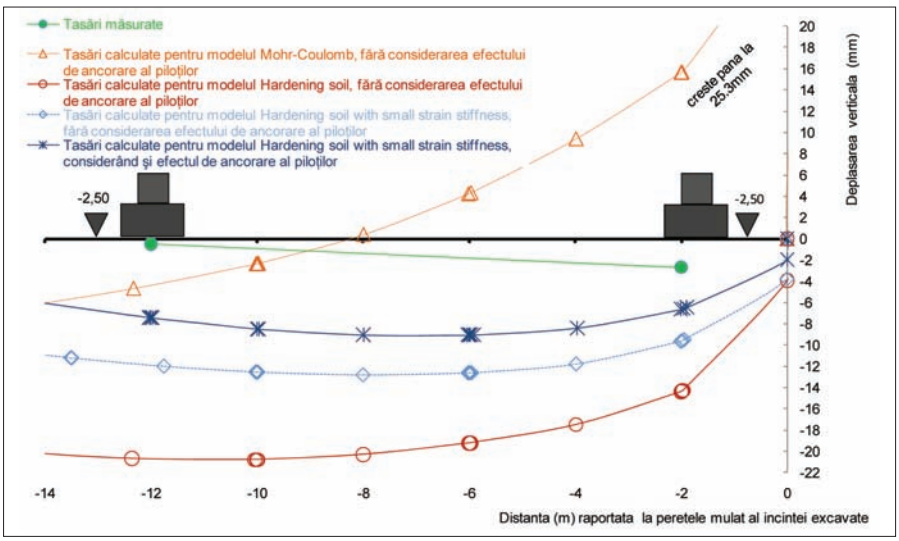


Fig. 6: Tasările măsurate și cele estimate, la nivelul fundației clădirii învecinate (Cazul A)

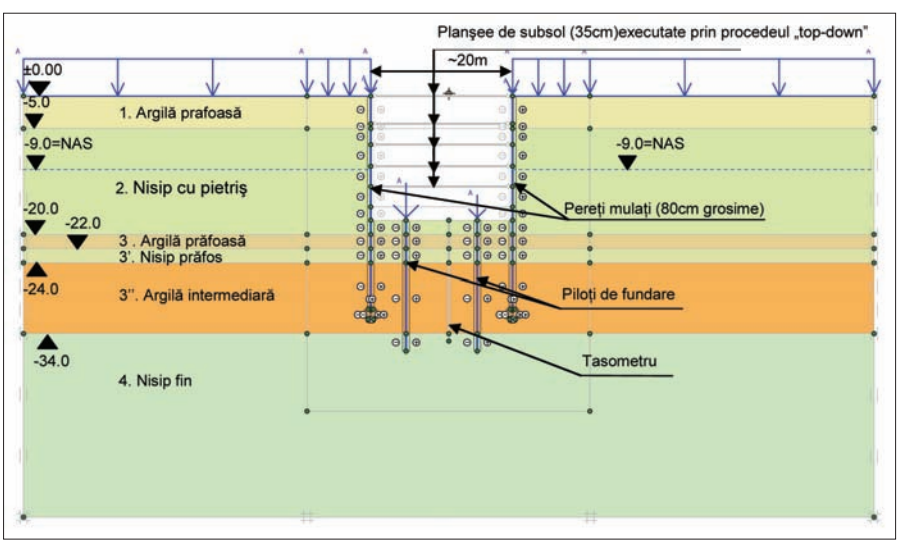


Fig. 7: Secțiune transversală caracteristică și modelul geotehnic pentru o excavație adâncă de 18 m (Cazul B)

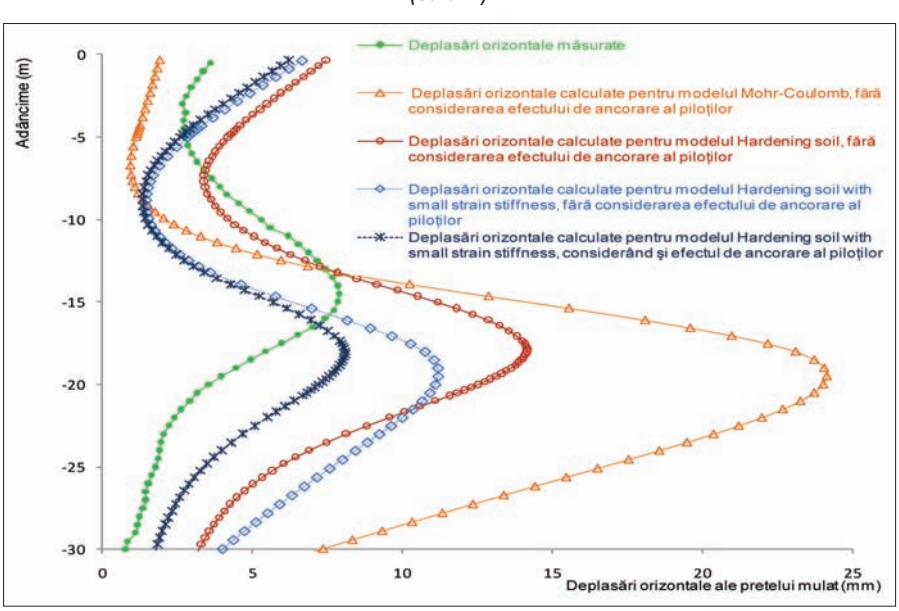


Fig. 8: Comparație între deplasările orizontale calculate și cele măsurate ale peretelui mulat de incintă (Cazul B)

continuare în pagina 56

urmare din pagina 55

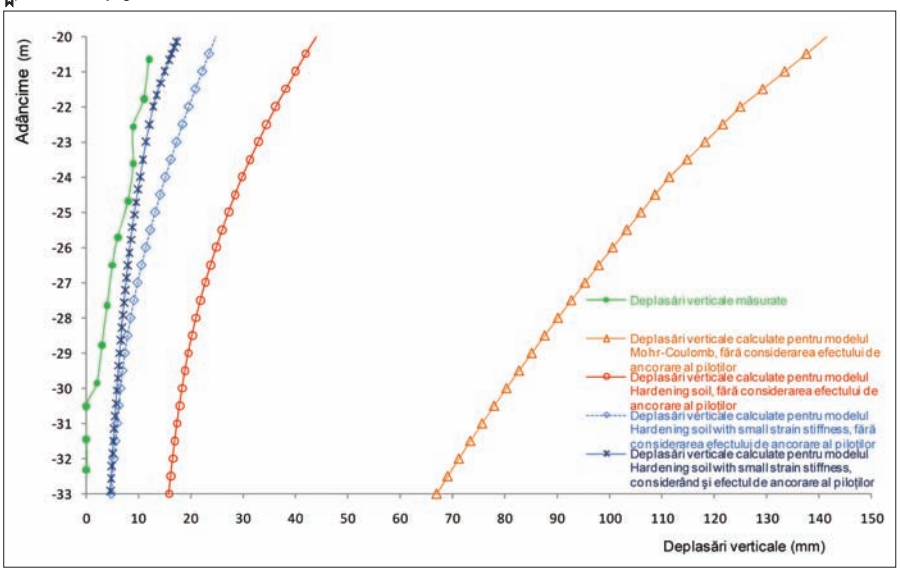


Fig. 9: Comparație între deplasările verticale calculate și cele măsurate ale bazei excavației (Cazul B)

umflării bazei excavației asupra deplasărilor orizontale și a încovoierii pereților mulați.

Folosirea modelelor care țin seama de rigiditatea sporită a pământului în domeniul micilor deformații („hardening soil with small strain stiffness") conduce la o aproximare mai apropiată de valorile reale măsurate ale deformațiilor, în special în cazul în care în rezolvarea problemelor intervine și considerarea efectului de ancorare pe care îl au piloții forați (de ex. în cazul realizării excavațiilor prin procedeul „top-down").

Totodată, în urma măsurătorilor efectuate se observă atenuarea mai rapidă a fenomenului umflării straturilor de sub baza excavației, decât cea estimată prin calcul. Acest fapt poate fi atribuit efectului de boltă tridimensional, care are loc chiar și în cazul incintelor cu dimensiuni relativ mari în plan.

CONCLUZII

Influența efectului de relaxare a pământurilor, care are loc predominant în cazul excavațiilor cu adâncimi mai mari de 10 m, are un impact important asupra proiectării structurilor de sprijin al acestora, precum și asupra unei evaluări realiste a deplasărilor terenului produse în vecinătatea excavației, dar și a tasărilor clădirilor învecinate.

Modelele constitutive complexe, care țin seama de influența stării de eforturi asupra rigidității pământului, combinate cu abordări corespunzătoare ale geometriei complexe a modelelor (de ex. efectul de ancorare al pereților mulați de incintă și al piloților în cazul procedeului de execuție „top-down"), permit aproximarea deplasărilor cu o precizie satisfăcătoare. O importanță deosebită revine procesului de stabilire a parametrilor proprii modelelor constitutive pentru comportarea pământurilor sub încărcări, pentru care experiența locală permite precizarea de corelări și factori de corecție bazați pe măsurători efectuate la lucrări similare.

Mai multe rezultate privind urmărirea în timp a lucrărilor (de ex. dependența de temperatură a deplasărilor pereților sprijiniți de planșee din beton armat sau de șpraițuri metalice) sunt așteptate pentru a putea îmbunătăți analiza acestui tip de proiecte prin metoda elementului finit. De asemenea, prin dezvoltarea programelor de calcul tridimensionale, se așteaptă o mai bună convergență între rezultatele calculelor și măsurători.

BIBLIOGRAFIE

1. BENZ T. [2007] *„Small-strain stiffness of soils and its numerical consequences"*, Mitteilung 55 des Instituts für Geotechnik, Universität Stuttgart;

2. BOLTON M. D. [1986] *„The strength and dilatancy of sands"*, Geotechnique 36, No. 1;

3. LUNNE T., ROBERTSON P. K., POWELL J. J. M. [1997] *"Cone penetration testing in geotechnical practice"*, Blackie Academic & Professional;

4. MARCU A. [1977] *„A comparison between laboratory and field values of cohesive soil compressibility characteristics"*, Proceedings of the 5th Danube European Conference on soil mechanics and foundation engineering, Bratislava;

5. MARCU A., POPA H. [2004] *„La surveillance du comportement d'une structure de soutènement et de bâtiments avoisinants dans la ville de Bucarest"*, Proc. Conférence internationale de géotechnique, Beyrouth;

6. MARCU A., POPA H., BORȘARU I., DUMITRESCU F. [2004] *„Calcule și măsurători de deformații și de deplasări la o incintă adâncă din pereți mulați și la construcțiile învecinate",* Lucrările celei de a X-a Conferințe Nationale de Geotehnică și Fundații, vol. 2, București;

7. POPA H., MARCU A., BATALI L. [2008] *„Numerical modelling and experimental measurements for retaining walls of a deep excavation in Bucharest, Romania",* Proceedings of the 6th International Symposium "Geotechnical aspects of underground construction in soft ground", Shanghai;

8. PLAXIS BV [2006] *„PLAXIS 2D-Version 8";*

9. SAIDEL T., CĂPRARU C., RĂILEANU I., DRĂGHICI S., BRÂNCUȘ D., TOTOLICI. [2012] *„Modele evoluate și parametrii geotehnici necesari calculului terenului de fundare în conlucrare cu infrastructurile adânci",* Lucrările celei de a XII-a Conferințe Nationale de Geotehnică și Fundații, Iași;

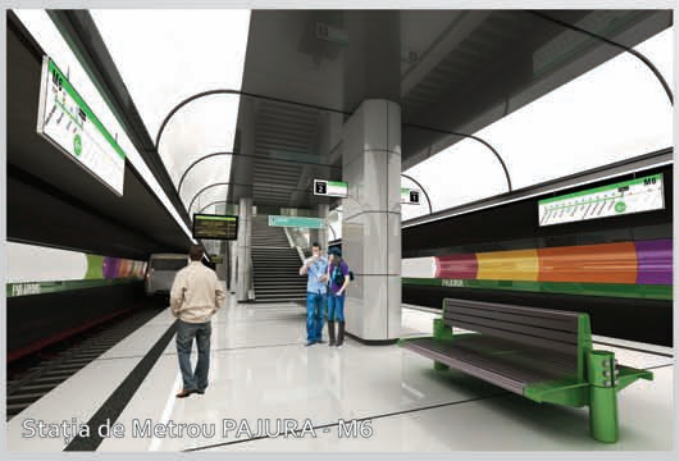
10. SR EN 1997-2:2007 *„Eurocod 7: Proiectarea geotehnică – Partea 2: Investigarea și încercarea terenului"*;

11. VRETTOS C. [2009] *„Results on laboratory tests on Bucharest clay: preliminary findings. Interim report."* Chair of Soil Mechanics and Foundation Engineering, Technical University Kaiserslautern. ❑

Stația de Metrou JIULUI

Stația de Metrou PARC BAZILESCU

Stația de Metrou VALEA IALOMIȚEI - M5


Stația de Metrou PAJURA - M6

Metroul
PROIECTARE ŞI CONSULTANŢĂ

Cunoscută mai ales ca proiectant general şi consultant pentru realizarea şi modernizarea metroului bucureştean, **SC METROUL SA** abordează cu succes şi alte direcții de activitate în domeniile infrastructurii urbane şi de transport, construcții civile, industriale şi social-administrative, alimentare cu apă şi canalizare, telecomunicații şi automatizări, evaluări şi restructurări de companii, consultanță financiară şi managementul proiectelor, inclusiv al celor cu finanțare internațională.

METROUL SA a dovedit în cei peste 40 de ani de activitate capacitatea sa managerială şi tehnică pentru derularea proiectelor din domenii diverse, dispunând de o echipă cu pregătire multidisciplinară de înaltă calificare profesională şi garantând calitatea rezultatelor.

Director General
SORIN CĂLINESCU

S.C. METROUL S.A.
Str. Gutenberg nr. 3bis, 050027, sector 5, Bucureşti, România
Tel: +4031.10.47.102 +4021.31.55.484
Fax: +4021.31.24.335
Web: www.metroul.ro * Email: metroul@metroul.ro

Metode de eliminare a umidității din zidurile clădirilor

ing. Tiberiu STREZA - SC RECON REPARAȚII CONSTRUCȚII SRL
prof. dr. ing. Cristina CÂMPIAN, asist. ing. Maria POP - Universitatea Tehnică Cluj Napoca,
Facultatea de Construcții, Departamentul Structuri

Una dintre marile probleme cu care ne confruntăm la clădirile vechi sau la monumentele istorice este umiditatea ascendentă, care apare din cauză că apa migrează în pereți, din diferite surse aflate în fundație sau în sol. Umiditatea acendentă duce la modificări evidente ale proprietăților materialelor, rezultând cărămizi sfărâmicioase, armături corodate etc. Există mai multe proceduri care încearcă să rezolve această problemă, ele putând fi împărțite în: metode chimice, metode electro-osmotice și fizice.

Metoda chimică constă în practicarea de găuri în pereți, de obicei doar pe o parte a acestora. În găuri se introduc tuburi speciale, în care se injectează, sub presiune, rășini speciale, astfel încât se formează o barieră chimică ce împiedică umiditatea capilară și saturează partea de zid tratată.

Procesul de dezumidificare poate fi dificil deoarece produsul injectat nu penetrează uniform în suprafața afectată de umiditate. De asemenea, zidurile tratate sunt adesea foarte vechi și pot avea crăpături verticale sau găuri care împiedică rășinile injectate sub presiune sau gravitațional să se repartizeze uniform în zid. Ori, chiar și doar câteva puncte netratate permit umidității să treacă și compromit întregul tratament.

O a doua metodă chimică constă în aplicarea de mortare speciale, mortare care usucă zidul, fără a stopa umiditatea capilară, dar încurajează evaporarea. Acest tip de mortar, însă, nu poate fi folosit în același timp cu soluții ca bariera chimică cu ajutorul găurilor.

Una dintre cele mai cunoscute proceduri, realizate cu metoda electro-osmotică, constă în introducerea, în ziduri, de elemente din cărămidă de formă trapezoidală, triunghiulară sau rotundă, numite „sifon“. Acestea conțin în cavitatea internă o mică plăcuță de cupru, al cărei rol este de a atrage umiditatea și de a o transfera spre exterior.

După o perioadă în care a avut mare succes (mai multe clădiri publice și biserici din Europa mai poartă încă semnele aplicării ei), metoda a fost complet abandonată, deoarece, în timp, plăcuța de cupru coroda și nu mai era capabilă să îndeplinească cerințele pentru care a fost introdusă în zid.

O altă metodă, folosită mai ales în Elveția, constă în înconjurarea întregii clădiri cu cabluri conductoare din cupru conectate la niște probe, tot din cupru, care sunt inserate în ziduri, la intervale determinate. Aceste cabluri sunt apoi introduse în teren, astfel încât se creează o mare diferență de potențial ce scoate, practic, umiditatea din ziduri.

Metoda fizică este o metodă radicală, care rezolvă definitiv problema umidității ascendente, deoarece se creează o barieră izolatoare în tăietura practicată la baza zidului. Metoda este cunoscută sub numele de COMER (RECON fiind reprezentantul în România), după numele companiei din Italia care a elaborat-o și a dezvoltat-o.

Metoda poate fi folosită la ziduri exterioare sau interioare, executate din cărămidă, tuf, beton sau diferite tipuri de blocuri ceramice.

Fig. 1: Folie (stânga) și pene pentru împănarea zidului (dreapta)

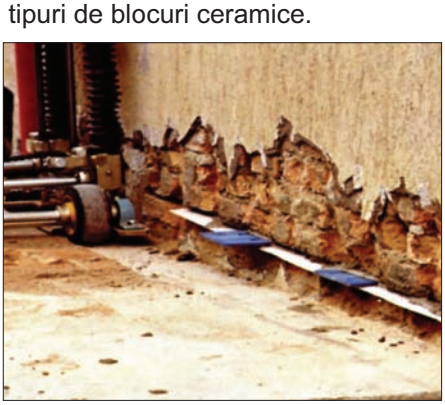


Fig. 2: Introducerea foliei și a panelor în tăietura practicată în zid

Prima etapă constă în îndepărtarea, pe o anumită înălțime, a mortarului de la suprafața zidului. Dacă acest mortar se prezintă în condiții foarte proaste, este mai bine să fie îndepărtat înainte de execuția tăieturii, pentru a stimula, astfel, procesul de evaporare.

Se face, apoi, o tăietură la baza zidului, pe o anumită lungime, cu un utilaj special de tăiere, care funcționează cu un lanț cu dinți diamantați. În tăietură (fanta orizontală) se introduce o folie specială. Folia acționează ca o barieră împotriva umidității ascendente.

Soluția a fost aplicată la mai multe palate din orașul Veneția, atacate de umiditatea lagunei (ex. Palazzo Grassi). Aceste folii creează o barieră izolatoare perfectă, cu proprietăți dielectrice excelente, cu o bună inerție chimică și o excelentă rezistență la compresiune. Pene executate dintr-un material special sunt apoi introduse pentru a asigura stabilitatea zidului în tăietură.

Procedeul implică și aplicarea unui mortar special, injectat în tăietură la o presiune de maximum 2 atm.

STUDII DE CAZ

În România, metoda a fost, de asemenea, aplicată cu succes la mai multe construcții. Iată, în continuare, câteva cazuri concrete de tratare a zidurilor afectate de umiditate. În Oradea metoda a fost încercată la o grădiniță care avea probleme din cauza umidității ***(fig. 3).*** În urma aplicării ei îmbunătățirile sunt evidente.

Pereții exteriori ai demisolului au grosimi de 30-40 cm până la 60 cm iar cei interiori de 25 cm și respectiv, 35 cm. Burlanele de colectare a apelor pluviale erau sparte și deversau pe fața exterioară a pereților, iar o parte dintre instalațiile sanitare din demisol erau defecte, provocând o umezire accentuată (îmbibare) a acestor elemente în zonele afectate.

Fig. 3: Peretele grădiniței din Oradea, atacat de umiditate (stânga) și în urma folosirii metodei (dreapta)

Lucrările pentru grădinița din Oradea au început prin desfacerea tencuielilor interioare pe întreaga suprafață a pereților și au continuat cu adâncirea rosturilor cu 2,5 cm – 3,0 cm, și curățirea cărămizilor de pelicula de bitum aplicată, cu ani în urmă, pentru hidroizolare, pe fața interioară a pereților.

Operația de secționare a zidului s-a făcut de la fața interioară, în etape succesive, pe segmente de 1,0 m - 1,2 m, prin rostul orizontal de zidărie situat la cca 8 cm deasupra pardoselii existente și a continuat cu introducerea membranei de 1,2 mm, cu suprapuneri de 10 cm.

Următoarea operațiune a constat în împănarea tăieturii cu pene din rășini sintetice, având grosimi de 12 mm, așezate după o geometrie impusă de grosimea zidului.

S-a continuat cu sigilarea tăieturii cu mortar de ciment, amplasându-se, concomitent, și ștuțuri din țeavă PVC de 13 mm, la distanțe de 75 cm – 80 cm. Prin ștuțurile din material plastic, montate de-a lungul tăieturii, s-a injectat mortar de ciment plastifiat, urmărindu-se, de fiecare dată, refularea mortarului prin ștuțul următor, asigurându-se, astfel, umplerea completă a tăieturii și a spațiilor dintre pene.

Suprafața fundației și a pereților exteriori de la demisol, sub nivelul trotuarului, a fost curățată iar rosturile au fost adâncite cu circa 2-3 cm și acoperite cu folie cu nopeuri până la o înălțime aflată la 10 cm peste cota trotuarului. Folia a fost așezată cu nopeurile spre clădire, marginea ei superioară fiind mascată cu un profil Z, care permite eliminarea umidității de la suprafața fundației prin canalele create între nopeuri și protejează, totodată, marginea foliei.

S-a recomandat menținerea pereților interiori netencuiți o perioadă de timp cât mai îndelungată pentru a asigura uscarea lor (cca 6 luni). S-au aplicat apoi tencuieli poroase, cu adaos de spumare sau similar și zugrăveli cu var, humă și coloranți pe bază de oxizi, nefiind permisă utilizarea, în primii ani, a zugrăvelilor lavabile, semilavabile sau cu adaos de aracet.

Cel de al doilea caz de aplicare a acestei metode este cel al Castelului Arcalia din Bistrița. Pereții clădirii ***(fig. 4)*** prezentau exfolieri ale tencuielilor exterioare și interioare, efecte ale umidității capilare, care a afecat și pardoselile, aflate într-o stare de degradare avansată.

Fig. 4: Castelul de la Arcalia înainte (stânga) și după executarea lucrărilor (dreapta)

continuare în pagina 60

urmare din pagina 59

Nivelul umidității s-a ridicat până la circa 1,5 m de la suprafața pardoselii parterului clădirii.

Pentru întreruperea ascensiunii capilare a umidității în ziduri și crearea unei bariere hidroizolatoare orizontale între fundație și pereți, lucrările au început la pereții exteriori și au continuat la cei interiori ai corpului principal, prin următoarele etape de desfășurare:

• Îndepărtarea tencuielii de pe întreaga suprafață a zidurilor afectate de umiditate și secționarea zidului, de-a lungul rostului orizontal de mortar aflat la cca. 15 cm sub cota pardoselii finite, astfel încât hidroizolația ce urma să fie introdusă - o membrană hidroizalatoare de 1,2 mm grosime - se află la nivelul stratului drenant de sub pardoseală.

• Membrana hidroizolatoare a fost introdusă pe tronsoane de 1,2 m lungime, iar îmbinarea de continuitate a membranei s-a făcut prin suprapunerea pe fâșii de 8-10 cm lungime ***(fig. 5).*** După executarea tencuielilor, surplusul de membrană s-a îndepărtat prin tăiere.

• Următoarea etapă a fost introducerea penelor din rășini sintetice, care s-a făcut după cum urmează:

- s-au poziționat penele pe baza unei scheme geometrice, în funcție de grosimea zidăriei, cu menținerea unei distanțe de 6 cm între ele pe lungime de 10 cm -15 cm pe lățimea zidului;

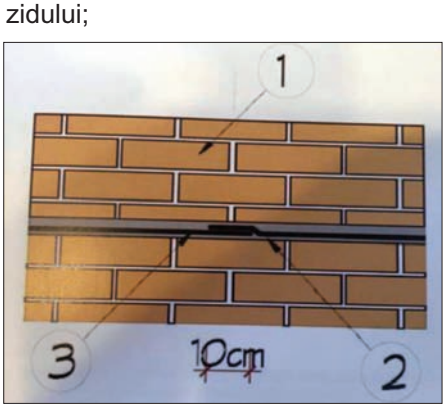


Fig. 5: Detaliu de înnădire a membranei hidroizolatoare

- baterea penelor s-a făcut cu ciocanul, iar acolo unde a fost necesar, s-a folosit un prelungitor metalic pentru introducerea lor în secțiunea zidului.

După efectuarea lucrărilor pe o lungime de aproximativ 50 ml de zid, s-a făcut pregătirea pentru injectarea cu mortar în vederea fixării penelor în poziția corectă și a restabilirii, totodată, a structurii de rezistență.

Injectarea mortarului de ciment cu plastifiant s-a făcut cu o pompă de injectare cu capacitate de 100 l și un compresor de 8 atm., până la momentul în care mortarul injectat într-un tub a refulat prin tubul următor. S-a asigurat, astfel, umplerea completă cu mortar a spațiilor dintre pene și respectiv, a fisurilor și rosturilor din zidărie.

Operațiunea s-a efectuat la toți pereții parterului, care au fost lăsați liberi (fără tencuială) timp îndelungat, aproximativ 6-7 luni, până când umiditatea relativă măsurată la suprafața peretelui a ajuns la valori sub 12%. După această etapă, au fost executate tencuieli ale căror adaosuri le-au conferit o structură poroasă, care a permis migrarea umidității din masa zidăriei spre exterior.

Rezultatele au fost verificate în timp; astfel, după 15 ani nu au fost semnalate fenomene care să indice apariția unor efecte ale umidității capilare la pereți.

Clădiri vechi monumente istorice, chiar un castel, au fost reabilitate folosind această metodă, devenind clădiri, practic, noi.

CONCLUZII

Modificările survenite în exploatarea clădirilor analizate, de exemplu încălzirea unor spații ce funcționau neîncălzite, efectuarea unor lucrări de construcții care au creat bariere în circulația umidității spre exterior, finisaje care au colmatat porii tencuielilor, ridicarea nivelului apelor freatice, neîntreținerea corespunzătoare a sistemului de captare și îndepărtare a apelor pluviale de lângă clădire, ridicarea nivelului terenului înconjurător etc. au generat creșterea nivelului umidității capilare în pereți cu efecte de degradare a finisajelor, tencuielilor și chiar a zidurilor.

Eliminarea definitivă a umidității din ziduri, la construcțiile existente, se face utilizând diferite metode: metoda chimică, metoda electroosmotică și metoda fizică.

Metoda fizică RECON, reprezentant al societății COMER din Italia, este o metodă radicală, aplicată la clădiri și monumente din Germania, Austria, Franța, Marea Britanie, Ungaria. Tehnologia constă în secționarea pereților din cărămidă, introducerea unei foii hidroizolatoare și împănarea cu pene speciale, fără afectarea stabilității clădirii, și apoi injectare cu mortar. Această metodă a fost aplicată deja în România la case de locuit și monumente istorice.

BIBLIOGRAFIE

1. Agrement tehnic, nr. 007-03/051-1999 - SC RECON SRL, Cluj-Napoca, *privind metoda de eliminare a umidității din pereți de cărămidă ai clădirilor,* INCERC Cluj;

2. T. STREZA, C. CÂMPIAN, *„Tehnologia COMER de eliminare a umidității din ziduri“,* 26-28 aprilie 2002, Sibiu;

3. CÂMPIAN C., *„Methods for elimination of damness in old masonry building walls, Traditional Craft in 21st Century Architecture“,* Poland, pag. 195-201, (2005);

4. JOHN CARMODY, BRENT ANDRESON, *„Moisture in basements: causes and solutions“,* University of Minnesota, 2016;

5. SHARON C. PARK, *„Moisture in Historic Buildings and Preservation Guidance“,* ASTM Manual Series, 1994;

6. N. MOYER, D. BEAL, D. CHASAR, J. MCILVAINE, *„Moisture Problems in Manufactured Housing“,* Florida Solar Center, 2015. ❑

CertRom SR EN ISO 9001 : 2008 | CertRom SR EN ISO 14001 : 2005 | CertRom SR EN ISO 18001 : 2008

ZÜBLIN

Execută lucrări de:

- Incinte din pereți mulați, piloți secanți, palplanşe sau sprijiniri berlineze;
- Piloți / coloane cu diametre între 400 ÷ 2.000 mm; Barete; Piloți cu baza lărgită;
- Minipiloți armați şi injectați cu diametre între 133 ÷ 250 mm;
- Ancore cu bară rigidă, ancore autoforante, step anchors, ancore liță;
- Injectări cu supensie de ciment şi prin metoda jet grouting;
- Protecții de mal verticale, cu peree din anrocamente, gabioane;
- Consolidări de terenuri prin silicatizări;
- Consolidări de terenuri în adâncime prin coloane vibropresate, coloane cu preîndesare, piloți de var/ciment, şnec invers şi compactare cu mai foarte greu;
- Torcretări şi stabilizări de taluzuri;
- Epuizmente şi depresionări;
- Încercări statice de probă la capacitate portantă pe piloți / minipiloți /ancore şi barete;
- Încercări prin metoda carotajului sonic şi metoda ultrasonică de impuls.

Züblin România SRL
Sediul social: Calea 13 Septembrie nr. 90, Sector 5, Bucureşti, 050726
Punct lucru: Str. Domnița Ruxandra nr.12, Sector 2, Bucureşti, 020562
Tel: + 40-21-212.08.89 / + 40-21-212.08.91 / + 40-372-75.30.03
Fax: + 40-21-210.57.47
E-mail: office@zublin.ro www.zublin.ro

RECON

RECON® SA

CONSTRUCTII CIVILE SI INDUSTRIALE
LUCRARI REPARATII MONUMENTE ISTORICE
FATADE VENTILATE SI PERETI CORTINA
FERESTRE SI USI DIN LEMN STRATIFICAT

CRAIOVA - CALEA BUCURESTI 116
Tel.: 0251-406-600; Fax: 0251-439-736; www.reconsa.ro

ARHITECTURĂ FĂRĂ LIMITE ! (V)

SWISS RE TOWER – Londra

Clădirea a fost construită pe locul în care, până în 1992 se afla Bursa Baltică (Baltic Exchange) – o instituție în care se tranzacționau navele, precum și Camera de Transport (Chamber of Shipping). Acestea au fost distruse de o bombă detonată aici de IRA.

Swiss Re Tower, denumită astfel după numele celui mai important chiriaș – una dintre cele mai mari societăți de asigurare din lume, cu sediul în Zürich, Elveția – a fost proiectată de Norman Foster și Arup Group și construită de societatea Skanska.

Clădirea, comparată deseori cu un castravete sau cu un con de brad, are 41 de etaje și o înălțime totală de 180 m.

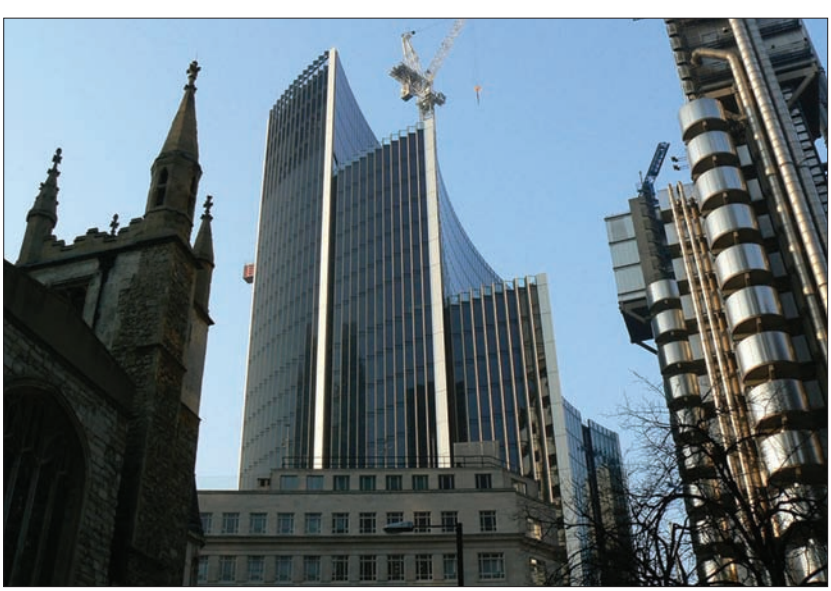
Primele 37 de etaje sunt birouri, la etajul 38 se află un spațiu privat de luat masa, la etajul 39 un restaurant iar la etajul 40 un bar, care oferă o imagine panoramică asupra orașului.

Construcția a costat 200 mil. lire sterline, a fost scoasă la vânzare, în 2006, cu suma de 600 mil. lire sterline și cumpărată cu 630 mil., fiind considerată una dintre cele mai scumpe tranzacții imobiliare din Marea Britanie.

Clădirea dispune de mai multe sisteme de economisire a energiei, care îi asigură un consum de cca. două ori mai mic decât al unei clădiri obișnuite.

Din aprilie 2004 – atunci când a fost dată în folosință – Swiss Re Tower a devenit unul dintre punctele de atracție ale capitalei Regatului Unit al Marii Britanii.

Swiss Re Tower – Londra



Willis Building – Londra

WILLIS BUILDING – Londra

Este o altă clădire proiectată de Norman Foster, cu un stil, evident, diferit.

Aici este vorba de o construcție cu 3 trepte (125 m - 25 etaje, 97 m și 63 m), fiind prima dintr-un grup de clădiri care au conturat Centrul financiar al Londrei.

Cele 44.128 mp de spații ale clădirii sunt utilizate ca birouri, principalul chiriaș fiind și aici o societate de asigurare (cea care dă numele clădirii), de unde putem deduce că asigurările sunt o afacere rentabilă.

HEARST TOWER – Manhattan, New York

Iată și o a 3-a clădire proiectată de Norman Foster – diferită și ea de celelalte două.

V-o prezentăm pentru a vă face o imagine privind stilul acestui renumit arhitect englez, născut în 1935 în Manchester.

Hearst Tower – Manhattan, New York

Norman Foster a absolvit Școala de Arhitectură din cadrul Universității din Manchester, apoi Universitatea Yale din SUA, din 1967 deținând propriul birou de arhitectură - Foster + Partners.

Clădirea din New York este sediul central al conglomeratului media Hearst.

Baza construcției este o altă clădire cu 6 etaje, proiectată de Josep Urban și finalizată în 1928. Tema pe care a avut-o de rezolvat aici Norman Foster a fost de a construi, pe această bază, un zgârie-nori, cu structură din oțel, cu 46 de etaje și 182 m înălțime.

Clădirea, proiectată de Norman Foster, structura de WSP Cantor Seinuk și construcția aparținând firmei Turner, este primul zgârie-nori ridicat la New York după 11 septembrie 2001.

Este, de asemenea, prima clădire „verde" de birouri din New York, consumând cu cca 30% mai puțină energie decât una similară, obișnuită.

Hearst Tower – Manhattan, New York

Torre Agbar – Barcelona, Spania

TORRE AGBAR – Barcelona, Spania

Iată și în Barcelona o clădire care seamănă cu cea din Londra. De astă dată proiectată de arhitectul francez Jean Nouvel, împreună cu firma B720 Fermín Vázques Arquitectos și construită de societatea Dragados.

Turnul are o suprafață construită de 50.693 mp, din care 30.000 mp sunt birouri, o sală de spectacole, spații tehnice și spații pentru parcare.

Clădirea, care a costat 130 mil. euro, a fost dată în folosință în iunie 2005.

Structura sa este din beton armat iar fațada din sticlă și fâșii de tablă din aluminiu vopsite în diverse culori.

Caracteristic pentru clădire este că iluminarea nocturnă e asigurată de 4.500 de LED-uri, care generează pe fațada clădirii o mare diversitate de culori, printr-un sistem sofisticat de hardware și sotfware.

Pe fațadă sunt instalați și senzori de temperatură care închid sau deschid jaluzelele.

Arhitectul susține că, la proiectarea clădirii, a fost influențat de cele mai reprezentative simboluri catalane: turnurile clopot de la Sagrada Familia sau vârfurile lanțului muntos Montserat.

În plus, pornind de la faptul că este o clădire folosită, în principal, de o companie de apă, a dorit ca această construcție să semene cu un gheizer.

continuare în pagina 64

urmare din pagina 63

SIDU RIVER BRIDGE – China

Podul deține recordul pentru cea mai mare înălțime la care este construit.

Are o lungime de 1,2 km și este suspendat la 496 m deasupra prăpastiei. Podul traversează valea râului Sidu. A fost deschis traficului în 2009 atunci când a devenit cea mai înaltă structură de acest gen din lume, depășind Royal George Bridge și Beipanjiang River Bridge.

Sidu River Bridge – China

Sidu River Bridge – China

CRAZY HOUSE – Dalat, Vietnam

„Casa Nebună”, din orașul vietnamez Dalat, este o construcție bizară, un melanj al stilurilor lu Antonio Gaudí și Salvador Dalí.

Designul său general seamănă cu un copac uriaș, încorporând elemente sculptate ce reprezintă forme naturale: animale, ciuperci, pânze de păianjen, peșteri etc.

Clădirea a fost proiectată de arhitectul vietnamez Dang Viet Nga.

Crazy House – Dalat, Vietnam

Crazy House – Dalat, Vietnam

Fiecare cameră a hotelului pe care îl găzduiește se deosebește de celelalte, turiștii având șansa de a le schimba pentru a experimenta cât mai mult din această construcție surprinzătoare.

Finalizată în 1990, clădirea este apreciată de numeroșii săi vizitatori ca fiind una dinte cele mai bizare din lume.

NAUTILUS HOUSE (Casa Cochilie) - Mexic

Un cuplu excentric a angajat o echipă de arhitecți – Arquitectura Organica – pentru a proiecta această casă sub formă de cochilie de melc, botezată „Nautilus”.

Pereții casei sunt din piatră, atât pe exterior cât și pe interior.

Construită în 2006, casa este foarte rezistentă, suportând chiar un cutremur foarte puternic.

Nautilus House (Casa Cochilie) - Mexic

Nautilus House (Casa Cochilie) - Mexic

BUILDING a safer FUTURE

Serviciile noastre:

- proiectare în domeniul drumurilor, străzilor, platforme industriale, parcări publice şi ansambluri rezidenţiale;
- proiectare în domeniul amenajărilor pentru circulaţie atât în mediul urban cât şi în afara localităţilor;
- proiectare în domeniul reţelelor edilitare: reţele alimentare cu apă şi reţele de evacuare a apelor uzate, staţii de pompare şi tratare apă şi epurare ape uzate;
- proiectare şi amenajare peisagistică pentru parcuri şi grădini publice;
- proiectare în domeniul construcţiilor civile şi industriale cu destinaţia de: birouri, spaţii sportive şi comerciale, hale industriale, şcoli, grădinite;
- consultanţă şi supervizarea lucrărilor de execuţie la drumuri, reţele de alimentare cu apă şi reţele de evacuare a apelor uzate;
- expertize tehnice pentru drumuri şi poduri;
- elaborare studii de trafic;
- studii geotehnice şi topografice;

GLOBAL SERVICE PROIECT

STR. ISPRAVNICULUI NR. 36, DEMISOL, AP. 1, 023742 - SECTOR 2, BUCUREŞTI
TEL./FAX: 021 210 90 80

EQT

EURO QUALITY TEST SRL Bucureşti

EXPERTIZE - CONSULTANŢĂ - TESTE LABORATOR CONSTRUCŢII

ALLCERT Nr. Certificat: 02109 ISO 9001:2008 | ALLCERT Nr. Certificat: 02197 ISO 14001:2004 | ALLCERT Nr. Certificat: 01136 OHSAS 18001:2007

AICPS A.P.D.P. ISSMGE

Sediu: Bucureşti, Str. Lacul Zănoaga, Nr. 35, Sector 6
Punct de lucru (Laborator): Str. Şarul Dornei, Nr. 11, Bucureşti, Sector 5
Tel.: 031.807.99.44, 021.760.35.69; Fax: 031.816.81.76
Mobile: 0724.399.041, 0744.433.999; www.euroqualitytest.ro

- **Expertizare**, **Consultanţă** (Inginerie, Proiectare, Dirigenţie de şantier, Monitorizări) şi **Testări in situ** construcţii şi căi de comunicaţii
- **Consultanţă tehnică în vederea Certificării conformităţii produselor şi materialelor de construcţii**
- **Laborator încercări construcţii grad II** autorizat ISC pe domeniile: **GTF** (Geotehnică şi teren de fundare), **MBM** (Materiale pentru betoane şi mortare), **BBABP** (Beton, Beton armat, Beton precomprimat), **AR** (Armături de rezistenţă din oţel beton, sârmă sau plase sudate), **ANCFD** (Agregate naturale pentru lucrări de CF şi drumuri), **MD** (Materiale pentru drumuri), **D** (Drumuri), **HITIF** (Hidroizolaţii, Izolaţii termice şi Izolaţii fonice), **VNCEC** (Verificări nedistructive şi ale comportării în exploatare a construcţiilor)
- **Studii Geotehnice**, **Geologotehnice**, **Hidrogeologice** şi **Impact de mediu**, Foraje pentru apă, foraje de observaţie nivel hidrostatic şi epuismente pentru construcţii şi căi de comunicaţii
- **Cadastru** şi **Topografie** – Cadastru, Intabulare, Planuri topografice de detaliu, GPS, Consultanţă, Asistenţă, Execuţie, Monitorizare topografică
- **Arhitectură** şi **Proiectare** – Documentaţii tehnice în vederea realizării de Planuri urbanistice - PUG (General), PUZ (Zonal), PUD (Detaliu), Certificat Urbanism (CU), Autorizare de Construire (DTAC), Proiectare (PTh+DDE).

„Revista Construcțiilor“ este o publicație lunară care se distribuie gratuit, prin poștă, la câteva mii dintre cele mai importante societăți de: proiectare și arhitectură, construcții, fabricație, import, distribuție și comercializare de materiale, instalații, scule și utilaje pentru construcții, beneficiari de investiții, instituții centrale aflate în baza noastră de date.

În fiecare număr al revistei sunt publicate: prezentări de materiale și tehnologii noi, studii tehnice de specialitate pe diverse teme, interviuri, comentarii și anchete având ca temă problemele cu care se confruntă societățile implicate în această activitate, reportaje de la evenimentele legate de activitatea de construcții, prezentări de firme, informații de la patronate și asociațiile profesionale, sfaturi economice și juridice etc.

Întreaga colecție a revistei tipărite, în format .pdf, poate fi consultată pe site-ul nostru **www.revistaconstructiilor.eu**. În plus, articolele de prezentare a materialelor, tehnologiilor, utilajelor și echipamentelor publicate în *Revista Construcțiilor* sunt introduse și în site-ul nostru **www.revistaconstructiilor.eu**, site care are în prezent între 500 și 700 de accesări pe zi. Totodată, după postarea acestor articole pe site, ele sunt transmise, sub formă de newsletter, la peste 30.000 de adrese de email din sectorul construcțiilor, adrese aflate în baza noastră de date.

Caracteristici:

- **Tiraj:** 5.000 de exemplare
- **Frecvența de apariție:**
  - lunară
- **Aria de acoperire:** România
- **Format:** 210 mm x 282 mm
- **Culori:** integral color
- **Suport:**
  - DCM 90 g/mp în interior
  - DCL 170 g/mp la coperte

Scanează codul QR și citește online, gratuit, Revista Construcțiilor

Talon pentru abonament

„Revista Construcțiilor“

Am făcut un abonament la „Revista Construcțiilor“ pentru ..... numere, începând cu numărul ..... .

☐ **11 numere** - 150,00 lei + 30 lei (TVA) = **180 lei**

Nume .....

Adresa .....

.....

persoană fizică ☐ **persoană juridică** ☐

Nume firmă ..... **Cod fiscal** .....

Am achitat contravaloarea abonamentului prin mandat poștal (ordin de plată)
nr. .....
în conturile: RO35BTRL04101202812376XX – Banca TRANSILVANIA - Lipscani.
RO21TREZ7015069XXX005351 – Trezoreria Sector 1.

Vă rugăm să completați acest talon și să-l expediați,
împreună cu copia chitanței (ordinului) de plată a abonamentului,
prin fax la 031.405.53.83, prin e-mail la abonamente@revistaconstructiilor.eu
sau prin poștă la SC Star Pres Edit SRL - „Revista Construcțiilor“,
050663 – Șos. Panduri nr. 94, Corp B (P+3), Et. 1, Cam. 23, Sector 5, București.

*** Creșterile ulterioare ale prețului de vânzare nu vor afecta valoarea abonamentului contractat.**

Revista CONSTRUCȚIILOR

Redacția

Director — **Ionel CRISTEA** 0729.938.966 0722.460.990

Redactor-șef — **Ciprian ENACHE** 0730.593.260 0722.275.957

Redactor — **Alina ZAVARACHE** 0723.338.493

Tehnoredactor — **Cezar IACOB** 0737.231.946

Publicitate — **Elias GAZA** 0723.185.170

Colaboratori

prof. univ. dr. ing. Ludovic Kopenetz
prof. univ. dr. ing. Alexandru Cătărig
prof. univ. dr. ing. Anatolie Marcu
ing. Tudor Saidel
ing. Ion Răileanu
ing. Tiberiu Streza
prof. univ. dr. ing. Cristina Câmpian
asist. univ. ing. Maria Pop
conf. univ. dr. ing. Nicoleta - Maria Ilieș
conf. univ. dr. ing. Vasile Fărcaș

Adresa redacției

050663 – București, Sector 5
Șos. Panduri nr. 94
Corp B (P+3), Et. 1, Cam. 23
www.revistaconstructiilor.eu

Tel.: 031.405.53.82
Fax: 031.405.53.83
Mobil: 0723.297.922
0722.581.712
E-mail: office@revistaconstructiilor.eu

Editor:
STAR PRES EDIT SRL
J/40/15589/2004
CF: RO16799584

Revista CONSTRUCȚIILOR
Marcă înregistrată la OSIM
Nr. 66161
ISSN 1841-1290

Redacția revistei nu răspunde pentru conținutul materialului publicitar (text sau imagini). Articolele semnate de colaboratori reprezintă punctul lor de vedere și, implicit, își asumă responsabilitatea pentru ele.

Tipărit la:
ROMPRINT
Grupul de presă și tipografie
Tel.: 021.317.97.88; Fax: 021.224.55.74

Str. Nicolae G. Caramfil nr. 72, Bloc XXIIA, Sector 1, București
Telefon: 021.232.35.45; fax: 021.232.35.05
secretariat@erbasu.ro
www.erbasu.ro

SCCERBAȘU

AEDIFICIA CARPATI
Experienţă şi Calitate certificată
Şos. Panduri 94, Sector 5, Bucureşti
Tel.: 021.410.20.75 • Fax: 021.411.48.13 • www.aedificia.ro