

Etapa a III-a. Cercetare precompetitivă (01.05.2007 – 15.11.2007)

A. Raportare

Isoc,D., Ignat-Coman,A., Joldiș,A., Cadar,S., Procesarea inteligentă și sistemul de cunoștințe al aplicației de diagnoză și predicție, In: Rapoarte Tehnice, RTH-07003, INCDO-INOE2000, filiala Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică, Cluj Napoca, octombrie 2007, pp.1-50 (ISSN 1842 – 5917). Contact autori: Dorin.Isoc@aut.utcluj.ro.

Rezumat. Prezenta lucrare se dorește o sinteză integratoare a aspectelor care țin de alegerea unui model convenabil pentru predicția și diagnoza construcțiilor cu structură de beton armat. Sunt analizate și apoi definite conceptele de micro- și macromodel, respectiv de micro- și macromodelare. Se subliniază importanța noțiunii de granularitate a unui model pentru crearea unor raporturi de asociere între modele. Se introduce ca variabilă de stare integratoare factorul de corosivitate care reușește să reducă gradul de granularitate a micromodelelor definite până la nivelul macromodelelor necesare diagnozei și predicției inteligente. Pe baza acestor noțiuni, sunt reconsiderate modelele construcțiilor cu structuri de beton armat. Ca prime aplicații sunt considerate un macromodel al unei construcții oarecare cu structură de beton armat și un macromodel al unui pod de cale ferată cu structură de beton armat. Se alege apoi un mediu expert de diagnoză bazat pe raționamentul pe similitudine care este prezentat și pentru care sunt date unele aplicații introductive. Într-un final modelul reconsiderat al unor lucrări de artă este asimilat problemelor de soluționat cu mediul ales.

Cuvinte cheie: sistem inteligent, raționament prin similitudine, motor de inferență, diagnoză inteligentă, bază de cunoștințe, coroziune.

Lingvay,I., Lingvay, C., Metodă complexă de investigare a stării de degradare prin coroziune a structurilor din beton armat, In: Rapoarte Tehnice, RTH-07005, INCDO-INOE2000, filiala Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică, Cluj Napoca, octombrie 2007, pp.1-48, (ISSN 1842 – 5917). Contact autori: lingvay@icpe-ca.ro

Rezumat. În urma studiilor teoretice și experimentale din etapele anterioare ale proiectului CEEX – „DIRECTOR”, în prezenta etapă s-a trecut la elaborarea unei metode complexe de investigare a stării de degradare prin coroziune a structurilor din beton armat și aplicarea ei la două analize de caz reprezentative. Metoda de investigare propusă constă în examinarea complexă a structurilor de analizat prin: - evaluarea intensității factorilor naturali și antropici acceleratori de coroziune; - determinări fizice privind starea betonului, inclusiv rezistivitatea electrică de volum a betonului – pentru care a fost realizat o sondă de măsură aferentă determinării prin metoda „celor patru puncte”; - determinări chimice privind starea

betonului (alcalinitatea și conținutul în Ca, Fe, Mg, SO_4^{2-} , Cl^- etc. a betonului; - determinări fizico-chimice privind starea betonului - prin metoda „analiză termică”; - determinări electrochimice privind starea de coroziune a armăturilor – măsurarea determinarea potențialelor electrochimice armătură / beton. Prin prelucrarea și interpretarea coresponzătoare a rezultatelor obținute în urma acestor investigații se poate determina starea de degradare a structurilor din beton armat analizate și se pot face evaluări pertinente privind durata lor de exploatare în condiții sigure. Metoda complexă de investigare a fost aplicată la două analize de cazuri concrete, respectiv: a) Investigarea complexă a stării de degradare a structurilor de rezistență din beton armat aferente metroului din București. Interstația Bucur Obor – Piața Iancului. b) Investigarea complexă a stării de degradare a elementelor de susținere din beton armat aferente sistemului electroenergetic – Stâlpii și rigolele de susținere din stația 110 /20 kV Cluj Sud. Din analiza rezultatelor investigațiilor întreprinse rezultat că la degradarea avansată a structurilor analizate au contribuit hotărâtor curenții de dispersie (în c.c. pentru cazul A.), respectiv cei induși în c.a. pentru cazul B.)) și acțiunea factorilor microbiologici.

Cuvinte cheie: beton, beton armat, alcalinitate, CaO liber, carbonatare, levigarea calciului, degradare microbiologică, coroziunea armăturii, potențial armătură / beton, curenți de dispersie.

Ionescu,A., Brumaru, M., Analize de caz privind investigarea evoluției stării de degradare prin coroziune a podurilor și viaductelor de beton armat, In: Rapoarte tehnice, RTH 07007, Universitatea Tehnică, aprilie 2007, Cluj Napoca, pp.1-123, (ISSN 1453-875X).

Rezumat: În vederea atingerii obiectivelor oricărui proces de diagnoză și predicție a unor fenomene, este necesară existența unei baze de date cât mai largi și cât mai relevante privind comportarea în timp a fenomenului considerat și a unor fenomene similare, urmând ca pe baza acesteia să se elaboreze metoda specifică cu ajutorul căreia să se poată face o predicție inteligentă a evoluției în timp a fenomenului supus cercetării. In cazul prezentului proiect care vizează structurile de rezistență din beton armat supuse fenomenelor de coroziune s-a considerat că - datorită importanței lor funcționale deosebite pentru economia națională, a numărului mare, a valorii lor foarte mari și a condițiilor extreme de mediu înconjurător în care funcționează , podurile și viaductele din beton armat constituie cea mai relevantă categorie de structuri din beton armat care ar trebui cercetate din punct de vedere al fenomenelor de coroziune, pentru elucidarea cauzelor apariției și dezvoltării în timp a acestor fenomene, în vederea îmbunătățirii parametrilor de proiectare, de execuție și de întreținere, în scopul exploatării lor durabile. In urma consultării cu conducerea Regionalei de Căi Ferate Cluj în vederea elaborării studiilor de caz pentru constituirea unei baze de date, au fost selectate 15 poduri și viaducte de cale ferată cu probleme de coroziune, situate pe liniile Cluj-Oradea, Arad-Oradea și Salva-Vișeu. Aceste poduri și viaducte au fost analizate la fața locului, ocazie cu care s-au făcut constatări asupra stării lor tehnice actuale, s-au fotografiat degradările actuale de betoane și armături și s-au analizat fișele cu constatările comportării lor în timp, care au relevat istoricul apariției degradărilor și cauzele acestora. Parametrii podurilor și constatările efectuate au fost codificate și apoi au fost în-

scrise în tabele specifice care permit procesarea lor informatică în vederea atingerii obiectivelor cercetării menționate la începutul rezumatului. În final s-au tras concluzii privind cauzele producerii degradărilor de betoane și armături la acest tip de structuri și s-au elaborat recomandări pentru îmbunătățirea proiectării, execuției și întreținerii acestora în scopul exploatarea lor durabile

Cuvinte cheie: Construcții cu armături metalice, poduri de căi ferate, modele, coroziune.

Lanyi S., Mara,G., György,E., Ábrahám, B., Metode de evaluare a prezenței microorganismelor (bacterii și ciuperci) în structurile degradate de construcție prin determinări semicantitative ale ADN genomic și determinări calitative (RAPD și RFLP), In: Rapoarte Tehnice, RTH-07004, INCDO-INOE2000, filiala Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică, Cluj Napoca, octombrie 2007, pp.1-28, (ISSN 1842 – 5917). Contact autori: lanyiszabolcs@sapientia.siculorum.ro.

Rezumat: Microorganismele sunt prezente în materiale și degradează structura acestora prin metaboliți. Așadar este necesar identificarea prezenței microorganismelor și determinarea acestora, pe cât posibil în fazele cele mai incipiente ale procesului de degradare. In lucrare s-au elaborat metode de determinare cantitativă și calitativă a microorganismelor cu rol în coroziune prin metode ale biologiei moleculare. Determinarea cantitativă s-a realizat prin metoda cuantificării ADN-lui obținut din materialul viu prin spectrofotometrie. Pentru determinarea cantitativă s-au folosit două metode ale biologiei moleculare: RAPD și RFLP. Organismele etalon (fungii) au fost crescute pe medii de cultură Czapek-Dox, iar din hifele crescute s-a izolat ADN. Cantitatea de ADN a fost determinată, după care s-au realizat amplificări a ADN-ului fungic cu amorse randomizate (RAPD) și specifice (ADN 5.8S ribosomal). Secvența specifică de ADN ribosomal a fost digerat cu diferite enzime de restricție. Produșii au fost analizați în gel de agaroză. Cu toate că analiza RAPD arată diferențe între specii diferite de fungi și bacterii, nu considerăm specifică și eficientă în studierea microorganismelor cu rol în biocoroziune. Metoda RFLP a relevat diferențe între speciile studiate, de aceea recomandăm pentru determinări la nivel de specie a consorțiilor de microorganisme corozive.

Cuvinte cheie: biocoroziune, fungi, bacterii, spectrofotometrie, RAPD, RFLP.

Szabó,B., Etape de predicție la structuri portante istorice, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07005, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, octombrie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: bszabo@utilitas.ro.

Rezumat. Predicția la structură portantă istorică, activitate de prelucrare a rezultatelor intervențiilor la structura portantă, se desfășoară în etape. Se bazează pe predicția de mecanica construcției, fiind sinteza predicțiilor la structuri purtate, de biologia, fizica sau mecanica construcției, respectiv de mecanica pământului și de instalații în construcții, selectând informațiile aferente structurii portante. Etapele predicției la structură portantă

istorică sunt, după cum urmează: (1) eliminarea cauzelor insuficiențelor la structură portantă, (2) asigurarea exigențelor de performanță la structură portantă și (3) păstrarea exigențelor de performanță la structură portantă – asigurarea durabilității intervenției. Etapele de sine stătătoare ale predicției de structură portantă istorică sunt de multe ori suprapuse (chiar parțial) în timp. În lucrare sunt descrise etapele predicției la structurile portante istorice. Cuvinte cheie: insuficiență (insuficiență de mecanica construcției, insuficiență de fizica construcției, insuficiență de biologia construcției, insuficiență de mecanica pământului, insuficiență de instalații în construcții, insuficiență la structură portantă istorică), predicție (predicție de mecanica construcției, predicție de fizica construcției, predicție de biologia construcției, predicție de mecanica pământului, predicție de instalații în construcții, predicție la structură portantă istorică), stare de degradare, structura portantă istorică.

Kirizsán, I., Szabó, B., Studiu de caz asupra formulării etapelor de predicție la structuri portante istorice, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07006, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, octombrie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: i_kirizsan@utilitas.ro.

Rezumat. Predicția la structură portantă istorică, activitate de prelucrare a rezultatelor intervențiilor la structura portantă, se desfășoară în etape. Se bazează pe predicția de mecanica construcției, fiind sinteza predicțiilor de biologia, fizica sau mecanica construcției, respectiv de mecanica pământului și de instalații în construcții, selectând informațiile aferente structurii portante. Etapele predicției la structură portantă istorică sunt, după cum urmează: (1) eliminarea cauzelor insuficiențelor la structură portantă, (2) asigurarea exigențelor de performanță la structură portantă și (3) păstrarea exigențelor de performanță la structură portantă – asigurarea durabilității intervenției. Etapele de sine stătătoare ale predicției de structură portantă istorică sunt de multe ori suprapuse (chiar parțial) în timp. În lucrare sunt exemplificate etapele predicției la structurile portante istorice aferente corpului «H» al Universității 1 Decembrie 1918 Alba Iulia. Cuvinte cheie: insuficiență (insuficiență de mecanica construcției, insuficiență de fizica construcției, insuficiență de biologia construcției, insuficiență de mecanica pământului, insuficiență de instalații în construcții, insuficiență la structură portantă istorică), predicție (predicție de mecanica construcției, predicție de fizica construcției, predicție de biologia construcției, predicție de mecanica pământului, predicție de instalații în construcții, predicție la structură portantă istorică), stare de degradare, structura portantă istorică.

Kirizsán, I., Incercări necesare investigării stării de degradare la structuri portante istorice, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07007, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, octombrie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: i_kirizsan@utilitas.ro.

Rezumat. Încercările necesare investigării stării de degradare reprezintă etapă importantă a diagnozei structurilor portante istorice. Prelucrarea și interpretarea rezultatelor încercărilor

sunt indispensabile intervențiilor durabile asupra construcțiilor istorice. Încercările prezentate sunt cele pretinse de ansamblul / subansamblul/elementul de structură portantă în mediul complex poluat al clădirii istorice. Astfel sunt tratate: (1) încercările specifice materialelor istorice în domeniul biologiei și fizicii construcțiilor, respectiv (2) determinările asupra terenului de fundare în contact direct cu structura portantă. Rezultatele sunt sintetizate în tabele – în concordanță cu anexele procedurilor de testare și a parametrilor testați, prezentate în raportul tehnic RT UTILITAS 07008. În domeniul biologiei și fizicii construcțiilor, normativele tehnice fiind mai puțin explicite, raportul tehnic redă o serie de amănunte inedite, față de domeniul mecanicii pământurilor, unde încercările pretinse de normativul NP-074-2007 sunt doar ordonate și selectate pentru uzul clădirilor istorice.

Cuvinte cheie: agenți biologici de degradare, conținut de umiditate, conținut de săruri, defect natural al lemnului, încercări de laborator, încercări în situ, mediu complex poluat, risc biologic, specie de lemn.

Kirizsán,I., Cosma, A., Nagy, E., Fazakas, D., Magyari, K., Testarea încercărilor necesare investigării stării de degradare la structuri portante istorice, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07008, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, octombrie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: i_kirizsan@utilitas.ro.

Rezumat. Încercările necesare investigării stării de degradare reprezintă etapă importantă a diagnozei structurilor portante istorice. Prelucrarea și interpretarea rezultatelor încercărilor sunt indispensabile intervențiilor durabile asupra construcțiilor istorice. Încercările prezentate sunt cele pretinse de ansamblul/subansamblul/elementul de structură portantă în mediul complex poluat al clădirii istorice. Astfel sunt tratate: (1) încercările specifice materialelor istorice în domeniul biologiei și fizicii construcțiilor, respectiv (2) determinările asupra terenului de fundare în contact direct cu structura portantă. Testarea încercărilor necesare investigării stării de degradare la structuri portante istorice permite descrierea procedurilor concrete pentru fiecare tip de încercare în parte. Materialele istorice, reprezentând valori de patrimoniu necesare de protejat, admit încercări distructibile în procent minim. Unele testări sunt standardizate, altele – fiind specifice laboratorului de încercare a materialelor istorice – se fac în baza normelor interne. În lucrare – pe lângă proceduri de lucru *in situ* și în laboratorul de cercetare – sunt descrise și echipamentele, respectiv dotările folosite la testare.

Cuvinte cheie: agenți biologici de degradare, conținut de umiditate, conținut de săruri solubile, defect natural al lemnului, granulozitate, încercări de laborator, încercări în situ, limită de plasticitate, mediu complex poluat, pământ contractil, risc biologic, specie de lemn.

Szabó, B., Metodă complexă de investigare a stării de degradare la structuri portante istorice, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07009, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, octombrie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: bszabo@utilitas.ro.

Rezumat. Metoda complexă de investigare a stării de degradare la structuri portante istorice presupune parcurgere fazelor de diagnoză și predicție la structură portantă istorică. Fiecare fază are la activ deopotrivă modelări matematice și încercări de laborator sau în situ, fiind sintetizate în «Expertiza tehnică la structura portantă istorică».. Expertiza tehnică la structura portantă istorică face parte din expertiza (tehnică) pentru un fragment din mediu construit, efectuată în vederea investigațiilor privind starea structurii portante a construcției. Se bazează pe expertizele de biologia, fizica și mecanica construcției, pe studiile de instalații în construcții, respectiv de mecanica pământului, efectuate la structura portantă în cauză. Conține două părți radical diferite ca mod de abordare: (1.) diagnoza (diagnostica) și (2.) predicția (terapeutică) la structura portantă. În lucrare sunt descrise părțile expertizei tehnice la structura portantă istorică. Cuvinte cheie: conservare, exigență de performanță (exigență de performanță de mecanica construcției, exigență de performanță de fizica construcției, exigență de performanță de biologia construcției, exigență de performanță de mecanica pământului, exigență de performanță de instalații în construcții, exigență de performanță la structură portantă istorică), expertiză tehnică (expertiză tehnică de mecanica construcției, expertiză tehnică de fizica construcției, expertiză tehnică de biologia construcției, expertiză tehnică de mecanica pământului, expertiză tehnică de instalații în construcții, expertiză tehnică la structură portantă istorică), metodă complexă de investigare, reabilitare, reconstrucție, reînnoire, restaurare, stare de degradare, structura portantă istorică.

Kirizsán,I., Szabó,B., Studiu de caz asupra formulării metodei complexe de investigare a stării de degradare la structuri portante istorice. Imobilul din Piața Mică nr.25 - Sibiu, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07010, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, octombrie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: i_kirizsan@utilitas.ro.

Rezumat. Metoda complexă de investigare a stării de degradare la structuri portante istorice presupune parcurgere fazelor de diagnoză și predicție la structură portantă istorică. Fiecare fază are la activ deopotrivă modelări matematice și încercări de laborator sau în situ, fiind sintetizate în «Expertiza tehnică la structura portantă istorică».. Expertiza tehnică la structura portantă istorică face parte din expertiza (tehnică) pentru un fragment din mediu construit, efectuată în vederea investigațiilor privind starea structurii portante a construcției. Se bazează pe expertizele de biologia, fizica și mecanica construcției, pe studiile de instalații în construcții, respectiv de mecanica pământului, efectuate la structura portantă în cauză. Conține două părți radical diferite ca mod de abordare: (1.) diagnoza (diagnostica) și (2.) predicția (terapeutică) la structura portantă. În lucrare sunt exemplificate părțile expertizei tehnice la structura portantă istorică a imobilului din piața Mică nr. 25 – Sibiu. Cuvinte cheie: conservare, exigență de performanță (exigență de performanță de mecanica construcției, exigență de performanță de fizica construcției,

exigență de performanță de biologia construcției, exigență de performanță de mecanica pământului, exigență de performanță de instalații în construcții, exigență de performanță la structură portantă istorică), expertiză tehnică (expertiză tehnică de mecanica construcției, expertiză tehnică de fizica construcției, expertiză tehnică de biologia construcției, expertiză tehnică de mecanica pământului, expertiză tehnică de instalații în construcții, expertiză tehnică la structură portantă istorică), metodă complexă de investigare, reabilitare, reconstrucție, reînnoire, restaurare, stare de degradare, structura portantă istorică.

B. Alte lucrări comunicate sau publicate

1. Isoc D., Lingvay, I., Ionescu. A., Ignat, A., Baza de cunoștințe a unui sistem inteligent de diagnoză și predicție a stării construcțiilor în mediul poluat (Knowledge Base of Intelligent Diagnosis and Prediction System of Buildings State in Polluted Environment), In: Proceedings of the 6th International Conference URB-CORR 2007, June 20–23, 2007, Cluj–Napoca, pp.159-165.
2. Isoc D., Joldiș A., Sistem inteligent și activ de diagnoză și predicție a stării de degradare tehnică (Intelligent and Active Diagnosis and Prediction System of Technical Degradation State), In: Proceedings of the 6th International Conference URB-CORR 2007, June 20–23, 2007, Cluj – Napoca, pp.150-155.
3. Man,L., Micu,D.D., Lingvay,I., Simion,E., Creț,L., Ionescu,A., Petrovay,G., Lingvay, C., *Numerical Modeling of Perturbations Produced by A.C. Electrical Traction System*, URB-CORR, ISBN 978-973-718-756-7, Cluj-Napoca – Romania, June 20–23, 2007, pp. 35-41.
4. Lingvay, I., Gombos, S., Lingvay, C., Kovács, J., Voinițchi, C.D., *Degradarea prin coroziune a structurilor din beton armat. 4. Modificările de pH și de compoziție chimică ale betonului expus acțiunii curenților de dispersie*, Rev. Chim. (București) 57, nr. 5, 2006, pp. 498-500.
5. Szabó, B., Incursiuni în realitățile reabilitării patrimoniului construit (material trilingv: engleză – română - maghiară), In: Post-publicația Conferinței Internaționale – Tușnad – 2005 –Seria de simpozioane de Teoria și Practica Reabilitării Patrimoniului Construit – Ediția a 12-a Incursiuni în Realitățile Reabilitării Patrimoniului Construit, Editura Utilitas 2007, Cluj-Napoca, pg. 15-32, (ISBN 973937747-5).
6. Szabó, B., Kirizsán, I., Consolidarea structurii de rezistență în cadrul proiectului de reabilitare – Centrul Millennium III – Baia Mare (material trilingv: engleză-română-maghiară), In: Post-publicația Conferinței Internaționale – Tușnad – 2005 –Seria de simpozioane de Teoria și Practica Reabilitării Patrimoniului Construit – Ediția a 12-a Incursiuni în Realitățile Reabilitării Patrimoniului Construit, Editura Utilitas 2007, Cluj-Napoca, pg. 62-77, (ISBN 973937747-5).
7. Szabó, B., Kirizsán, I., Intervenții de primă necesitate la structuri portante istorice, (material trilingv: engleză-română-maghiară), In: Publicația Conferinței Științifice internaționale structuri Portante Istorice – Ediția a 13-a – Intervenții de primă necesi-

tate la structuri portante istorice Cluj-Napoca 2007, Editura Utilitas 2007, Cluj-Napoca (ISSN – 1573-5467).

8. Szabó, B., Intervenții totale asupra orașelor istorice (material trilingv: engleză-română-maghiară), In: Publicația Conferinței Internaționale – Tușnad – 2007 – Seria de simpozioane de Teoria și Practica Reabilitării Patrimoniului Construit – Ediția a 13-a – Protecția Globală a Orașelor Istorice, Editura Utilitas 2007, Cluj-Napoca, (ISBN 978-973-9377-49-2).

9. Isoc, D., Managementul proiectelor de cercetare. Ghid practic, Risoprint, Cluj Napoca, 2007.

10. Isoc, D., Managementul proiectelor de cercetare. Proiecte cu finanțare națională și internațională. Capitalizarea și gestiunea proprietății intelectuale. Ghid practic, Ed. Risoprint, Cluj Napoca, 2007.