

Etapa a II-a. Cercetare aplicativă (06.12.2006 – 30.04.2007)

A. Raportare

Isoc, D., Joldiș, A., Ignat, A., Mecanisme de raționament prin similitudine (case-based reasoning) pentru sisteme inteligente de diagnoză și predicție, In: Rapoarte tehnice, RTH 07001, INCDO-INOE2000, filiala Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică, Cluj Napoca, aprilie 2007 (ISSN: 1842-5917).

Contact autori: Dorin.Isoc@aut.utcluj.ro.

Rezumat. Sistemele de diagnoză sunt aplicații complexe ale modelării sistemelor care permit determinarea situațiilor specificate, de defect sau funcționare normală, în raport cu o predicție bazată pe o aplicație matematică considerată ca model. În inginerie însă determinarea modelului unei aplicații nu este oricând posibilă. Este și cazul construcțiilor care ca realizări tehnice sunt deosebit de dificil de modelat. Mai mult, ele sunt supuse unor fenomene complexe, cum ar fi degradarea prin coroziune. În toate situațiile însă, cunoștințele asupra construcției, disponibile încă din momentul realizării sunt completate de informații care provin din determinări de laborator sau măsurători accidentale. **În aceste premise, s-au impus prin generalitate sistemele bazate pe raționament prin similitudine (case-based reasoning).** Aceste sisteme evită incidența modelului prin considerarea de cazuri care au constituit la un moment dat soluții ale problemei de diagnoză. **Prin căutarea gradului de similitudine dintre problema de soluționat și aceste cazuri se extrapolează soluțiile existente.** Sunt studiate aspectele de proiectare ale sistemului cu raționament prin similitudine, se face o adaptare a acestuia la specificul de proveniență a informațiilor de lucru. **În paralel sunt studiate machetele de informații relevante asupra construcțiilor și modul în care acestea pot fi preluate în vederea procesării.** Pentru fiecare etapă sunt oferite studii de caz care exploatează informații similare cu informația reală care va fi procesată în momentul realizării sistemului de **diagnoză și predicție.** **În final se oferă specificația de concepere a unui sistem specializat de diagnoză și predicție bazat pe raționamentul prin similitudine.**

Cuvinte cheie: predicție inteligentă, sistem de diagnoză, inteligență artificială, raționament prin similitudine, arbori de decizie.

Lingvay, I., Budrugaec, P., Lingvay, C., Modelarea mecanismelor de degradare a structurilor din beton armat, In: Rapoarte tehnice, RTH 07003, Universitatea tehnică, Cluj Napoca, 2007 (ISSN 1453-875X). *Contact autori:* lingvay@icpe-ca.ro

Rezumat: În baza unui studiu de literatură și a numeroase investigații în teren și de experimentări în laborator, au fost elaborate un model de mecanism de degradare a structurilor subterane din beton armat și un model de mecanism de degradare a structurilor din beton armat

aparente - expuse acțiunii agenților agresivi din atmosferă. Din ambele modele elaborate rezultă că, degradarea structurilor din beton armat demarează prin degradarea superficială a betonului și creșterea substanțială a conductivității electrice a acestuia, etapă în care agenții agresivi din atmosferă și biofilmele formate pe suprafața betonului au un rol determinant. În urma creșterii substanțiale a conductivității electrice a betonului, pe de o parte se activează acțiunea micro și macropilelor de coroziune de pe armătură, iar pe de altă parte crește intensitatea curenților de dispersie care perturbă sistemul electrolitic complex armătură / beton (electroconductor de speța a II-a în urma degradărilor din etapa de inițiere), ceea ce duce la coroziunea accelerată a armăturii și degradarea generală a structurii din beton armat. S-a determinat experimental că: - în cazul structurilor de beton armat subterane, speciile de micromicete cele mai frecvente care contribuie la degradarea betonului sunt: *Alternaria sp.*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium herbarum*, *Cladosporium sp.*, *Grupul Mycelia sterilia*, *Mucor sp.*, *Penicillium sp.* (3 specii), *Stachybotris atra*; - rata de dizolvare a betonului cauzată de curenții de dispersie în c.c. este de 0,69 g/Ah iar în cazul curenților de dispersie în c.a. este de 0,16÷0,18 g/Ah. Modelele funcționale elaborate se validează / au fost validate prin numeroasele analize de caz și fotografii reprezentative prezentate.

Cuvinte cheie: beton armat, degradare, mecanismul de degradare, biofilme, micromicete, curenți de dispersie în c.c.; curenți de dispersie în c.a.

Micu, D.D., Simion, E., Ionescu, A., Man, L., Petrovay G., Creț, L., Steț, D., Ceclan, A., Pleșa, M., Model pentru calculul perturbațiilor complexe din structurile de beton armat datorate atât inducțiilor în c.a de la liniile electrice și căi ferate electrificate cât și de la tracțiunea electrică urbană în c.c., In: Rapoarte tehnice, RTH 07001, Universitatea tehnică, aprilie 2007, Cluj Napoca (ISSN 1453-875X). Contact autori: dmicu@bavaria.utcluj.ro.

Rezumat. Prezentul raport tehnic abordează problematica interacțiunii electromagnetice dintre sistemele electrice de curent alternativ (liniile electrice aeriene de înaltă tensiune și respectiv sistemele de tracțiune electrică de curent alternativ) și structurile metalice (conducele tehnologice îngropate, armăturile metalice ale podurilor și stâlpilor) al căror traseu se apropie de cel al sistemului electric. Tematica este de mare actualitate în multe țări ale lumii având în vedere, în primul rând, creșterea numărului de LEA și sisteme de tracțiune în curent alternativ și de conducte subterane, stâlpi, poduri; pe de altă parte, s-a constatat existența unor efecte negative, atât din punct de vedere al integrității structurilor metalice cât și al securității personalului care le deservește. Față de lucrările elaborate până în prezent, raportul aduce o serie de contribuții originale prin propunerea unor evaluări analitice și numerice mai simple ale expresiei densității curentului indus în sol și pentru pierderile de putere în sol utilizând configurația Carson și prin elaborarea unui model numeric diferențial pentru calculul tensiunii induse în structuri metalice amplasate în vecinătatea unor sisteme electrice de curent alternativ (linie electrică aeriană și respectiv linie de tracțiune electrică în curent alternativ). Raportul aduce un plus și prin formulările matematice clare, prin justificările tuturor conceptelor folosite și nu în ultimul rând prin rezultatele simularilor în programe de calcul performante a unor cazuri reale din practică. În Capitolul 1 se prezintă, pe scurt, obiectul și importanța temei abordate și necesitatea

dezvoltării de metode specifice de analiză, instrumente dedicate de modelare, precum și colectarea de informații necesare pentru identificarea, modelarea și predicția problemelor de interferență electromagnetică în c.a. Se analizează stadiul actual al cercetărilor în domeniu și metodele de rezolvare a acestor categorii de probleme pe plan internațional. În Capitolul 2 se determină expresia analitică a densității curentului indus în sol, utilizând configurația Carson, prin rezolvarea corespunzătoare a ecuației Helmholtz și se extind formulele lui Carson pentru alte structuri. În continuare se elaborează și se dezvoltă un model matematic generalizat pentru analiza influențelor sistemelor electrice de curent alternativ asupra structurilor metalice învecinate. S-au pus bazele teoretice ale calculului interferențelor care constau, în principal, din stabilirea interferențelor inductive și conductive care se fac independent una de alta, pentru ca mai apoi să fie combinate pentru obținerea unui rezultat final. În Capitolul 3 s-a determinat soluția atașată semispațiului conductiv în regim armonic permanent și implementarea soluției stabilite în modelul matematic diferențial utilizat ca metodă numerică de calcul al tensiunii induse într-o structură metalică și a distribuției de potențial utilizând teoria hibridă. S-a obținut forma numerică exactă a ecuației Helmholtz pentru o rețea de discretizare dreptunghiulară și simetrie plan paralelă, modelul fizic pentru calculul experimental al tensiunii induse într-o structură metalică și distribuțiile curenților induși, respectiv a curenților de conducție din structurile metalice învecinate. Capitolul 4 este dedicat prezentării rezultatelor simulărilor cazurilor concrete din practică pe baza modelelor teoretice dezvoltate utilizând metode numerice de analiză și softwarele OPERA 2D și MAXWELL 3D – ANSOFT. Capitolul se încheie cu un studiu de caz - Pasajul superior de pe strada Căii Ferate din Cluj Napoca - cu determinarea curenților induși în structurile de beton armat de către sistemele de tracțiune electrică în curent alternativ și rezultatele simulărilor cu programul MAXWELL 3D.

Szabó, B., Informații necesare a fi cuprinse în baza de date aferente stării curente de degradare a structurilor portante istorice în mediul înconjurător complex poluat, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07001, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, aprilie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: bszabo@utilitas.ro.

Rezumat. Informațiile necesare intervențiilor la structuri portante istorice în mediul înconjurător complex poluat constituie parte din informații necesare intervențiilor la mediul construit, cea aferentă diagnozei și predicției structurii portante istorice. Informațiile necesare a fi cuprinse în baza de date aferente stării curente de degradare a structurilor portante istorice în mediul înconjurător complex poluat fac parte din informațiile corespunzătoare diagnozei structurii portante istorice și se regăsesc între constatările insuficiențelor de biologia, fizica și mecanica construcției respectiv de mecanica pământurilor și de instalații în construcții. Structurile portante de construcție – dispunând de calități (geometrice, mecanice și altele) bine determinate – sunt chemate să asigure excelențe de performanță legate de rezistența și stabilitatea construcțiilor, în strictă concordanță cu nivelul de siguranță pretins în exploatare. Insuficiențele de structură portantă sunt diminuări de calități, în urma cărora excelențele de performanță pretinse se satisfac doar parțial. Insuficiențele se clasifică după influența exercitată asupra construcției, natura cauzelor, gradul de actualitate, proveniența factorului degradant, modul de manifestare, momentul, locul intervenției și modul de alcătuire a structurii portante. În lucrare sunt

descrie insuficiențele de structură portantă istorică, constituind informații necesare a fi cuprinse în baza de date aferente stării curente de degradare a structurilor portante istorice în mediul înconjurător complex poluat.

Kirizsán, I., Szabó, B., Exemplificarea informațiilor necesare a fi cuprinse în baza de date aferente stării curente de degradare a structurilor portante istorice în mediul înconjurător complex poluat – studiu de caz: corpul «H» al Universității 1 Decembrie 1918 Alba Iulia, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07002, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, aprilie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: i_kirizsan@utilitas.ro.

Rezumat: Informațiile necesare intervențiilor la structuri portante istorice în mediul înconjurător complex poluat constituie parte din informații necesare intervențiilor la mediul construit, cea aferentă diagnozei și predicției structurii portante istorice. Informațiile necesare a fi cuprinse în baza de date aferente stării curente de degradare a structurilor portante istorice în mediul înconjurător complex poluat fac parte din informațiile corespunzătoare diagnozei structurii portante istorice și se regăsesc între constatările insuficiențelor de biologia, fizică și mecanica construcției respectiv de mecanica pământurilor și de instalații în construcții. Structura portantă a corpului H posedă majoritar insuficiențe de structură portantă de proveniență de biologia și fizica construcției, care se pot pune preponderent pe seama neglijențelor și greșelilor în exploatare. Concepția inițială empirico-intuitivă greșită la nivel de subansamblu de susținere în structură portantă și la nivel de fundații vizibil au consecințe mai puțin evidente. Neconcordanțele cu teoriile ingineresti de rezistență și stabilitate, respectiv modalitatea de alcătuire a subansamblului interior de susținere în structură portantă sunt de așa natură, încât structura portantă se califică inaptă pentru satisfacerea excelențelor de performanță pretinse de noua funcțiune. În lucrare sunt exemplificate insuficiențele de structură portantă istorică, constituind informații necesare a fi cuprinse în baza de date aferente stării curente de degradare a structurilor portante istorice în mediul înconjurător complex poluat la corpul «H» al Universității 1 Decembrie 1918 Alba Iulia.

Szabó, B., Etapele diagnozei la structurile portante istorice, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07003, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, aprilie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: bszabo@utilitas.ro.

Rezumat. Diagnoza de structură portantă, activitate de investigare a structurilor portante se desfășoară în etape. Se bazează pe diagnoza de mecanica construcției, fiind sinteza diagnozelor de structuri purtate, de biologia, fizica sau mecanica construcției, respectiv de mecanica pământului și de instalații în construcții, selectând informațiile aferente structurii portante. Etapele diagnozei de structură portantă sunt, după cum urmează: (1) identificarea: relevarea și prezentarea structurii portante, (2) constatarea insuficiențelor de structură portantă – formularea exigențelor față de structura portantă, (3) testarea capacității portante a structurii portante – evidențierea intervențiilor de structură portantă necesare, respectiv (4)

determinarea cauzelor insuficiențelor. Etapele de sine stătătoare ale diagnozei de structură portantă sunt de multe ori suprapuse (chiar parțial) în timp. În lucrare sunt descrise etapele diagnozei la structurile portante istorice.

Kirizsán, I., Szabó, B., Studiu de caz asupra formulării etapelor de diagnoză a structurii portante istorice: corpul «H» al Universității 1 Decembrie 1918 Alba Iulia, In: Rapoarte tehnice Utilitas, RT Utilitas 07004, SC Utilitas SRL, Cluj Napoca, aprilie 2007 (ISSN 1842-9866). Contact autori: i_kirizsan@utilitas.ro.

Rezumat. Informațiile necesare intervențiilor la structuri portante istorice în mediul înconjurător complex poluat constituie parte din informații necesare intervențiilor la mediul construit, cea aferentă diagnozei și predicției structurii portante istorice. Informațiile necesare a fi cuprinse în baza de date aferente stării curente de degradare a structurilor portante istorice în mediul înconjurător complex poluat fac parte din informațiile corespunzătoare diagnozei structurii portante istorice și se regăsesc între constatările insuficiențelor de biologia, fizica și mecanica construcției respectiv de mecanica pământurilor și de instalații în construcții. Structurile portante de construcție – dispunând de calități (geometrice, mecanice și altele) bine determinate – sunt chemate să asigure excelențe de performanță legate de rezistența și stabilitatea construcțiilor, în strictă concordanță cu nivelul de siguranță pretins în exploatare. Insuficiențele de structură portantă sunt diminuări de calități, în urma cărora excelențele de performanță pretinse se satisfac doar parțial. Insuficiențele se clasifică după influența exercitată asupra construcției, natura cauzelor, gradul de actualitate, proveniența factorului degradant, modul de manifestare, momentul, locul intervenției și modul de alcătuire a structurii portante. În lucrare sunt exemplificate etapele diagnozei la structurile portante istorice la corpul «H» al Universității 1 Decembrie 1918 Alba Iulia.

Lányi S., Mara, G., György, É, Ábrahám B., Evaluarea prezenței microorganismelor (bacterii și ciuperci) prin determinări semicantitative ale ADN genomic. Determinări experimentale, In: Rapoarte tehnice, RTH 07002, INCDO-INOE2000, filiala Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică, Cluj Napoca, aprilie 2007 (ISSN: 1842-5917). Contact autori: lanyiszabolcs@sapientia.siculorum.ro.

B. Alte lucrări comunicate sau publicate

1. Lingvaj, I., Korrózió és korrózióvédelem a globális felmelegedés és a fenntartható fejlesztés szemszögéből, Conferința de protecție la corozione VEKOR, Veszprém, Ungaria, martie 2007.
2. Lingvaj, I., Isoc, D., Lingvaj, C., A vasbetonszerkezetek korróziós diagnosztikája (Diagnosticarea structurilor de beton armat), Conferința de protecție la corozione VEKOR, Veszprém, Ungaria, martie 2007.
3. Lingvaj, I., Lingvaj, C., Környezetünk elektromágneses szennyezése a fémszerkezetek korrózióját meghatározó tényező, Conferința de protecție la corozione VEKOR, Veszprém, Ungaria, martie 2007.