

# Compactarea dinamică a structurilor rutiere

Problema construcției drumurilor este una foarte actuală la noi. Chiar dacă ne propunem să construim artere de circulație modernă, de multe ori „drumurile noastre toate” nu corespund așteptărilor. Iată însă că se propune o nouă abordare a problemei. **DI Sergiu Bejan**, șeful Catedrei „Căi ferate, drumuri și poduri” (CFDP) a Facultății de Urbanism și Arhitectură, UTM, a investigat subiectul din punct de vedere științific, căutând soluții nu doar la suprafață, în așternerea propriu-zisă a asfaltului, ci săpând mai adânc, la propriu, în straturile terenului pe care urmează a fi construit drumul. Rezultatele investigațiilor, calculelor, cercărilor de laborator și în teren și-au găsit ulterior reflectare într-o amplă lucrare de doctorat pe tema: „**Analiza performanței procesului de compactare dinamică prin vibrații pentru structuri rutiere**”. Conducătorul științific este cunoscutul profesor, doctorul inginer **Polidor-Paul Bratu** de la Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, membru titular al Academiei de Științe Tehnice din România, Doctor Honoris Causa al UTM, iar susținerea publică a tezei, urmată de acordarea titlului științific de doctor în domeniul Inginerie mecanică, a avut loc în data de 27 martie 2015, în amfiteatrul „Edmond Nicolau” al Facultății de Inginerie Brăila.

Studiind complexitatea straturilor de pământ pentru a determina nivelul de rezistență a terenului în vederea construcției de drumuri, autorul constată că în funcție de nivelul de umiditate, porozitate, compactitate se remarcă un anumit comportament al terenului sub acțiunea forțelor exterioare: grad de rezistență diferit, diverse deformații etc. Tocmai de aceea, el recomandă ca după executarea lucrărilor de săpare și transport să se efectueze lucrări de compactare. Și propune utilizarea în acest scop a unui utilaj sigur – compactorul. Dar nu unul oarecare, ci neapărat vibrator, specificațiile tehnice ale acestuia urmând a fi în corespundere cu tipul de pământ sau de îmbrăcăminte rutieră. De exemplu, cu un singur grad de libertate (având un singur

rolu vibrator tractat/auto



propulsat) sau cu trei grade de libertate (cu un rulu vibrator și două trepte de izolare a vibrațiilor). Pentru aceste modele dinamice de compactare s-au scris ecuațiile diferențiale de mișcare, determinând deplasările instantanee ale maselor sau punctelor de interes ale compactorului. Astfel, autorul argumentează

din punct de vedere teoretic și practic importanța corelației între natura terenului, soluția tehnologică și echipamentul de compactare necesar pentru obținerea unui anumit nivel de performanță la executarea lucrărilor specifice de drumuri. Într-un capitol aparte este descrisă metodologia și planul de realizare a testelor experimentale în cazul compactării pământurilor, indicându-se metodele de experimentare utilizate, precum și aparatura specifică pentru monitorizarea parametrilor esențiali ai procesului de compactare. Testele experimentale au fost făcute în cadrul șantierelor de construcții hidrotehnice Sireț-Argeș.

- În continuare sunt prezentate rezultatele simulării numerice a interacțiunii compactor-teren pe baza modelului reologic complex și neliniar propus în teză, care ține seama de caracteristicile reale ale terenului (elastice, disipative sau plastice) și de cele ale utilajului de compactat (cu un rulu vibrator). Modelul a fost armonizat și acordat în conformitate cu rezultatele obținute la încercările experimentale. Pentru simularea modelului a fost utilizat pachetul software specializat Matlab (Simulink, SimMechanics). Rezultatele

obținute au evidențiat comportarea reală a utilajului și acțiunea sa asupra terenului supus compactării.

În ceea ce privește contribuția personală a autorului în domeniul tezei, aceasta reiese din propria experiență de proiectare pe șantier. „Nu suntem doar profesori, dar avem și activități în

teren”, opinează tânărul doctor în știință Sergiu Bejan.

De altfel, dânsul a demarat vaste activități în teren înainte de admiterea la doctorat. Împreună cu niște entuziaști din Chișinău, a reușit să creeze un poligon de încercări nu departe de Chișinău cu o suprafață de 2 hectare, pentru aplicații practice în baza investigațiilor efectuate. Așa a luat ființă întreprinderea SRL „ASTRAL-PROIECT” – un birou de proiectări, pe care Sergiu Bejan îl conduce în calitate de director. Aici îi putem regăsi pe aproape toți profesorii Catedrei CFDP. Mai mult. Întreprinderea susține financiar cercetările efectuate inclusiv în cadrul doctoratului, dar și întreaga activitate a CFDP, începând de la reparația modernă a sălilor de curs și laboratoarelor până la utilizarea acestora cu mobilier și echipamente performante.

Anume aici, în cadrul acestui SRL, a fost elaborată tehnologia de realizare a „Structurii rutiere multistrat” destinată lucrărilor de construcție și reparație a drumurilor. Meritul îi aparține deopotrivă și CFDP-UTM, care a oferit consultanță, interpretarea rezultatelor încercărilor și controlul calității; elaborarea fișei tehnologice

de executare a structurii rutiere cu fundație din pământuri stabilizate cu stabilizatori de sol pe bază de compuși organici naturali polienzimici. La rândul său, SRL „ASTRAL-PROIECT” s-a implicat în ridicarea topografică a configurației terenului cu amplasarea secțiilor experimentale; investigarea amplasamentului prin executarea de foraje geotehnice până la 5 m, recoltarea de probe și încercări de laborator pe probe recoltate din foraje cu determinarea caracteristicilor fizice și mecanice; prelucrarea, interpretarea rezultatelor și întocmirea studiului geotehnic.

Tehnologia respectivă a fost recunoscută drept o soluție inovativă, originală și a obținut certificatul de conformitate eliberat de către Organismul de certificare ICECON CERT din București, România, care a efectuat controlul procesului tehnologic de realizare a pământurilor stabilizate și punerea în operă a acestora în conformitate cu specificația tehnică.

Rezultatele cercetărilor sunt propuse agenților economici care își doresc să obțină nu doar un beneficiu economic, dar și un plus de calitate, știind ce fel de compactor să folosească pentru un anumit tip de pământ.

Teza de doctorat este structurată pe 8 capitole dezvoltate pe 117 pagini, conținând 76 de figuri, 22 de tabele, 124 de referințe bibliografice, 10 site-uri internet, cataloage de produse, documentații tehnice, 9 standarde și normative.

Folosindu-se de prilej, dl Sergiu Bejan a ținut să-și exprime aprecierea și grațitudinea atât față de conducătorul științific al tezei, prof., dr. ing. Polidor-Paul Bratu, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, membru titular al Academiei de Științe Tehnice din România, cât și față de președintele comisiei de doctorat, conf., dr. ing. Cristian-Silviu Simionescu, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, și referenții oficiali: prof., dr. ing. Alexandru Vlădeanu, Universitatea Tehnică de Construcții din București; prof., dr. ing. Ioan-Călin Roșca, Universitatea „Transilvania” din Brașov, prof., dr. ing. Gavril Axinti, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați.