

COMERCIALIZAREA ONLINE A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚIE, PLANIFICARE ȘI CONTROL PRIN TEHNOLOGII WEB

Eduard ȚIBICHI

*Universitatea Ulster din Londra, Marea Britanie
Universitatea Tehnică a Moldovei*

Rezumat: De multe ori, managementul defectuos al materialelor de construcție afectează negativ industria construcțiilor conducând în consecință la depășirea costurilor, întâzieri, niveluri ridicate a deșeurilor de construcție, chiar și abandonarea proiectelor, schimbări climatice etc. Intenția acestui articol este de a scoate în evidența eficacitatea unui management informațional, bazat pe ofertele online a materialelor de construcții, și utilitatea proceselor de planificare și control folosind tehnologii web. Studiile realizate în acest domeniu, regăsite în literatura academică de specialitate, indică avantajele unor astfel de sisteme online, și importanța integrării sistemelor informatice în industria construcțiilor. Cheia unei implementări de succes a tehnologiilor web în domeniul planificării și controlului materialelor de construcții, este analiza avantajelor, tendințelor curente din domeniu cât și posibilele dificultăți la adoptarea unui concept online în managementul șantierelor moderne de construcții. De menționat este și faptul că sistemul bazat pe tehnologii web poate oferi instrumente de planificare și control a livrării proiectelor de construcție, asigurând un grad sporit de accesibilitate în timp real, transparență și responsabilitate în gestionarea materialelor de construcție pe șantier.

Cuvinte cheie: Materiale construcție, comerț online, planificare și control în construcții, tehnologii IT în Construcții

Un fenomen, care cu toată certitudinea se poate caracteriza ca unul global, îl reprezintă competitivitatea și avantajele strategice, necesare unei companii pentru a păstra poziția de lider în competiția cu alte companii. Firmele de construcție nu sunt ocolite de acest fenomen, competiția în domeniul construcțiilor a fost prezentă tot timpul, iar acum cu apariția aspectelor legate de protecția mediului și a modului de conservare a resurselor naturale, competitivitatea acestora poate fi asigurată prin adoptarea unor metode noi de conducere a afacerilor și tehnologii de management bazate pe internet, aplicate nu doar în oficiile de proiectare ci și pe șantierele de construcție. Componenta financiară necesită un control riguros continuu, iar firmele de construcție nu reușesc tot timpul să evite costurile adiționale, sau depășirea bugetului planificat. Studiile în acest domeniu indică că companiile de construcție din occident înregistrează pierderi considerabile în materiale de construcție care depășesc cu 30% cantitățile din devizul inițial, și până la 40% din companii depășesc data planificată de finalizare a obiectivului. Pentru diminuarea riscului de incidente de acest fel, firmele de construcție au nevoie de un sistem informațional bazat pe web care le va permite maximizarea potențialului întreprinderii prin îmbinarea a două entități critice; materiale de construcție și tehnologia informației și comunicațiilor (TIC) [1].

Materialele sau materia primă, reprezintă componente vitale în activitățile oricărei industrii, din moment ce indisponibilitatea materialelor poate împiedica producția. Important de remarcat este faptul că insuficiența materialelor nu reprezintă singurul motiv care poate provoca probleme. Supraîncărcarea, ca de exemplu, excesiva de materiale ar putea, de asemenea, provoca probleme serioase managerilor. În acest fel, depozitarea materialelor poate crește costurile de producție și costul total al oricărui proiect, provocând un dezechilibru în disponibilitatea resurselor financiare și umane, necesitând spații extinse de depozitare și personal pentru manipularea acestora. Prin urmare, firmele de construcții își vor concentra eforturile legate de managementul materialelor de construcție, prin diminuarea costurilor totale, eficientizarea lanțului de aprovizionare, micșorarea timpului de transport, reducerea stocurilor neutilizabile, abordarea unor termeni de livrare mai fiabili, flexibili, îmbunătățind calitatea și coordonarea eficientă a cererii și ofertei [1].

Potrivit lui Nweke și colegilor lui, instrumentele regăsite în tehnologia informației și comunicațiilor (TIC) sunt primordiale în creșterea producției și sistemului organizațional. Introducerea acestor tehnologii în industria construcțiilor, începută cu 40 de ani în urmă, a transformat drastic anturajul tradițional al industriei în unul cu o viteză de procesare superioră mai rapidă și mai sofisticată [12]. Raționalul în spatele utilizării TIC în industria construcțiilor poate fi explicat prin natura unică a industriei. Domeniul construcțiilor este considerat ca fiind unul dintre cei mai mari angajatori ai forței de muncă, contribuind ca urmare la o intensivă și complexă procesare a informațiilor în termeni de hârtie, și comunicare [8].

Acestea necesită o coordonare strânsă pe care le oferă tehnologiile informaționale. Dat fiind faptul că internetul reprezintă un factor major de creștere a numărului de persoane implicate, TIC datorită capacității sale de a interconecta colaboratorii proiectelor amplasate în diverse locații geografice, pentru a face schimb de

informații practic instantaneu. Cantitatea de date, în astfel de proiecte poate fi extrem de mare, și o coordonare meticuloasă cu accent pe detalii, este necesară pentru a asigura corectitudinea și utilitatea implementării lor, în special, când intervin schimbări în proiect sau executare. Necitând la acestea, adoptarea TIC de către firmele de construcții au fost foarte lente, cu excepții în țările occidentale. Totuși, majoritatea informațiilor privind procesul de construcție sunt încă în continuare bazate în mare măsură pe mijloacele tradiționale de comunicare, cum ar fi volumul mare de materiale imprimare pe suport hârtie și întâlniri față în față, costisitoare de altfel [3].

Cu siguranță Internetul a revoluționat modul în care informațiile sunt stocate, transmise și vizualizate, deschizând noi căi pentru întreprinderi, care au fost numai un deceniu în urmă aproape de neconceput. Întreprinderile au recunoscut posibilitățile unei astfel de revoluții și au pornit astfel într-o cursă globală de fructificare a oportunităților oferite de Tehnologia informației și comunicațiilor (TIC) [4].

Comerțul electronic poate fi definit ca tranzacții efectuate prin mijloace electronice, de obicei bazate pe tehnologii oferite de internet. Definiția comerțului electronic însă depinde de perspectiva adoptată, făcând astfel definiția acestuia mai flexibilă [5]. Din perspectiva comunicării, comerțul electronic poate fi descris ca livrarea electronică a serviciilor, iar din perspectiva procesului de afaceri, comerțul electronic poate fi de asemenea și automatizarea afacerilor, tranzacțiilor și a fluxului de lucru. Fiind un sistem flexibil, comerțul electronic este o metodologie modernă de derulare a afacerilor abordată în conformitate cu nevoile organizațiilor, comercianților și consumatorilor, cu scopul reducerii costurilor cu îmbunătățirea calității serviciilor oferite și diminuarea timpului necesar de livrare a serviciului sau produsului. Organizația pentru Cooperarea și dezvoltarea economică (OCDE) definește comerțul electronic drept "*electronic schimbul de informații care suportă și administrează activități comerciale, inclusiv managementul organizațional, management comercial, negocieri și contracte, cadre juridice și de reglementare, aranjamente financiare și impozitare*".

Comerțul electronic a existat de ceva timp, însă într-o formă mai puțin asemănătoare cu cea modernă. Electronic Data Interchange (EDI), prezenta un schimb de informații și documente între calculatoare de afaceri în format standard, comunicând între companii. Schimbul de documente electronice a deschis noi căi pentru companii în domeniul comunicării și acces la documente, prezentând avantaje precum scăderea fluxului de documente pe hârtie, comunicare mai rapidă și costuri reduse în comparație cu cele tradiționale. În ciuda avantajelor EDI, au existat și factorii care au împiedicat utilizarea mai largă a sistemului, precum faptul că acest sistem era dificil de încorporat în rețelele existente ale companiilor, lipsa unui standard al informației, formatul de comunicare, compatibilitate între standardele de documente a companiilor. Complexitatea implementării acestor sisteme a crescut exponențial odată cu creșterea numărului de companii participante și în consecință a crescut costurile de realizare a formatelor standardizate, din cauza că pentru fiecare partener comercial trebuia să se realizeze un nou program de traducere, conversie a datelor, menținând compatibilitatea cu informația deja existentă în EDI. Acesta a făcut procesul original foarte rigid și costisitor [4].

Asimilarea comerțului electronic, în contextul industriei construcțiilor, a fost relativ limitată și ineficientă dacă e să o comparăm cu alte sectoare de inginerie, cele mai notabile sunt industria auto și industria aerospațială. Unul din motivele integrării lente în industrie ar putea fi natura fragmentată a industriei construcțiilor și caracterul unic al sectorului de produs. Elaborarea unui proiect de construcții este o activitate complexă, și implică colaboratori din diferite domenii, cum ar fi: clientul sau reprezentantul acestuia, arhitectul, inginerul constructor, fabricantul de materiale de construcție și antreprenorul. Implementarea sistemului electronic de comerț bazat pe tehnologie web, ar însemna un efort de echipă, implicând mai multe, activități inter-organizaționale și dialog. Studiul în domeniu indică că în prezent, fluxul informațional în industria construcțiilor este în mare parte realizat în metoda clasică, manual și lent [10]. Mijloacele tradiționale de comunicare presupune producerea și reproducerea a numeroase copii pe suport de hârtie, documente și desene. Gestionarea acestor documente, și în cazul proiectelor complexe, a unor volume destul de impunătoare de documente, sunt adesea foarte consumatoare de timp și ne-eficiente. Întreținerea și managementul librăriilor de documente trebuie să fie la zi, să permită accesarea în mod eficient datele atunci când este nevoie. Realizarea unui audit cauzează întârzieri în comunicarea cu ceilalți membri ai echipei de proiect, iar livrarea informației la terți colaboratori, poate provoca uneori la întârzieri în curierat. Cheltuielile de comunicare cresc considerabil la livrarea documentelor de proiect membrilor proiectului care sunt situați geografic diversi. Astfel, multe companii specializate oferă servicii și soluții de comerț electronic, încercând să profite de această situație, oferind pe piața de specialitate metode actuale în vederea comunicării și schimbului de date în cadrul industriei de construcții. Dezvoltarea acestor oferte este posibilă prin intermediul utilizării soluțiilor bazate pe Web, pentru colaborare și management de proiect. Utilizarea serviciilor de Internet poate conduce la economii considerabile în ceea ce privește timpul și resursele financiare alocate proiectelor [11].

Încă în 2010 Bankvall și colegii săi, susțineau ca implementarea sistemelor de comerț electronic în construcții este mai anevoios decât în alte domenii, pentru că construcția este o industrie mai complexă, datorită interdependențelor puternice dintre sarcini, părți și firme. În alte surse academice se precizează că practica sistemului de aprovizionare este problematică în construcție deoarece proiectele și tehnologiile de construcție au devenit mai complexe din punct de vedere tehnic, implicând apariția mai multor probleme dificile de inginerie și management pe șantier [2]. În plus, structura fragmentată a industriei face coordonarea o sarcină dificilă [5]. Ironic însă, tocmai complexitatea și numărul mare de aspecte implicate în proiectele moderne de construcție, ar putea fi soluționate prin sistemele de informatizare a industriei construcțiilor, oferind puterea și accesibilitatea computațională la nivelul dezvoltat în prezent.

Analizând forțele care modelează viitorul și în același timp, progresul tehnologic, putem susține că acestea cu siguranță vor provoca evoluții rapide și uneori surprinzătoare, în mediul de afaceri existent. De exemplu, mașinile electrice, acoperișurile și pereții finisați cu panouri solare pot perturba potențial modelele de afaceri pentru mai multe industrii, similare unei reacții în lanț. În lumina evenimentelor care au loc pe plan mondial, precum și globalizarea industriilor, internaționalizarea rapidă a afacerilor, este evidentă importanța de a lua în considerare includerea cunoștințelor de specialitate din alte domenii, cum ar fi cele ale sănătății și siguranței, social-cultural, energetic și al transportului, în procesul de elaborare a proiectelor complexe de construcție. Această abordare ar spori experiența privind schimbările semnificative din mediul de afaceri și va ajuta factorii decizionali să se orienteze spre modele durabile pentru modelarea sau interpretarea viitorului digitalizării în industria construcțiilor și managementului proiectelor [3].

Materialele sau elementele de construcție, constituie o mare parte din costul obiectului. Acestea sunt planificate săptămâni sau chiar luni înainte de a fi necesare pe șantier, conducând uneori la un inventar neeconomic pe șantierele de construcții sau în depozite. Inventarul de materiale de construcții reprezintă costul de achiziționare, costul de depozitare și de asigurare, costurile de protecție împotriva furtului și costurile suportate atunci când inventarul devine inactiv sau rebut. Așadar, o imagine de ansamblu asupra sistemului de producție și implementarea ofertelor promovate prin internet, sau sisteme specializate bazate pe tehnologii web, oferă controlul eficient al inventarului de materiale în construcția de clădiri și asigură livrarea materialelor necesare direct la șantier pentru reducerea sau eliminarea stocurilor inutile. Implementarea managementului de materiale de construcții, integrat în sistemul electronic al proiectului, are potențialul de a realiza imobilul mai rapid, mai calitativ, cu o transparență decizională sporită, cu implicații pozitive pentru producția și cantitățile de construcție, planificarea producției, planificarea proiectării, contractantul în construcții și relațiile cu furnizorii, aprovizionarea cu materiale – logistică, și bineînțeles educația și formarea inginerilor capabili de a beneficia de tehnologiile moderne în activitatea lor profesională, promovând și încurajând proiecte inovative pentru viitor [6].

Concluzii:

Tehnologiile și instrumentele digitale avansate au schimbat afacerile tradiționale și au deschis căi noi pentru agenții economici din alte industrii pentru integrarea acestora în industria construcțiilor. Regretabil este faptul că factorii decizionali și managementul superior, de cele mai multe ori, nu posedă cunoștințe suficiente despre beneficiile implementării tehnologiilor de comerț electronic și digitalizare pentru a crea valoare și calitate pentru clienți și pentru a-și menține locul în afaceri pentru viitorul care se schimbă așa de rapid. În plus, implementarea și aplicarea noilor instrumente digitale pentru îmbunătățirea procesului de colectare a datelor și a transparenței acestora, precum și digitalizarea, necesită o reorganizare a ecosistemului de afaceri tradițional [7]. Pentru a schimba însă, ecosistemul industriei de construcții, trebuie studiat sistemul socio-tehnic, care include posibile bariere instituționale [11]. Deoarece modelele tradiționale au avut succes, generând creșterea profitabilității companiilor, actualii jucători din industria construcțiilor și a celorlalte industrii care operează în domeniul de construcții, urmăresc să-și păstreze modul de afaceri [9]. Acest comportament protecționist, din păcate, împiedică inovația și îngreuează dezvoltarea inter-organizațională de colaborare. Este important rolul Instituțiilor Superioare de învățământ în domeniul Arhitecturii și Construcțiilor în cultivarea și promovarea unui sentiment profesional actualizat printre tinerii specialiști, care vor juca un rol decisiv în sprijinirea factorilor decizionali în domeniul construcțiilor, înțelegând schimbările necesare pentru optimizarea mediului organizatoric de afaceri și actualizarea beneficiilor digitalizării tot mai complexe a industriei.

Referințe:

1. Afolabi, A., Fagbenle, O. Mosaku, T. (2017). IT Management of Building Materials' Planning and Control Processes Using Web-Based Technologies. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pp.12-19.

2. Bankvall, L., et al., 2010. Interdependence in supply chains and projects in construction. *Supply chain management: an international journal*, 15 (5), 385–393.
3. Dossick, C. S. and Sakagami, M. (2008) ‘Implementing Web-Based Project Management Systems in the United States and Japan’, *Journal of Construction Engineering and Management*, 134(3), pp. 189–196. Available at:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoah&AN=13721518&site=pfi-live>
(Accessed: 5 March 2019).
4. El-Diraby, T. E. (2006) ‘Web-Services Environment for Collaborative Management of Product Life-Cycle Costs’, *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(3), pp. 300–313. Available at:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoah&AN=8512171&site=pfi-live>
(Accessed: 5 March 2019).
5. Fadiya, O., et al., 2015. Decision-making framework for selecting ICT-based construction logistics systems. *Journal of engineering, design and technology*, 13 (2), 260–281.
6. Fagbenle, O. Afolabi, A. Mosaku, T. (2017). Characteristics of a Web-Based Integrated Material Planning and Control System for Construction Project Delivery. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pp.20-30.
7. Gawer, A., 2014. Bridging differing perspectives on techno-logical platforms: toward an integrative framework. *Research policy*, 43 (7), 1239–1249.
8. Hussin, J.M., Rahman, I.A., Memon, A.H. (2013): The way forward in sustainable construction: issues and challenges. *Int. J. Adv. Appl. Sci.* 2(1), 15–24
9. Jafari, A., Valentin, V. and Bogus, S. M. (2019) ‘Identification of Social Sustainability Criteria in Building Energy Retrofit Projects’, *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(2). Available at:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoah&AN=47417940&site=pfi-live>
(Accessed: 5 March 2019).
10. Lee, J.-S. (2018) ‘Value Engineering for Defect Prevention on Building Façade’, *Journal of Construction Engineering and Management*, 144(8). Available at:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eoah&AN=45700806&site=pfi-live>
(Accessed: 5 March 2019).
11. Linderoth, H.C.J., 2016. From visions to practice—the role of sensemaking, institutional logic and pragmatic practice. *Construction management and economics*, 35 (6), 324–337.
12. Nweke, F.H., Ugwu, E.G., Ikegwu, C.A. (2015): Design of project activities tracking system for