

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI"
DIN IAȘI**



Contribuții privind estimarea cost-durata a proiectelor de construcții

- REZUMAT TEZEI DE DOCTORAT -

Doctorand: Ing. Ciurușniuc Cornel Adrian

Conducător de doctorat: Prof. dr. ing. Șerbănoiu Adrian-Alexandru

IAȘI, 2026

Cuprins

Capitolul 1 Necesitatea și oportunitatea cercetări	3
1.1. Necesitatea subiectului.....	3
1.2. Oportunitatea cercetării.....	3
1.3. Structura și conținutul tezei de doctorat.....	4
Capitol 2 Stadiul actual al cercetării privind estimarea cost-durăță	6
2.1. Introducere	6
2.3. Stadiul cercetării pe plan extern.....	7
2.4. Stadiul cercetării pe plan intern	9
Capitol 3 Actualizarea costului aferent proiectelor de construcții	11
3.1 Introducere	11
3.2 Evoluția indicilor statistici pe ramura de construcții în România.....	13
3.3 Impactul existenței/non existenței resurselor.....	15
Capitolul 4 Studiu privind aplicabilitatea formulelor de ajustare	16
4.1 Introducere	16
4.2 Studiul de caz 1	16
4.3 Studiul de caz 2.....	19
4.4 Studiul de caz 3.....	22
4.5 Studiul de caz 4.....	26
Capitolul 5 Analiza de cost folosind formule de ajustare	27
5.1 Introducere	27
5.3 Interpretarea rezultatelor obținute în cadrul analizelor efectuate	29
Capitolul 6 Modele noi de calcul	31
6.1 Introducere	31
6.2 Modele de calcul	32
6.3 Concluzie	36
Capitolul 7 Concluzii, Recomandări, Valorificarea rezultatelor cercetării	38
7.1 Concluzii, contribuții originale	38
7.2 Recomandări privind aplicarea rezultatelor cercetării	40
7.3 Valorificarea cercetării – articole.....	42
7.4 Direcții viitoare de cercetare	42
Bibliografie	43

Capitolul 1 Necesitatea și oportunitatea cercetării

1.1.Necesitatea subiectului

Sectorul construcțiilor reprezintă una dintre cele mai dinamice și strategice componente ale economiei, fiind direct influențat de politicile publice de investiții, de ciclurile economice și, în mod particular, de fenomenele macroeconomice precum inflația.

Prezenta teză urmărește să investigheze, prin analize teoretice și studii de caz, procesul de estimare cost–durată în proiectele de construcții, cu accent pe identificarea factorilor care generează abateri față de valorile prognozate inițial și pe dezvoltarea unor metode de optimizare. Necesitatea unei astfel de cercetări rezultă din realitatea conform căreia numeroase proiecte de construcții înregistrează depășiri semnificative ale bugetelor și întârzieri considerabile, cu consecințe economice și sociale importante.

Prin urmare, această teză își propune să contribuie la dezvoltarea unui cadru metodologic care să sprijine estimarea predictivă a costurilor și duratelor în proiectele de construcții, prin integrarea unor principii moderne de management, analiză statistică, ajustare a prețurilor și evaluare a riscurilor, cu aplicabilitate practică în proiectele de investiții publice și private.

1.2.Oportunitatea cercetării

Sectorul de construcții se dezvoltă constant și este necesar a se analiza și diferenția costurile directe față de costurile indirecte, prin stabilirea unor parametrii.

Prin stabilirea parametrilor și optimizarea lor va determina o înțelegere mai bine a costurilor din lucrările de construcții. Costurile pe ramura de construcții sunt compuse din costuri directe și costuri indirecte.

Oportunitatea cercetării este dată de stabilirea parametrilor care compun costurile proiectelor astfel încât sectorul de construcții să poată lua în considerare costurile variabile de la început, în vederea evitării de costuri suplimentare suportate de către industrie.

O mare parte din contractele atribuite și câștigate prin licitații se semnează pe valori sub valoarea ofertată, fapt ce pune o presiune pentru finalizarea proiectelor în valoarea semnată.

Luând în considerare presiunea exercitată de ofertanți pentru câștigarea contractelor, a fost inclusă în cadrul derulării procedurii de licitație în 2022 un prag minim de 80% din valoarea estimată a contractului, prin care ofertantul dacă oferta este sub prag are obligația de a prezenta dovezi concludente, conform articol 136 din H.G. 395/2016 actualizată.

Costurile ridicare si neîncadrarea în timpul alocat execuției proiectelor a devenit o problema recurenta în industria de construcții pe tot globul dar mai ales în țările în dezvoltare.

Estimarea costurilor proiectelor de construcții în etapa conceptuală stabilită prin legislația națională ca *studiu de fezabilitate* sau *documentație de avizare a lucrărilor de intervenții* descrise în conformitate cu H.G. 907/2016, este importanta în previzionarea bugetelor de către stat.

Obiectivele cercetării :

- a) Încadrarea tematicii abordate din punct de vedere științific;
- b) Prezentarea impactului direct asupra costurilor finale care sunt plătite de către Beneficiari;
- c) Evaluarea costurile preliminare pentru asigurarea sursei de finanțare
- d) Identificarea cauzelor care generează mărirea costurilor indirecte;
- e) Analiza legislației în România cu privire la costul impus de ajustarea valori pentru proiectele finanțate din bugetul de la stat:
- f) Generarea unor concluzii privind aplicabilitatea formulelor de calcul

Printre altele unul din obiectivele acestei cercetări este identificarea cea mai adecvată formulă aplicabilă.

Un alt aspect care se va studia va fi nivelul de complexitate a utilizării formulei sau formulelor definite în prezenta cercetare.

Lucrarea adoptă o metodologie de cercetare mixtă, combinând analiza teoretică și documentară cu investigația empirică

1.3.Structura și conținutul tezei de doctorat

Teza de doctorat ***Contribuții privind estimarea cost-durata a proiectelor de construcții este structurată*** pe 7 capitole :

Capitolul 1 - *Necesitatea și oportunitatea cercetării* descrie necesitatea și oportunitatea programului de cercetare al tezei de doctorat.

Capitolul 2 – *Stadiul actual* detaliază stadiul atât pe plan intern cât și internațional modul de aplicare a ajustării contractelor de lucrări.

Capitolul 3 – *Actualizarea proiectelor de construcții* descrie metodele de calcul aplicabile în România conform legislației. Face o analiza a indicilor statistici pentru ramura de construcții.

Capitolul 4 – *Studiu privind aplicabilitatea formulelor de ajustare* prezintă patru studii de caz prin astfel :

- Studiul nr. 1 face o analiza cantitativă a 90 de proiecte colectate de pe platforma S.E.A.P.
- Studiul nr. 2 are rolul de a determina pe baza de chestionar transmis la Unități Administrative Teritoriale, tipul de formula de ajustare aplicat și gradul de folosire.
- Studiul nr. 3 face o analiza cantitativa a 32 de proiecte în vederea stabilirii dacă ponderile de materiale reglementate de I.N.S. sunt în corelare cu ponderile de materiale rezultate din cele 32 de proiecte pe tipul de lucrări de eficientizare energetică.
- Studiul nr. 4 face o analiza cantitativa asupra evoluției pieței de materiale pentru un număr de 20 de materiale față de indicii publicați de către I.N.S.S. conform tabel 15. *Indicii de cost în construcții pe categorii de obiecte și pe elemente de structură* .

Fiecare studiu prezintă particularități unice, detaliate pentru a stabili influențele și predictibilitatea formulelor în cadrul contractelor de lucrări.

Capitolul 5 – *Analiza de cost folosind formule de ajustare* prezintă o analiza de cost prin folosirea simultană a mai multor formule de ajustare pe 3 ipoteze de lucru sau scenarii în vederea determinării variațiilor de ajustare pentru fiecare formulă și astfel se determină un minim și maxim al procentului de ajustare. În cadrul analizei au fost incluse și formule noi de ajustare rezultate în urma efectuării studiilor de caz.

Capitolul 6 – *Metode noi de calcul* expune analize comparative și determinarea factorului de actualizare optim în funcție de formulele de ajustare existente. În același timp se propun 3 formule de ajustare noi și se analizează.

Capitolul 7 – *Concluzii, Recomandări, Valorificarea rezultatelor cercetării* expune concluziile generale ce reies din cercetările realizate și valorificarea rezultatelor

Capitol 2 Stadiul actual al cercetării privind estimarea cost-durată

2.1. Introducere

Încă de la începuturi dintre primele preocupări ale oamenilor a fost cea legată de asigurarea condițiilor de trai și, în primul rând, a unor condiții de locuit cât mai sigure. Proiectele de construcții se pot defini ca o serie de activități dependente unele de altele care folosesc resurse în scopul finalizării obiectivului definit în timpul specificat.

În funcție de sursa de finanțare a proiectelor, putem defini trei categorii :

- a) privat: reprezintă totalitatea construcțiilor efectuate de populație;
- b) public: reprezintă totalitatea construcțiilor efectuate de stat;
- c) parteneriat public/privat: reprezintă totalitatea construcțiilor efectuate în procente diferite de către stat și populație, ajungând la un total de 100%.

În ultimii ani, industria construcțiilor a fost afectată semnificativ de factori economici globali, în special de inflație.

Nițu și colaboratorii (2020)[40] au analizat evoluția industriei construcțiilor pe baza indicatorului P.I.B. în perioada 2008-2018 în România. Au fost analizate datele existente din Buletinul INS în perioada 2008-2018 concluzionând următoarele :

- Prin comparație cu perioada de mare creștere economică din 2007-2008, când ponderea construcțiilor în PIB depășise 11% și, ținând cont de nevoia de investiții din țara noastră și de faptul că avem nevoie de o creștere reală, sustenabilă a economiei, se consideră că ponderea construcțiilor în P.I.B. ar trebui să fie spre 15%. Cu o pondere de sub 4% în P.I.B., se trage concluzia că investițiile nu sunt o preocupare guvernamentală
- În statistică, la semestrul întâi 2017, construcțiile sunt pe același plan cu activitățile de spectacole, culturale și recreative; reparații de produse de uz casnic și alte servicii, adică circa 3,5% din P.I.B.
- În anul 2017, datele statistice au pus în evidență o creștere, dar și de data aceasta se constată că statul nu a mai investit, implicarea masivă venind dinspre mediul privat care a construit în domeniul rezidențial. Și aici apare o problemă, deoarece dezvoltările imobiliare private au înregistrat o viteză mult mai mare față de infrastructurile care ar fi trebuit asigurate de autoritățile publice locale, care fie nu au reușit să țină pasul, fie nu s-au implicat deloc.

Prin intrarea României în Uniunea Europeană în anul 2007 au fost alocate fonduri comunitare din Fondul European de Dezvoltare Regional denumite F.E.D.R..

Programul PHARE (Poland and Hungary: Assistance for Restructuring their Economies) a reprezentat unul dintre cele mai importante instrumente de asistență financiară nerambursabilă acordate statelor din Europa Centrală și de Est în perioada de tranziție către economia de piață și pregătirea pentru aderarea la Uniunea Europeană. Inițial creat în anul 1989 pentru sprijinirea Poloniei și Ungariei, programul a fost extins rapid la alte state candidate, inclusiv România, devenind un pilon major al politicii de preaderare a UE.

- Perioada 2007-2013 – care s-a extins până la 31.12.2015
- Perioada 2014-2020 – care s-a extins până la 31.12.2023
- Perioada 2021-2027 – care s-a extins până la 31.12.2029

În prezent, cadrul legislativ din România conține o serie de reglementări :

- a. Ghid privind elaborarea devizelor la nivel de categorii de lucrări si obiecte de construcții pentru investiții realizate din fonduri publice”, indicativ P 91/1-02[48].
- b. H.G. 28/2008 [45] privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum si a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții si lucrări de intervenții (*a fost abrogat si înlocuit de H.G. 907/2016*);
- c. H.G. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice [47];

2.3. Stadiul cercetării pe plan extern

Costurilor generate pentru execuția proiectele de construcții a fost și este în continuare un domeniu care necesită dezvoltarea de noi tehnici de calcul în determinarea costului optim pentru o durată optimă.

Bhushan și colaboratorii (2016)[25], au analizat tehnica de optimizare a costurilor de timp bazată pe metoda drumului critic (*Critical Path Method*) cu tehnica de programare a numerelor întregi neliniare (*Non Linear Integer Programming*). În urma rezultatelor obținute au constatat ca prin utilizarea tehnici de programare a numerelor întregi neliniare este mai bună în comparație cu abordarea deterministă în ceea ce privește flexibilitatea programului, indicele critic, raportul de critică și probabilitatea de finisare.

Ikechukwu și colaboratorii (2017)[30], au analizat rata inflației asupra variațiile de costuri și durata de timp pentru 250 de proiecte de stat și private care au fost executate în perioada 2005 și 2015 în Nigeria. Abordarea studiului a fost efectuată pe baza *testării ipotezelor statistice* prin care au fost formulate 4 ipoteze :

1. *Nu există o relație semnificativă între costul de finalizare a proiectelor private și variația în depășirea timpului și rata inflației.*
2. *Nu există o relație semnificativă între costul de finalizare a proiectelor guvernamentale și variația depășirii timpului și a ratei inflației.*
3. *Variația medie dintre depășirea timpului și rata inflației în raport cu proiectul privat costul de finalizare este egal.*
4. *Variația medie dintre depășirea de timp și rata inflației în raport cu guvernul costul de finalizare a proiectului este egal*

Pe baza celor 4 ipoteze statistice au stabilit că există o relație semnificativă între costul de finalizare, durata de execuție a proiectului, precum și subzistența ratei inflației atât pentru proiectele finanțate de guvern, cât și pentru cele din sectorul privat din Nigeria. Din nou, variațiile medii între rata inflației de depășire a timpului în raport cu costul de finalizare a proiectelor nu sunt egale atât pentru proiectele private, cât și pentru cele finanțate de guvern. Analizele au mai arătat că, pentru proiectele cu finanțare privată, depășirea costurilor este corelată pozitiv atât cu depășirea timpului, cât și cu rata inflației; ceea ce înseamnă că cu cât timpul depășește mai mult, cu atât depășirea costurilor este mai mare. Pe de altă parte, pentru proiectele finanțate de guvern, depășirea costurilor este corelată negativ cu depășirea timpului, dar pozitiv cu rata inflației. Asta înseamnă că, cu cât timpul depășește mai mult, cu atât mai puțin costurile depășesc.

Elkhider și colaboratorii (2020)[31] au analizat impactul inflației naționale emisă de Banca Centrală a Sudanului cu prețurile la materiale de construcții (otel, ciment, nisip, cărămidă, agregate) pentru perioada 2012 – 2018. Studiul a arătat că rata inflației din industria construcțiilor nu este egală cu inflația la nivelul întregii economii. Creșterea prețurilor materialelor de construcții nu este cauzată doar de inflație, ci și de inflație este un factor important. Alți factori macroeconomici, cum ar fi transportul cererii și ofertei, costurile energiei, materiile prime și costurile de producție, cursurile de schimb, taxele de import și prețurile țigărilor contribuie, de asemenea, la aceste creșteri și au un efect asupra tendinței de mișcare a prețurilor. S-a confirmat că cea mai mare parte a creșterii prețurilor a fost observată

în perioada de după 2016, în timp ce o creștere constantă și minimă a avut loc în perioada 2012-2016. Rezultatele au transmis o relație puternică între rata cumulativă a inflației și prețurile materialelor de construcții.

Kammouh și colaboratorii (2022)[28], au analizat prin metoda probabilistica Monte Carlo, estimarea de finalizare a proiectelor și costul în funcție de parametrii inițiali. Așa cum se cunoaște estimarea inițială este importantă și stabilește probabilitatea de succes a proiectului prin încadrarea în timp și în buget. În acest sens au dezvoltat cu ajutorul metodei de analiza Monte Carlo și programul de soft MATLAB R2019, *Mitigation Controller (MitC)* care prin modelarea diferitelor programări riscuri și incertitudini: de exemplu, lățimea de bandă a incertitudinii în cadrul activităților" duratele, lățimea de bandă a incertitudinii în duratele atenuate ale măsurilor de atenuare, incertitudinea costurilor măsurilor; și includerea unor evenimente predefinite de risc de proiect, implementate prin diagrama PERT (Program Evaluation Review Technique – tehnica de evaluare și analiza a programului)

2.4. Stadiul cercetării pe plan intern

Din punct de vedere al legislației și reglementărilor existente, optimizarea costurilor în construcții nu a fost o cerință fundamentală la nivelul instituțiilor publice și private în vederea emiterii de acte normative, fiind emise *buletine tehnice de prețuri orientative pentru diverse investiții*.

Luând în considerare tematica cercetării în vederea găsirii de articole publicate de autori interni am efectuat următoarele etape :

- Am ales cuvinte cheie în limba engleza “*Price Adjustment*”, deoarece toate articolele au obligația de a fi redactat într-o limbă de circulație cum ar fi engleza.
- Am ales ca articolul să fie publicat într-o publicație internațională cunoscută Web of Science
- Am analizat sursele : M.D.P.I., ELSEVIER, EMERALD, SPRINGER.

În urma analizei efectuate și a aplicării filtrelor specifice, nu au fost identificate articole publicate pe această temă. Acest rezultat m-a determinat să investighez posibilele cauze.

Domeniul ajustării prețurilor și al calculului financiar poate fi studiat încă din perioada studiilor universitare, însă publicarea unor articole necesită îndeplinirea unei condiții esențiale: existența unor cercetători care să aprofundeze subiectul și să producă materiale științifice relevante. Astfel de contribuții pot proveni de la doctoranzi, cadre didactice sau specialiști din mediul universitar, care să abordeze teme similare cu aria de cercetare analizată.

În urma analizei pe siturile publice am constatat că în România există 7 Universități care au Facultăți de Construcții. Am mers mai departe și am căutat o disciplină de Management la un anumit program de studii de licență - CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE.

Am constatat că din cele 7 facultăți doar 5 facultăți au în comun în planul de învățământ pe 4 ani de licență cursul de “Management în construcții”, celelalte 2 facultăți au discipline pe care le putem asimila, tabel 2.4.

Nr. ctr	Universitate - Programul de studii	Disciplina /An
1	UNIVERSITATEA „OVIDIUS” DIN CONSTANȚA - Construcții civile industriale și agricole	MANAGEMENT ÎN CONSTRUCTII / Anul 4
2	Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași -Construcții civile industriale și agricole	MANAGEMENT ÎN CONSTRUCTII / Anul 3
3	Universitatea Tehnică de Construcții București -- Construcții civile industriale și agricole	MANAGEMENT ÎN CONSTRUCTII / Anul 4
4	UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRAȘOV - Construcții civile industriale și agricole	ORGANIZAREA ȘI MANAGEMNTUL LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII / Anul 4
5	UNIVERSITATEA TEHNICĂ CLUJ-NAPOCA - Construcții civile industriale și agricole	MANAGEMENT ÎN CONSTRUCTII / Anul 4
6	Universitatea Politehnică Timișoara - CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE	MANAGEMENT ÎN CONSTRUCTII / Anul 3
7	Universitatea din Oradea - CONSTRUCTII CIVILE, INDUSTRIALE SI AGRICOLE	LEGISLAȚIE ÎN CONSTRUCȚII / Anul 4

Tabel 2.4 Facultăți de Construcții în România

Prin analizarea fișelor de disciplină, materia descrisă nu detaliază ajustarea contractelor, disciplina management în construcții se axează pe elementele principale de întocmire documentației economice conform *H.G. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.*

Concluzii

Toți cercetătorii par să aibă în comun următoarele :

- includerea de parametrii noi specifici zonei geografice
- costul
- timpul
- stabilirea cat mai exacta a constantelor

La nivel național se observă lipsa unei direcții clare de dezvoltare a studiilor dedicate acestei teme, ceea ce indică faptul că subiectul nu se regăsește în aria de interes pe care un student, masterand sau doctorand ar dori să o aprofundeze în mod obișnuit. Există discipline universitare în cadrul cărora această problematică ar putea fi abordată, însă informațiile rămân, de regulă, la nivel introductiv, fiind tratate doar în cadrul cursurilor, fără a genera interes pentru cercetare aprofundată. Această situație se datorează faptului că alte subiecte și discipline sunt percepute ca având o relevanță mai mare pentru parcursul academic și profesional al studenților.

Capitol 3 Actualizarea costului aferent proiectelor de construcții

Actualizarea proiectelor de construcții reprezintă o necesitate în practica curentă, în special pentru acele investiții în care a trecut o perioadă de cel puțin trei ani de la momentul estimării inițiale a costurilor. Prima evaluare a costurilor unui proiect este realizată în etapa de Studiu de Prefezabilitate sau, după caz, în etapa de Studiu de Fezabilitate, moment în care se stabilesc parametrii economici inițiali ai investiției

3.1 Introducere

Actualizarea proiectelor de construcții a devenit o necesitate ca urmare a deprecierei resurselor utilizate în execuția lucrărilor pe parcursul unei anumite perioade de timp. Evoluția prețurilor materialelor, a manoperei și a echipamentelor conduce la discrepanțe semnificative între valorile estimate inițial și costurile reale ale investiției, făcând indispensabilă ajustarea periodică a documentațiilor tehnico-economice

Determinăm ca în România au fost emise următoarele formule de ajustare, care sunt prezentate în tabelul 3.2 *formule de ajustare*.

Cadru legislativ	Formula/coeficient de ajustare	*Aplicabilitate	Condiționări
Ordinul 915 din 25.03.2008	$P_n = a + b * L_n/L_o + c * E_n/E_o + d * M_n/M_o$	Nu se aplica	Nu este cazul

Hotărârea Guvernului nr. 1/2018	a) $A_n = a_v + m * M_n / M_o + f * F_n / F_o + e * E_n / E_o$ b) $A_n = a_v + (1 - a_v) * I_n / I_o$	Se aplica	Se aplica obligatoriu pentru contractele care valoare este egala cu art. 7 alin. (1) lit. a) din Legea nr. 98/2016 și se încadrează la licitație deschisă. Beneficiarii pot alege sa folosească formula dacă valoarea este mai mica decât cea de sus. Nu se aplică în cazul contractelor din cadrul proiectelor finanțate din Programul Național de Dezvoltare Rurală
Ordonanța de Urgență numărul 15 din 30 august 2021	$C = (ICCM)_n / (ICCMian.2021) * P + (1 - P)$	Se aplica	Se aplica doar pentru contracte/lucrări din fonduri europene.
Ordonanța de Urgență numărul 47 in 14 aprilie 2022	$V_a = V_o [(1-p-a) * ICC_n / ICC_{data\ referință} + (p+a)]$	Se aplica	Se aplica doar pentru contracte/lucrări din fonduri de la buget de stat si local.
Ordonanța de Urgență numărul 64 din 9 mai 2022	$V_{alp} = V_m \times [(\%av + \%p) + (1 - \%av - \%p) \times ICC_{mr} / ICC_{mlr}] + (V_{pl} - V_m) + (1 - \%cpm) \times [(\%av + \%p) + (1 - \%av - \%p) \times ICC_r / ICC_{plr}] - (V_{pl} - V_m)$	Se aplica	Se aplica pentru toate tipurile de contracte/lucrări.
Ordonanța de Urgență numărul 64 din 9 mai 2022 Ordinul 1292/2022	$V_{apl} = V_{pl} + (V_{sl} - V_{pl}) \times \text{Sigma}_{i=1}^{10} c_i \times ICC_{rci} / ICC_{lrci}$ $C_{rutier} = A + B + C + D + E + F + G + H$	Se aplica	Se aplica strict doar pentru proiectele de infrastructură de transport de interes național sau european, infrastructură majoră de apă-apă uzată și deșeuri Se aplica pentru proiectele de infrastructură de transport rutier de interes național sau european
Ordinul 1336/21.09.2021 modificat prin Ordinul 2050/30.12.2021	$A_n = a_v + m * M_n / M_o$	Aplicabil doar pe POR 2014-2020	Se aplica doar pentru contracte/lucrări din fonduri europene de pe Programul Operațional Regional 2014-2020

Tabel 3.2 Formule de ajustare (sursă proprie)

* raportat la anul 2024

Scopul formule de calcul prezentat în tabelul 3.2 este de a prelua costul generat de modificările pieței pe ramura de construcții pentru proiectele în curs de execuție în vederea finalizării acestora, pentru ani 2021,2022.

3.2 Evoluția indicilor statistici pe ramura de construcții în România

Industria de construcții este o parte componenta din cadrul economiei din Romania, fapt pentru care orice fluctuație de prețuri se transpune indirect în economie.

Instituțiile responsabile cu privire la indexarea costurilor în construcții și emite prognoze sunt :

- Comisia Națională de Prognoză [87]
- Institutul National de Statistica [88]

În România evoluția prețurilor pe ramura de construcții este analizată și calculată în funcție de mai mulți parametri de către Institutul National de Statistica prin publicarea buletinului statistic de prețuri lunar, *anexa 15 indicii de cost în construcții pe categorii de obiecte și pe elemente de structură*.

Inflația este un fenomen economic esențial în analiza sustenabilității și viabilității proiectelor de construcții, mai ales în cadrul contractelor care se desfășoară pentru o perioadă mai mare de 12 luni. Reprezentând o creștere generalizată și susținută a nivelului prețurilor în economie, inflația are efecte directe asupra costurilor inputurilor din construcții — materiale, forță de muncă, utilaje — și influențează decisiv stabilitatea financiară a contractelor.

Analiza evoluțiilor din perioada 2014–2024 confirmă necesitatea utilizării unor formule de ajustare a prețurilor care să reflecte structura reală de cost a sectorului construcțiilor și nu doar inflația generală. Divergențele majore din perioada post-2020 demonstrează riscurile financiare semnificative pentru contractori și autorități atunci când mecanismele de actualizare nu sunt corelate cu dinamica efectivă a costurilor specifice domeniului.

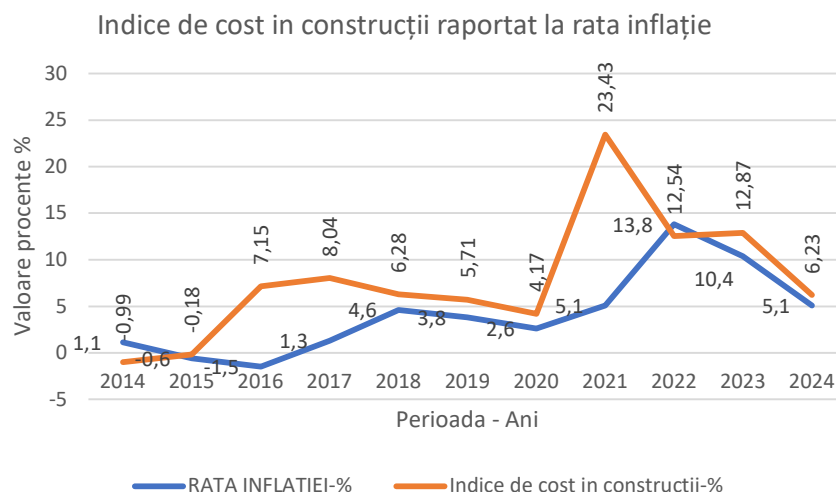


Fig. 3.4 Indice de cost in construcții raportat la rata inflație

Pentru a înțelege mai bine impactul ramurii de construcții în economia din România este necesar să analizăm impactul din P.I.B. pentru perioada 2014-2024.

An	Procent din P.I.B.-% inițial/rectificat	An	Procent din P.I.B.-% inițial/rectificat
2014	8.6	2020	8.0/6.3
2015	8.9/7.4	2021	6.6
2016	9.0/7.6	2022	6.9/6.4
2017	9.1/7.7	2023	7,6
2018	7.8/5.4	2024	7,7
2019	7.9/6.1		

Tabel 3.4 Procentul din P.I.B. pe ramura de construcții pentru ani 2014-2024 (sursa C.N.P.)[89]

Analiza efectuată pentru 4 țări arată creșterea care se prezintă diferit așa cum se observă și în tabelul nr. 3.5 :

Indici	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Germania	107,1	110,7	111,6	112,9	126,6	112,8	103,3
Franța	105,2	107,4	109,7	111,6	113.6	119,7	126,8
Marea Britanie	109,65	113,26	117,23	114,53	117,75	140,90	141,01
Romania	115,4	112,9	127	136,9	140	165,2	184,9

Tabel 3.5 Analiza indici (analiză proprie)

Datele compară evoluția indicilor specifici sectorului construcțiilor în Germania, Franța, Marea Britanie și România, în intervalul 2016–2022. Rezultatele evidențiază diferențe semnificative

între țările analizate, reflectând atât particularitățile structurale ale piețelor naționale, cât și impactul factorilor macroeconomici, precum fluctuațiile costurilor materiilor prime, politicile fiscale sau perturbările generate după 2020.

Pe ansamblu, analiza evidențiază că, deși toate statele europene au resimțit efectele acumulative ale tensiunilor economice globale, România și Marea Britanie au prezentat cele mai mari creșteri ale costurilor în construcții, în timp ce Germania oferă exemplul unei ajustări descendente rapide după vârful din 2020. Franța se plasează într-o zonă mediană, cu o creștere constantă, dar lipsită de volatilitatea pronunțată observată în celelalte economii. Acest cadru comparativ subliniază necesitatea contextualizării formulelor de ajustare a prețurilor în funcție de dinamica locală, dar și de diferențele structurale dintre economiile din UE.

Ahmed Yousry Akal (2023)[39] au investigat efectul inflației asupra valorii de piață cu care se achiziționează fier beton folosit în construcții. Analiza a fost efectuată pe baza valorilor de piață din Egipt în perioada 2011-2019. În urma studiului efectuat a constatat ca preturile pentru materiale sunt în strânsă legătură si au impact direct cu inflația.

3.3 Impactul existentei/non existentei resurselor

Resursele reprezintă o componentă fundamentală în analiza proceselor decizionale și operaționale aferente proiectelor de construcții, asigurând abordarea sistematică și structurată a resurselor implicate.

Resursele sunt părțile componente și vitale folosite în timpul derulării activităților necesare pentru un proiect de construcții.

Orice activitatea care are o durată are alocată o resursă sau mai multe tipuri de resurse pentru a se executa respectiva activitate. Prin alocarea de resurse automat apare și costul generat de folosire în vederea finalizării activității.

Fiecare activitate trebuie alocat cu acuratețe estimarea de resurse si după finalizarea fiecărei activități să se efectueze o relocare/redistribuire a resurselor conform schema grafic :

- constituirea unor stocuri tampon pentru materialele esențiale
- stabilirea unor relații contractuale ferme cu mulți furnizori
- elaborarea unor strategii alternative privind personalul și echipamentele, inclusiv contractarea unor firme specializate în furnizarea temporară de resurse

Capitolul 4 Studiu privind aplicabilitatea formulelor de ajustare

4.1 Introducere

În prima parte a cercetării s-a realizat o sinteză a actelor normative și legislației aflate în vigoare în România, care se referă la modalitatea de actualizare a proiectelor în funcție de inflație. Prin parcurgerea actelor normative s-a observat faptul că, până în prezent, sunt clasificate mai multe ecuații de ajustare a proiectelor care se aplică atât pe toate tipurile de proiecte cât și local pe proiect.

4.2 Studiul de caz 1

4.2.1 Prevederi generale

Formulele de ajustare se folosesc în funcție de reglementările legale existente pentru proiectele desfășurate de către Autorități Publice. Pentru determinarea tipurilor de formule de ajustare s-a optat a se efectua un studiu de caz prin metoda cantitativa, practic colectarea de date existente de pe platforma Sistemul Electronic de Achiziții Publice pentru 90 de proiecte.

4.2.2 Stabilirea criteriilor de selectare proiecte

Sistemul Electronic de Achiziții Publice este o platforma publica prin care se desfășoară toate achizițiile publice și pentru a selecta datele existente, au fost incluse o serie de criterii pentru selectare proiecte astfel :

- valoarea totală estimat a achiziției : minim 10 milioane lei;
- starea curentă a achiziției : atribuită;
- domeniul de activitate : construcții;
- cod sau denumire CPV - 45200000-9 - Lucrări de construcții complete sau parțiale și lucrări publice (Rev.2); 45200000-9 Lucrări de construcții complete sau parțiale și lucrări publice (Rev.2)
- data publicare 01.01.2019

Pentru a putea analiza și colecta date despre 90 de proiecte, a fost necesar stabilirea unei perioade, respectiv, începând cu data de publicare pe S.E.A.P. la care ofertanții (*constructorii*) vizualizează documentațiile 2019 și data de atribuire care se încheie prin semnarea contractului, respectiv anul 2024.

4.2.3 Prezentarea rezultatelor

Elementul principal al formulelor de ajustare este delimitat de data de început a perioadei de aplicare, în funcție de formulă, data diferă conform tabel 4.1. Aplicabilitate formule de ajustare

Cadru legislativ	Formula/coeficient de ajustare	Data de început
Hotărârea Guvernului nr. 1/2018	a) $An = av + m * Mn / Mo + f * Fn / Fo + e * En / Eo$ b) $An = av + (1 - av) * In / Io$	Data de Referință - <u>data anterioară cu 30 de zile față de termenul-limită de depunere a Ofertelor.</u> Dacă nu a existat un asemenea termen (de exemplu, în cazul unui contract atribuit ca urmare a unei proceduri de negociere fără publicarea unui anunț de participare), Data de Referință va fi data semnării Contractului;
Ordonanța de Urgență numărul 15 din 30 august 2021	$C = (ICCM)_n / (ICCMian.2021) \times P + (1 - P)$	Ianuarie 2021 sau dacă este după luna ianuarie 2021 se va lua luna semnării contractului.
Ordonanța de Urgență numărul 47 in 14 aprilie 2022	$V_a = V_o [(1-p-a) \times ICC_n / ICC_{data\ referință} + (p+a)]$	ICCdata referință reprezintă indicele de cost în construcții total aferent <u>lunii anterioare datei-limită de depunere a ofertei</u> aferente acordului-cadru. În situația în care luna aferentă datei-limită de depunere a ofertei este anterioară lunii ianuarie 2019, ICCdata referință se asimilează indicelui de cost în construcții total aferent lunii ianuarie 2019.
Ordonanța de Urgență numărul 64 din 9 mai 2022	$V_{apl} = V_m \times [(\%av + \%p) + (1 - \%av - \%p) \times ICC_{mr} / ICC_{mlr}] + (V_{pl} - V_m) + (1 - \%cpm) \times [(\%av + \%p) + (1 - \%av - \%p) \times ICC_r / ICC_{plr}] - (V_{pl} - V_m)$	Luna de referință reprezintă luna anterioară față de data limită de depunere a ofertelor pentru atribuirea contractului de achiziție publică / acordului-cadru. Dacă nu a existat un asemenea termen, în cazul unui contract atribuit ca urmare a unei proceduri de negociere fără publicarea unui anunț de participare sau în alte situații similare, luna de referință va fi cu 30 de zile înainte de data semnării contractului. Pentru contractele de achiziție pentru care luna de referință, este anterioară lunii ianuarie 2021, luna de referință va fi asimilată lunii ianuarie 2021
Ordonanța de Urgență numărul 64 din 9 mai 2022	$V_{apl} = V_{pl} + (V_{sl} - V_{pl}) \times \text{Sigma}_{i=1}^{10} c_i \times ICC_{rei} / ICC_{lrei}$ $C_{rutier} = A + B + C + D + E + F + G + H$	Indicele de cost pentru materialele semnificative sau alte elemente de cost semnificative publicate periodic de Institutul Național de Statistică, valabile <u>cu 30 de zile înainte de data depunerii ofertei</u>

Ordinul 1292/2022		
Ordinul 1336/21.09.2021 modificat prin Ordinul 2050/30.12.2021	$A_n = av + m * M_n/M_o$	M_o reprezintă indicele de cost în construcții pentru costul materialelor lunii ianuarie 2021 sau dacă este după luna ianuarie 2021 se va lua luna semnării contractului

Tabel 4.1 Aplicabilitate formule de ajustare (sursă proprie)

După cum se observă este necesar a cunoaște atât data de depunere a ofertei cât și data de semnare contract, deoarece este punctul de pornire de la care se calculează formula de ajustare.

Cu privire la aplicarea formulelor de ajustare conform studiu de caz nr. 1 informațiile se regăsesc în Fig. nr. 4.1 Ponderea de aplicare a formulelor de ajustare

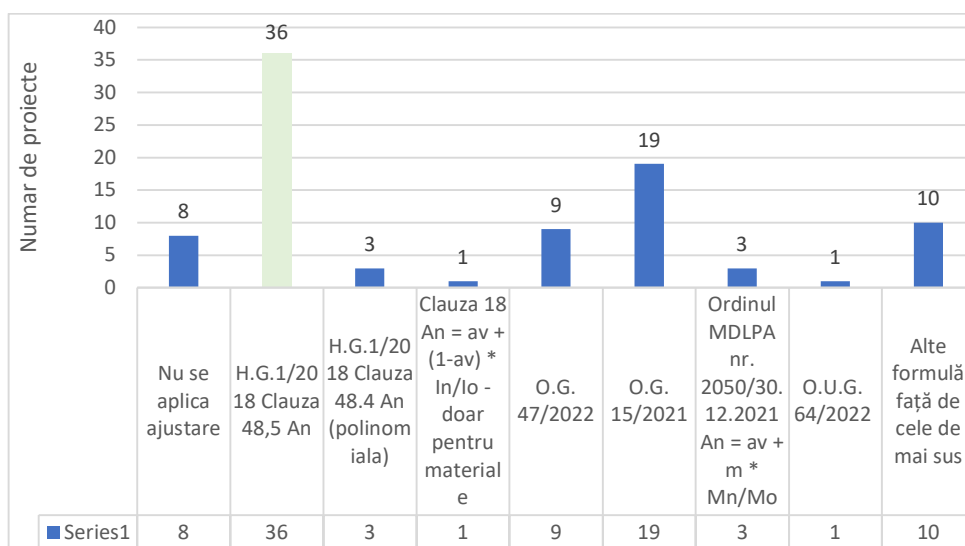


Fig. 4.1 Ponderea de aplicare a formulelor de ajustare (sursă proprie)

Distribuția din Fig. 4.1 indică o tendință clară de orientare a autorităților contractante și a executanților către soluții normative consacrate, percepute ca fiind stabile și predictibile din punct de vedere juridic. Prevalența aplicării clauzei 48.5 din H.G. nr. 1/2018 sugerează faptul că aceasta este considerată un instrument adecvat pentru limitarea riscurilor asociate variațiilor de preț, mai ales în contextul contractelor derulate pe termene medii și lungi.

Aplicarea metodei cantitative a condus la identificarea a două formule pentru actualizarea prețurilor contractuale:

Formula nr. 1

$$Y = [(1+I)^{1/12} - 1] \times 100\% \quad (4.1)$$

Actualizarea prețului contractului cu indicii de inflație, se aplică doar în situația în care durata de execuție depășește 12 luni și rata anuală a inflației depășește pragul de 2,5%, aplicarea formulei de ajustare se face anual, dar nu mai devreme de 12 luni de la semnarea contractului. Actualizarea se aplică restului de executat, fără a se raporta la restul de plată în situația în care există diferențe între acestea.

Formula nr. 1 s-a regăsit la 9 proiecte din cele 90, fiind contracte de proiectare și execuție lucrări, având sursa de finanțare buget de stat, proiectele sunt desfășurate de către COMPANIA NATIONALA DE INVESTITII SA

Formula nr. 2

$$V_a = V_0 \times IPC/100 \quad (4.2)$$

Studiul de caz a oferit o perspectivă integratoare asupra modalităților de aplicare a diferitelor formule de ajustare. Un rezultat notabil al acestei analize constă în identificarea unor formule alternative, care nu sunt prevăzute explicit în reglementările curente, dar care pot avea aplicabilitate practică în contextul economic actual.

4.3 Studiul de caz 2

4.3.1 Prevederi generale

În perioada ianuarie 2024 și iunie 2024, în cadrul cercetării de doctorat, am derulat un studiu cantitativ, pentru a aprofunda tipurile de formule folosite pentru ajustarea contractului.

Informațiile utilizate în cadrul sondajului au fost obținute în baza Legii nr. 544/2001 privind liberul acces la informațiile de interes public. Potrivit acestei reglementări, unitățile administrativ-teritoriale din România au obligația de a răspunde solicitărilor scrise primite din partea publicului

Stabilirea criteriilor de eligibilitate menționate a urmărit asigurarea unui nivel ridicat de relevanță a datelor colectate, prin includerea unor respondenți cu un grad comparabil de maturitate instituțională și expunere practică la procesele de management al proiectelor. În acest mod, rezultatele cercetării permit formularea unor concluzii fundamentate și a unor recomandări aplicabile administrației publice locale de dimensiune medie și mare, care concentrează o parte semnificativă a investițiilor publice cu impact asupra dezvoltării durabile

Formularul a avut următoarea formă :

Punctul 1	Titlu proiect	
Punctul 2	Sursa de finanțare	Programul Operațional Regional (P.O.R.) 2014-2020
Punctul 3	Tip CONTRACT DE ACHIZIȚIE	 (proiectare si execuție lucrări sau execuție lucrări)
Punctul 4	Durata contractuala	
Punctul 5	Valoarea contractului	
Punctul 6	Data de începere a lucrărilor de execuție	
Punctul 7	Ajustare proiect	 (a se indica formula de ajustare conform contract)
Punctul 8	Costurile rezultate impuse în urma obținerii de avize/autorizații de la I.S.U. sau Direcția Județeană de Cultura	 (a se indica costul SUPPLEMENTAR FAȚĂ DE CEL ESTIMAT ÎN D.G. apărut pentru EXECUȚIA LUCRĂRILOR ÎN VEDEREA obținerii avizului de la I.S.U., daca este cazul) – exemplu: montarea unei scări exterioare, schimbarea anumitor materiale ; (a se indica costul apărut SUPPLEMENTAR FAȚĂ DE CEL ESTIMAT ÎN DG pentru MODIFICAREA PT ÎN VEDEREA obținerii avizului de la Direcția Județeană de Cultura daca este cazul) – exemplu, PĂSTRAREA UNUI PERETE DE MOZAIC AL UNEI CLĂDIRI ÎNTRUCÂT SE AFLĂ ÎN ZONĂ DE MEMORIE URBANĂ;
Punctul 9	Antreprenorul/Executantul a solicitat actualizarea manoperei pentru salariul minim pe ramura de construcții	 (daca da se va indica valoare acolo unde este cazul)
Punctul 10	În timpul etapei de proiectare au intervenit modificări ale valorii datorita conformării la normativele de proiectare în vigoare.	 (daca da, se va indica valoarea acolo unde este cazul)

Tabel 4.3 Formular (sursă: autorul)

4.3.2 Prezentarea rezultatelor

Sondajul pe baza de chestionar a fost transmis pe email la 73 de U.A.T. conform Tabel 4.4

Nr. ctr	U.A.T.	Răspuns concludent DA/NU	Proiecte	Nr. ctr	U.A.T.	Răspuns concludent DA/NU	Proiecte
1.	Județul Constanța	da	6	2.	Constanța	nu	0
3.	Eforie	da	7	4.	Mangalia	da	8
5.	Călărași	da	13	6.	Slobozia	da	14
7.	Brăila	da	13	8.	Galați	nu	0
9.	Buzău	da	18	10.	Râmnicul Sarat	da	10
11.	Focșani	da	19	12.	Adjud	da	7
13.	Bârlad	nu	0	14.	Vaslui	da	7
15.	Tecuci	da	7	16.	Huși	da	5
17.	Iași	da	12	18.	Botoșani	nu	0
19.	Suceava	nu	0	20.	Târgul Neamț	da	4
21.	Piatra Neamț	nu	0	22.	Bacău	da	14
23.	Fetești	da	6	24.	Urziceni	da	4
25.	Oltenița	da	2	26.	Giurgiu	da	21
27.	Județul Ilfov	da	3	28.	București	nu	0
29.	Câmpina	da	5	30.	Brașov	nu	0
31.	Făgăraș	nu	0	32.	Codlea	da	5
33.	Săcele	da	5	34.	Sfântul Gheorghe	da	17
35.	Târgul Secuiesc	nu	0	36.	Onești	nu	0
37.	Moinești	da	7	38.	Roman	nu	0
39.	Pașcani	da	5	40.	Miercurea Ciuc	da	7
41.	Gheorgheni	nu	0	42.	Odorheiul Secuiesc	da	11
43.	Toplița	da	4	44.	Dorohoi	da	17
45.	Fălticeni	nu	0	46.	Rădăuți	da	2
47.	Câmpulung Moldovenesc	da	2	48.	Vatra Dornei	nu	0
49.	Baia Mare	nu	0	50.	Sighetu Marmației	da	1
51.	Bistrița	nu	0	52.	Târgu Mureș	da	3
53.	Sighișoara	nu	0	54.	Reghin	da	5
55.	Târnăveni	nu	0	56.	Sibiu	nu	0
57.	Mediaș	da	8	58.	Pitești	da	14
59.	Câmpulung Muscel	da	9	60.	Curtea de Argeș	nu	0
61.	Alexandria	nu	0	62.	Roșiori de Vede	da	3
63.	Turnu Măgurele	da	10	64.	Slatina	da	4
65.	Caracal	da	8	66.	Calafat	nu	0
67.	Băilești	da	6	68.	Râmnicul Valcea	nu	0
69.	Drăgășani	nu	0	70.	Târgu Jiu	da	10
71.	Motru	nu	0	72.	Dobreda Turnu Severin	da	14
73.	Orșova	nu	0				

Tabel 4.4 Situație U.A.T. (analiza proprie)

Chestionarul a fost transmis către 73 de Unități Administrativ-Teritoriale care îndeplineau criteriile de eligibilitate stabilite în etapa de proiectare a cercetării. În urma procesului de colectare a datelor, au fost obținute 46 de răspunsuri complete, ceea ce corespunde unei rate efective de participare de aproximativ 63%. Toate chestionarele recepționate au trecut etapa de validare a coerenței informațiilor și au fost incluse în baza de date utilizată pentru analiza statistică.

Datele furnizate de respondenți au permis inventarierea unui total de 382 de proiecte de investiții publice, utilizate ca unități individuale de analiză. Din punctul de vedere al formei contractuale, proiectele au fost repartizate în două categorii distincte. Un număr de 212 proiecte au fost implementate prin contracte care au vizat exclusiv faza de execuție a lucrărilor, reprezentând 55,5% din totalul analizat. Restul de 170 de proiecte, respectiv 44,5%, au fost derulate sub forma contractelor integrate de proiectare și execuție.

Cu privire la aplicarea formulelor de ajustare, informațiile se regăsesc în Fig. 4.2

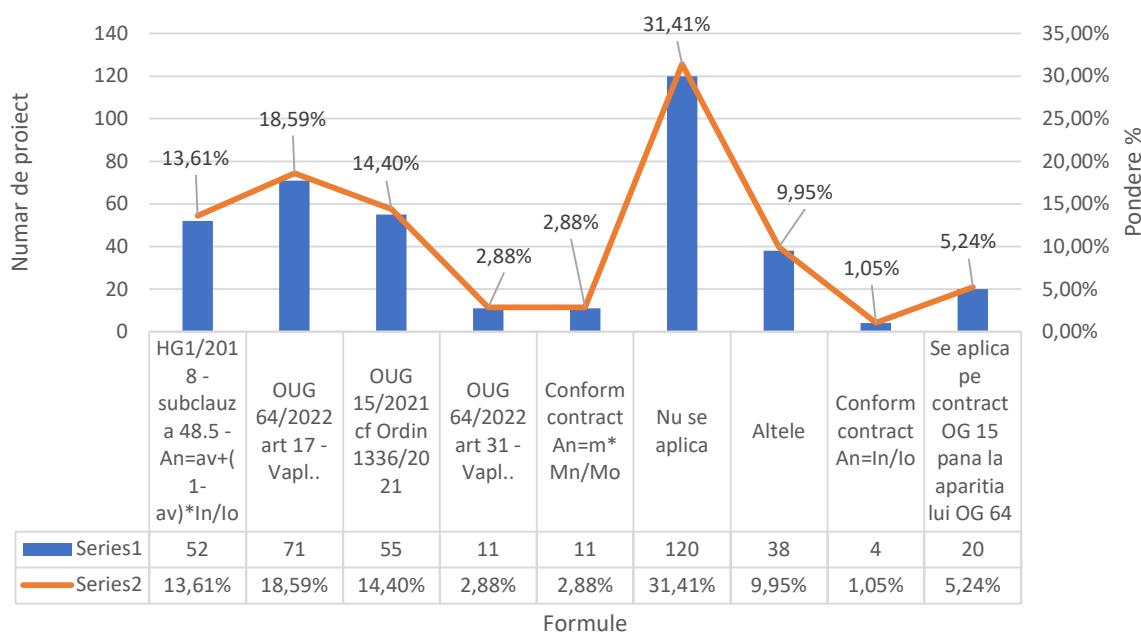


Fig. 4.2 Pondere de aplicare a formulelor de ajustare (*analiza proprie*)

4.4 Studiul de caz 3

4.4.1 Prevederi generale

În aplicarea prevederilor O.G. 15/2021 pentru ajustarea prețurilor în contractele de lucrări din construcții, coeficientul „m” reprezintă ponderea indicelui de cost aferent materialelor de construcții. Acesta este un indicator crucial deoarece influențează direct calculul ajustării costurilor și, implicit, bugetarea corectă a proiectelor.

Coeficientul ponderii materialelor de construcții este determinată de către I.N.S.S. conform tabel 15.A coeficienți de ponderare utilizați în calculul indicelui de cost în construcții, prima apariție a fost înregistrată în buletinul statistic de prețuri nr.6/2021, astfel:

Cele 32 clădiri rezidențiale analizate se încadrează la tipul de : *clădiri rezidențiale lucrări de întreținere și reparații curente* - 42,82%;

Valoarea de 100% aferenta categoriei de lucrări pentru tipul de : *clădiri rezidențiale lucrări de întreținere și reparații curente* este definita astfel :

Nr. Ctr.	Categorii de lucrări/ tipuri de construcții	Coeficienți de ponderare aplicabili pana la data de 31.12.2023	Coeficienți de ponderare aplicabili începând cu data de 01.01.2024	Diferențe +/-
0	1	2	3	4=3-2
1	Clădiri rezidențiale			
1.1	<i>materiale</i>	42,82 %	39,65 %	+3,17
1.2	<i>salarii (manopera)</i>	20,11 %	36,57 %	+16,46
1.3	<i>cheltuieli indirecte</i>	37,07 %	23,79 %	-13,28

Tabel 4.6_ Pondere coeficienți clădiri rezidențiale (sursa I.N.S.S. tabel 15.A buletinul statistic de prețuri)

Constatăm că din *categoriile de lucrări* lipsesc următoarele :

- Utilaje
- Transport
- Profitul

4.4.2 Prezentarea rezultatelor

Analiza a fost concentrata prin preluarea datelor exclusiv capitolului 4.1 *Construcții si instalațiile aferente acestora* și a capitolului 5.1 *Organizare de Șantier*. Nu au fost luate in calcul următoarele capitole :

- 4.2 Montaj utilaje, echipamente tehnologice si funcționale ;
- 4.3 Utilaje, echipamente tehnologice si funcționale care necesita montaj ;
- 4.4 Utilaje, echipamente tehnologice si funcționale care nu necesita montaj si echipamente ;

Fiecare clădire rezidențială are astfel asociat un set de două rânduri principale în fișierul de date: unul care conține valoarea monetară (în lei fără TVA) pentru total și pentru fiecare categorie de cheltuieli, și un al doilea rând care conține ponderea procentuală a fiecărei categorii în costul total.

Conform informațiilor furnizate de Institutul Național de Statistică (I.N.S.S.), coeficienții de ponderare utilizați în calculul indicelui de cost în construcții au fost revizuiți începând cu 1 ianuarie 2024, pornind de la anul de bază 2021. Schimbările sunt notabile pentru categoria lucrărilor de întreținere și reparații curente la clădirile rezidențiale, unde coeficientul aferent materialelor s-a redus de la 42,82% la 39,65%.

În urma analizei detaliate realizate asupra a 32 clădiri rezidențiale din Municipiul Tulcea, desfășurate în perioada 2021-2024, se constată următoarele:

- Analiza relevă o valoare maximă înregistrată pentru ponderea materialelor de 56,89%, în timp ce 10% dintre cazuri au avut o valoare sub pragul minim oficial. Această variație reflectă diversitatea condițiilor de execuție și necesitatea unei abordări flexibile și particularizate în stabilirea coeficienților pentru fiecare tip de lucrări
- Valoarea medie reală pentru coeficientul de ponderare al materialelor este de 48,78%, valoare cu 9,13 puncte procentuale mai mare decât valoarea oficial revizuită (39,65%). Această discrepanță semnificativă indică o posibilă subestimare a coeficientului oficial în raport cu realitatea economică locală și necesitatea ajustării corespunzătoare a acestuia.
- Ponderea salariilor (manoperei) medie reală identificată este de 33,06%, semnificativ peste valoarea standard aplicată oficial de 20,11%. Această discrepanță subliniază importanța actualizării periodice a coeficienților și pentru această categorie, luând în considerare fluctuațiile reale ale pieței muncii

Așa cum se observă în Figura 4.2 se evidențiază ponderile aferente celor 32 de clădiri rezidențiale.

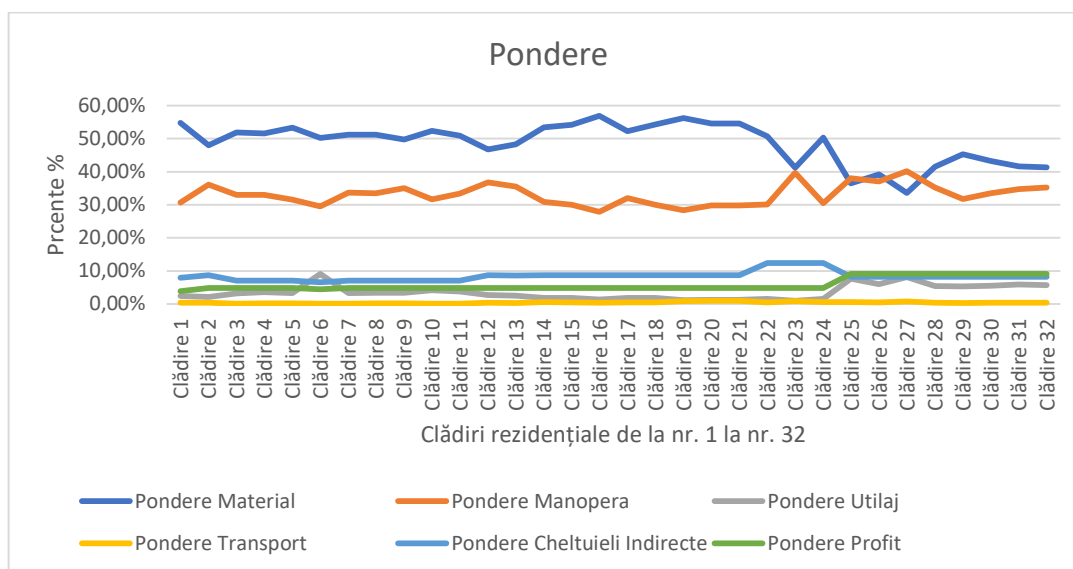


Fig. 4.2 Ponderea la clădirile rezidențiale (analiza proprie)

Lucrările de eficiență energetică efectuate la cele 32 de clădiri rezidențiale au reprezentat următoarele categorii principale :

- Înlocuirea sistemului de ferestre
- Montarea de termosistem de fațada prin aplicarea de vata minerală de diverse grosimi
- Lucrări de vopsire fațade
- Sistem de schele confecționate atât din lemn cât și din structură metalică

În figurile 4.3 si 4.4 se poate observa evoluția clădirilor raportat la faza înainte de reabilitare

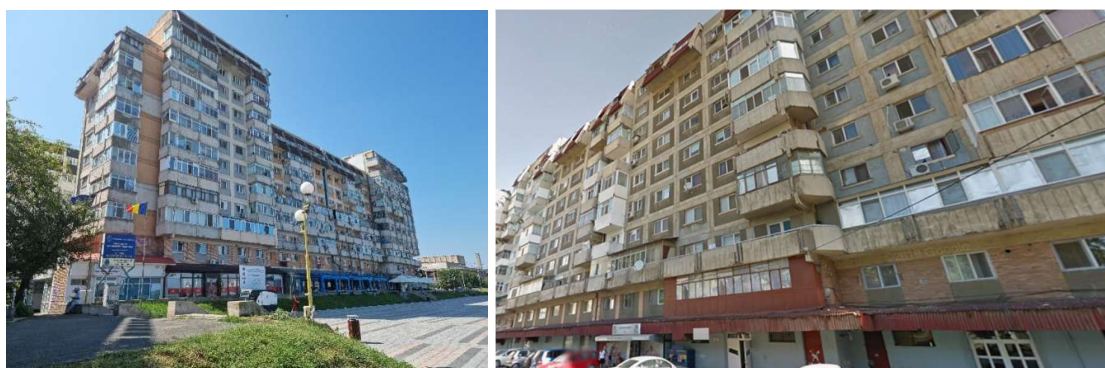


Fig. 4.3 Clădiri rezidențială înainte de reabilitare



Fig. 4.4 Clădiri rezidențială după reabilitare

4.5 Studiul de caz 4

4.5.1 Prevederi generale

Studiul de caz nr. 4 este o componentă în determinarea impactului costului pentru o serie de materiale relevante în cadrul proiectelor de construcții.

4.5.2 Metodologie

Se propune analizarea celor mai importante materiale pentru perioada 2019 și 2025, în vederea stabilirii dacă creșterea de cost data de piață este în corelare cu ponderea inflației data de I.N.S. privind ramura de construcții conform date preluate din *tabelul 15 "Indicii de cost în construcții pe categorii de obiecte și pe elemente de structură"*

Anul 2019 a fost ales datorită modificării de către I.N.S. a bazei de calcul de la anul 2015 la anul 2021, rezultând astfel o modificare a tuturor indicilor, și astfel prin buletinul statistic de prețuri nr. 2 pe anul 2024, datele pentru anii 2019 - 2023 au fost recalculate ca urmare a schimbării anului de bază și a sistemului de ponderare.

Indicele de cost în construcții este un indicator statistic care măsoară evoluția costurilor practicate la realizarea lucrărilor de construcții executate într-o anumită perioadă față de o perioadă de referință.

În urma analizării celor mai relevante materiale care au un impact principal în costul construcțiilor au fost stabilite 20 de materiale

4.6 Concluzii

Fiecare studiu de caz a fost ales astfel încât să aducă valoare de cercetare și să răspundă la o serie de întrebări pentru a stabili care sunt mecanismele de aplicare a formulelor de ajustare și în raport cu condițiile existente în România.

Studiul de caz nr. 1 are rolul de a consulta platforma de achiziții publice prin care se derulează majoritatea achizițiilor de lucrări și ulterior semnarea acestora. Studiul ne-a demonstrat că fiecare Beneficiar aplica diverse formule de ajustare așa după cum consideră și astfel avem o diversitate de formule de ajustare.

Studiul de caz nr. 2 are rolul de a intra în detaliu prin efectuarea unui sondaj sub formă de chestionar și este trimis către Unități Administrative Teritoriale din România. În urma analizării datelor descoperim și în acest caz o diversitate de aplicare a formulelor.

Studiul de caz nr. 3 are rolul de a afla dacă ponderea de materiale dat de către I.N.S.S. cel care stabilește unitatea ponderii, este în corelare cu proiecte reale de teren (un număr de 32 de proiecte). Prin analiza datelor descoperim că la anumite proiecte există diferențe notabile dar media arată ca valoarea de teren este cu circa 9,13 puncte procentuale mai mare decât valoarea oficial revizuită publicată de I.N.S.S. de 39,65%.

Studiul de caz nr. 4 are rolul de a determina dacă prețul pentru un set de 20 de materiale existente pe piață ține cont de inflația pe materiale publicată de I.N.S.S. Studiul a determinat că există variații medii și mari pentru anumite materiale raportat la perioada analizată.

Contatăm că în urma celor 4 studii de caz este necesar impunerea unei formule de ajustare care să țină cont de fluctuațiile pieței de materiale cât și clarificarea ponderilor de materiale aplicați.

Capitolul 5 Analiza de cost folosind formule de ajustare

5.1 Introducere

În vederea stabilirii impactului financiar generat de aplicarea formulelor de ajustare, este necesar să efectuăm analize detaliate de cost. Scopul principal al acestor analize este identificarea formulelor optime pentru ajustarea prețurilor în contractele de lucrări, contribuind astfel la gestionarea riscurilor financiare ale proiectelor.

Luând în considerare volumul mare de formule aplicabile, vom aplica un cod de notare pentru fiecare formulă astfel :

- Notăția *F1* va fi atribuit formulei $A_n = a_v + (1 - a_v) * I_n / I_o$
- Notăția *F2* va fi atribuit formulei $A_n = a_v + m * M_n / M_o + f * F_n / F_o + e * E_n / E_o$
- Notăția *F3* va fi atribuit formulei $C = (ICCM)_n / (ICCM_{ian.2021}) * P + (1 - P)$
- Notăția *F4* va fi atribuit formulei $V_a = V_o [(1-p-a) * ICC_n / ICC_{data\ referință} + (p+a)]$

- Notația *F5* va fi atribuit formulei $V_{alp} = V_m \times [(\%av + \%p) + (1 - \%av - \%p) \times ICC_{mr}/ICC_{mlr}] + (V_{pl} - V_m) + (1 - \%cpm) \times [(\%av + \%p) + (1 - \%av - \%p) \times ICC_r/ICC_{plr}] - (V_{pl} - V_m)$
- Notația *F6* va fi atribuit formulei $A_n = av + m * Mn/Mo$
- Notația *F7* va fi atribuit formulei $Y = [(1+l)^{1/12} - 1] \times 100\%$ rezultată în urma studiului de caz nr. 1
- Notația *F8* va fi atribuit formulei $V_a = V_0 \times IPC/100$ rezultată în urma studiului de caz nr. 1

Pentru a determina impactul formulelor de ajustare aplicate contractelor, vom efectua următoarele analize :

- b) Analiza de cost pentru proiecte cu o durată de 12 luni de execuție
 - i. Ipoteza 1 pentru anul 2018 având indicativul *I1_2018_12_E*
 - ii. Ipoteza 2 pentru anul 2020 având indicativul *I2_2020_12_E*
 - iii. Ipoteza 3 pentru anul 2022 având indicativul *I3_2022_12_E*
- c) Analiza de cost pentru proiecte cu o durată de 24 luni de execuție
 - i. Ipoteza 1 cu data de început an 2018 și finalizare 2019 având indicativul *I1_2018-2019_24_E*
 - ii. Ipoteza 1 cu data de început an 2020 și finalizare 2021 având indicativul *I2_2020-2021_24_E*
 - iii. Ipoteza 3 cu data de început an 2022 și finalizare 2023 având indicativul *I3_2022-2023_24_E*
- d) Analiza de cost pentru proiecte cu o durată de 36 luni de execuție
 - i. Ipoteza 1 cu data de început an 2018 și finalizare 2020 având indicativul *I1_2018-2020_36_E*
 - ii. Ipoteza 2 cu data de început an 2020 și finalizare 2022 având indicativul *I2_2020-2022_36_E*
 - iii. Ipoteza 3 cu data de început an 2022 și finalizare 2024 având indicativul *I3_2022-2024_36_E*

Indicativul *I1_2018_12_E* are următoarele semnificații

- I : ipoteza și numărul ipotezei
- 2018 – anul sau seria de ani la care se face ipoteza
- 12 – numărul de luni analizate care se schimbă de la 12/24/36
- E- reprezintă execuția

Din analizarea datelor se constată așa cum se estima ca o data cu creșterea perioadei de execuție ponderea coeficienților de ajustare se modifică și rezultă o ajustare mai mare așa cum se observa din figura 5.11 ipoteza 3

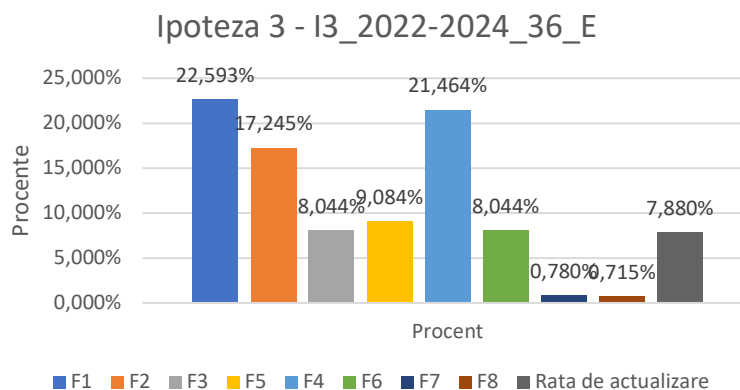


Figura 5.11 Ipoteza 3 - I3_2022-2024_36 (analiză proprie)

5.3 Interpretarea rezultatelor obținute în cadrul analizelor efectuate

Din analizele efectuate pentru perioade de timp diferite observăm următoarele :

- Pentru ipoteza 1 constatăm că pentru perioada 2018-2020 ajustarea a depășit rata inflației anuale conform tabel 5.4

Denumire	Ipoteza 1 - I1_2018_12_E	Ipoteza 1 - I1_2018- 2019_24_E	Ipoteza 1 - I1_2018- 2020_36_E
F1	13,06%	18,09%	20,41%
F2	13,13%	17,30%	18,52%
F3	1,96%	2,66%	2,64%
F4	13,30%	17,94%	19,99%
F6	2,07%	2,80%	2,67%
F7	0,38%	0,34%	0,30%
F8	0,25%	0,25%	0,23%
Rata de actualizare	4,50%	4,91%	5,27%
Rata inflației anuale	4,60%	3,80%	2,60%
	11,00% (cumulat 2018-2020)		

Tabel 5.4 Comparativ ajustare cu inflația anuală ipoteza 1 (analiză proprie)

- Pentru ipoteza 2 constatăm că pentru perioada 2020-2022 ajustarea nu a depășit rata inflației anuale conform tabel 5.5

Denumire	Ipoteza 2 - I2_2020_12_E	Ipoteza 2 - I2_2020- 2021_24_E	Ipoteza 3 - I2_2020- 2022_36_E
F1	-1,00%	4,86%	12,83%
F2	-2,04%	4,92%	16,74%
F3	0,31%	5,75%	12,54%
F4	-0,95%	4,62%	12,19%
F6	0,31%	5,75%	12,54%
F7	0,21%	0,31%	0,56%
F8	0,13%	0,39%	0,68%
Rata de actualizare	5,60%	5,55%	5,56%
Rata inflației anuale	2,60%	5,10%	13,80%
	21,50% (cumulat 2020-2022)		

Tabel 5.5 Comparativ ajustare cu inflația anuală ipoteza 2 (*analiză proprie*)

- Pentru ipoteza 3 constatăm că pentru perioada 2022-2024 ajustarea nu a depășit rata inflației anuale conform tabel 5.6

Denumire	Ipoteza 3 - I3_2022_12_E	Ipoteza 3 - I3_2022- 2023_24_E	Ipoteza 3 - I3_2022- 2024_36_E
F1	13,365%	17,62%	22,59%
F2	14,517%	15,02%	17,25%
F3	8,591%	7,82%	8,04%
F5	6,683%	7,45%	9,08%
F4	12,697%	16,74%	21,46%
F6	8,591%	7,82%	8,04%
F7	1,083%	0,96%	0,78%
F8	1,315%	0,91%	0,71%
Rata de actualizare	5,600%	7,55%	7,88%
Rata inflației anuale	13,800%	10,40%	5,10%
	29,30% (cumulat 2022-2024)		

Tabel 5.6 Comparativ ajustare cu inflația anuală ipoteza 3 (*analiză proprie*)

Putem trage concluzia că ajustarea prin formula notată cu F1 ($A_n = a_v + (1 - a_v) * I_n / I_o$) este cea mai apropiată de situația reală a prețurilor deoarece se apropie de rata inflației anuale, dar cu condiționarea, să nu fi acordat avans.

În situația în care în cadrul formulei de ajustare ar fi inclus și un procent de avans de 15% așa cum constructorii ar solicita, rezultatele sunt mai mici așa cum se observă în tabelul 5.7.

Denumire	Ipoteza 3 - I3_2022_12_E	Ipoteza 3 - I3_2022- 2023_24_E	Ipoteza 3 - I3_2022- 2024_36_E
F1	11,360%	14,98%	19,20%
Denumire	Ipoteza 2 - I2_2020_12_E	Ipoteza 2 - I2_2020- 2021_24_E	Ipoteza 3 - I2_2020- 2022_36_E
F1	-0,85%	4,14%	10,90%
Denumire	Ipoteza 1 - I1_2018_12_E	Ipoteza 1 - I1_2018- 2019_24_E	Ipoteza 1 - I1_2018- 2020_36_E
F1	11,10%	15,38%	17,35%

Tabel 5.7 Aplicare procent 15% avans la formula F1 (*analiză proprie*)

Capitolul 6 Modele noi de calcul

6.1 Introducere

Prezentul capitol al tezei de doctorat descrie metoda utilizată care este definită de următoarele etape :

- Prima etapă este reprezentată de analizarea studiilor si constatarea formulelor de ajustare care pot fi folosite pentru diferitele tipuri de construcții.
- A doua etapă a cercetării doctorale a constituit-o modelarea matematica a celor 8 formule pentru o perioadă si timp dat.
- A treia etapă a cercetării doctorale se referă la impactul fiecărei formule de ajustare si analizarea în detaliu prin ipoteze de lucru, determinând astfel variațiile în plus și minus.
- A patra etapă a cercetării doctorale a avut ca obiect dezvoltarea de 3 formule de ajustare noi care se pot adapta contextului. Au fost evidențiate atât variațiile lor cât si modul de abordare și interpretare a formulelor de ajustare.

Prezenta secțiune sintetizează rezultatele comparative obținute prin aplicarea a opt formule de actualizare (F1–F8) la contracte cu durate de 12, 24 și 36 de luni, analizate în trei scenarii macroeconomice distincte. Pentru a evidenția diferențele de eficiență și a fundamenta recomandări practice, concluziile sunt prezentate sub formă de tabele și grafice, care ilustrează performanța fiecărei formule în funcție de durata contractuală și de contextul economic considerat.

În concluzie, alegerea formulei de ajustare trebuie să fie corelată cu durata contractului și cu contextul macroeconomic estimat. Pentru contractele de scurtă durată, pot fi acceptate formule cu

ajustări modeste, dar pentru proiectele medii și lungi, se impune selectarea unor formule complexe, capabile să răspundă adecvat la variațiile de prețuri și costuri din piața construcțiilor.

6.2 Modele de calcul

Pe baza calculelor efectuate la capitolele 4 și 5, este necesară schimbarea abordării și formularea de noi ecuații matematice, datorită fluctuațiilor apărute în rezultatele obținute la Ipotezele 1, 2, 3.

Schimbarea se poate face doar pe baza indicilor statistici publicați de INS, și așa cum observăm că fiecare țară are propria instituție care emite date statistice fără a fi solicitat un cost de obținere.

6.2.1 Model de calcul nr. 1

$$FA_1 = (I_n / I_o) - R \quad 6.1$$

Unde :

- FA_1 – coeficientul de ajustare
- "In" este indicele de cost în construcții - total publicat de Institutul Național de Statistică în Buletinul Statistic de Prețuri, la tabelul 15
- "Io" este indicele de cost în construcții – total aplicabil la data semnării contractului
- R – coeficient de risc, media pe ultimele 12 luni a indicelui total de construcții existent în tabelul 15 din Buletinul Statistic de Preturi, prag minim de variație pentru care ajustarea nu se aplica

Exemplu de calcul a coeficientului R

Luna/An	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2023	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	136,4
2024	136,5	137,4	140,3	143,8	141,9	141,9	144,1	140,4	140,3	141,7	140,8	145
Procente lunare	0,07%	0,66%	2,11%	2,49%	-1,32%	0,00%	1,55%	-2,57%	0,07%	1,00%	-0,64%	2,98%

R 0,37%

Ec. 6.1 are în componență indicii din formula F1 (H.G. 01/2018), este aleasă datorită ponderii mari de procent rezultat la calcul.

Coeficientul R a fost determinat datorită faptului că Antreprenorul care va semna contractul, cunoștea la momentul depunerii ofertei următoarele :

- Durata de execuție;

- Locația unde se executa lucrarea;
- Costul estimat al contractului;
- Cunoaște prognoza de inflație

Ajustarea prețurilor nu se face imediat la orice fluctuație, ci doar dacă aceasta depășește un anumit prag. Această formulă protejează Beneficiari împotriva fluctuațiilor minore și introduce un factor de risc pentru prețurile volatile.

6.2.2 Model de calcul nr. 2

Considerând tipurile de proiecte si categoriile cum ar fi construcții de drumuri, apa canaliza, clădiri civile, rezidențiale, a fost conceputa o formula nr. 2 ca o abordare universală pentru ajustarea contractelor având ca baza indicii publicați.

$$FA_2 = \left[1 + \min \left(\frac{I_n}{I_o}, I_f \right) \right] \quad 6.2$$

Unde :

- FA_2 – coeficientul de ajustare
- "In" este indicele de cost în construcții - total publicat de Institutul Național de Statistică în Buletinul Statistic de Prețuri, la tabelul 15
- "Io" este indicele de cost în construcții – total aplicabil la data semnării contractului
- I_f – inflația anuală

Rolul inflației anuale este de a evita fluctuația pe moment. Ec. 6.1 are în componență formula F1 (H.G. 01/2018)

Ec. 6.2 are în componență indicii din formula F1 (H.G. 01/2018), este aleasă datorită ponderii mari de procent rezultat la calcul.

Aplicând formula conform celor 3 Ipoteze stabilite si condiționările stabilite, reies următoarele date :

Denumire	Ipoteza 1 - I1_2018_12_E (F1 se preia din Tab.5.4)	Ipoteza 1 - I1_2018- 2019_24_E (F1 se preia din Tab.5.4)	Ipoteza 1 - I1_2018- 2020_36_E (F1 se preia din Tab.5.4)
FA_2	13,06% If = <u>4,60</u> %	18,09% If = 4,60 + 3,8 = <u>8,4%</u>	20,41% If = 4,60+3,8+2,6 = <u>11,00%</u>
Denumire	Ipoteza 2 - I2_2020_12_E (F1 se preia din Tab.5.5)	Ipoteza 2 - I2_2020- 2021_24_E (F1 se preia din Tab.5.5)	Ipoteza 3 - I2_2020- 2022_36_E (F1 se preia din Tab.5.5)
FA_2	-1,00% If = 2,60 %	4,86% If = 2,60+5,10= 7,70 %	12,83%

			If = $\frac{2,60+5,10+13,80}{3}$ = 21,50 %
Denumire	Ipoteza 3 - I3_2022_12_E (F1 se preia din Tab.5.6)	Ipoteza 3 - I3_2022- 2023_24_E (F1 se preia din Tab.5.6)	Ipoteza 3 - I3_2022- 2024_36_E (F1 se preia din Tab.5.6)
FA ₂	13,365% If = 13,80 %	17,62% If = $\frac{13,80+10,40}{2}$ = 24,20%	22,59% If = $\frac{13,80+10,40+5,10}{3}$ = 29,30 %

Tabel 6.5 Analiza FA₂ (analiză proprie)

Analiza coeficientului de risc inflaționist evidențiază diferențe semnificative între ipoteze. În ipoteza cu bază 2018, ajustarea costurilor depășește consistent inflația cumulată, indicând un comportament precaut sau o supra-compensare a riscului. În schimb, ipoteza cu bază 2020 reflectă o ajustare insuficientă, subunitară, ceea ce sugerează o subevaluare a presiunilor inflaționiste. Pentru ipoteza cu bază 2022, coeficientul este apropiat de unitate, indicând o ajustare relativ proporțională cu dinamica inflației. Per ansamblu, coeficientul mediu global supraunitar confirmă existența unui risc inflaționist sectorial semnificativ, dar cu intensitate dependentă de perioada de referință.

Cele doua modele alternative de ajustare a prețurilor contractelor de lucrări publice, sunt ca un răspuns la fluctuațiile mari observate în perioadele 2018–2024. Sunt analizate trei ipoteze temporale, corespunzătoare unor intervale economice distincte:

- **2018–2020** – perioadă stabilă, inflație scăzută.
- **2020–2022** – perioadă volatilă, începutul pandemiei și creșteri bruște de prețuri.
- **2022–2024** – vârf inflaționist, apoi stabilizare treptată.

6.2.3 Model de calcul nr. 3

Considerând tipurile de proiecte și categoriile cum ar fi construcții de drumuri, apa, canalizare, clădiri civile, rezidențiale, a fost concepută o formula nr. 3 ca o abordare universală pentru ajustarea contractelor având ca bază indicii publicați.

Analizând formulele și prin asociere cu formula polinomială de la ecuația 3.2 am determinat și modelat matematic o formula care să țină cont de parametrii existenți în cadrul proiectelor de construcții, astfel :

$$FA_3 = m * Mn / Mo + s * Sn / So + u * Un / Uo + c_i * IPCm / IPCo + t * Tn / To \quad (6.3)$$

unde:

- "FA₃" este coeficientul de ajustare.

- "m" ponderea indicelui de cost pentru materiale selectat în funcție de tipul de construcție conform Tabel 15.A din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S.
- M_n – reprezintă indicele de cost în construcții pentru costul materialelor aferent lunii "n" de referință aplicabil cu 60 de zile înainte de ultima zi a lunii "n" conform Tabel 15 din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S;
- M_o – se asimilează indicelui de cost în construcții pentru costul materialelor aferent lunii încheierii contractului, conform Tabel 15 din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S;
- "s" ponderea indicelui de cost pentru salarii(manoperă) selectat în funcție de tipul de construcție conform Tabel 15.A din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S.
- S_n – reprezintă indicele de cost în construcții pentru câștigul salarial mediu brut pe ramura de construcții aferent lunii "n" de referință aplicabil cu 60 de zile înainte de ultima zi a lunii "n", conform Tabel 48 din Buletinul Statistic Lunar publicat de I.N.S;
- S_o – reprezintă indicele de cost în construcții pentru câștigul salarial mediu brut pe ramura de construcții aferent lunii încheierii contractului, conform Tabel 48 din Buletinul Statistic Lunar publicat de I.N.S;
- "u" ponderea indicelui de cost pentru utilaje selectat în funcție de tipul de construcție conform Tabel 15.A din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S.
- U_n – reprezintă indicele de cost în construcții pentru utilaje aferent lunii "n" de referință aplicabil cu 60 de zile înainte de ultima zi a lunii "n", conform Tabel 11 din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S;
- U_o – reprezintă indicele de cost în construcții pentru utilaje aferent lunii încheierii contractului, conform Tabel 11 din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S;
- c_i – reprezintă indicele de cost în construcții pentru cheltuielile indirecte selectat în funcție de tipul de construcție conform Tabel 15.A din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S.
- "IPCm" – reprezintă indicele preturilor de consum aferent lunii "n" de referință aplicabil cu 60 de zile înainte de ultima zi a lunii "n", conform Tabel 3 din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S corelat cu Baza de date I.P.C. Indicele preturilor de consum;
- "IPCo" – reprezintă indicele de cost în construcții pentru cheltuielile indirecte aferent lunii încheierii contractului, conform Tabel 3 din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S corelat cu Baza de date I.P.C. Indicele preturilor de consum;

- "t" – reprezintă indicele de cost în construcții pentru transport selectat în funcție de tipul de construcție conform Tabel 15.A din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S.
- "Tm" – reprezintă indicele de transport aferent lunii "n" de referință aplicabil cu 60 de zile înainte de ultima zi a lunii "n", conform Tabel 7 din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S ;
- "To" – reprezintă indicele de cost în construcții pentru transport aferent lunii încheierii contractului, conform Tabel 7 din Buletinul Statistic de Preturi publicat de I.N.S ;

Ponderile "m","s","u","c_i" și "t" sunt :

	Materiale "m" %	Salarii(manopera) "s" %	Utilaje "u" %	Cheltuieli indirecte "c _i " %	Transport "t" %
Lucrari constructii noi					
Cladiri rezidentiale	48,01	31,77	3,77	14,19	2,27
Cladiri nerezidentiale	47,01	29,60	5,17	14,96	3,27
Constructii ingineresti	36,81	39,07	5,78	13,50	4,83
Lucrari de reparatii capitale					
Cladiri rezidentiale	46,07	31,03	3,38	13,48	6,04
Cladiri nerezidentiale	44,38	29,09	7,40	14,57	4,57
Constructii ingineresti	41,25	26,82	8,36	15,65	7,91
Lucrari de întreținere și reparatii capitale					
Cladiri rezidentiale	39,65	36,57	-	23,79	-
Cladiri nerezidentiale	47,49	33,04	-	19,47	-
Constructii ingineresti	42,90	28,03	-	29,07	-

Tabel nr. 6.6 Pondere indici ((sursa I.N.S. Tabel 15.A)

Analiza modelului de calcul intitulat FA₃ a fost efectuată pentru intervalul de perioada 2022-2024 în vederea demonstrării impactului astfel :

- pentru o durata de 12 luni rezulta un procent de 14,71 %
- pentru o durata de 24 luni rezulta un procent de 16,87%
- pentru o durata de 36 luni rezulta un procent de 20,39%

6.3 Concluzie

În vederea optimizării mecanismului de actualizare a valorii contractelor de execuție lucrări, au fost construite trei modele de ajustare care utilizează ca bază de calcul indicii oficiali ai costurilor din construcții, publicați de I.N.S. Formulele propuse își fundamentează structura pe variațiile observate

în cadrul unor ipoteze reprezentative și au ca scop asigurarea unei relații contractuale stabile, corelate cu evoluția economică reală.

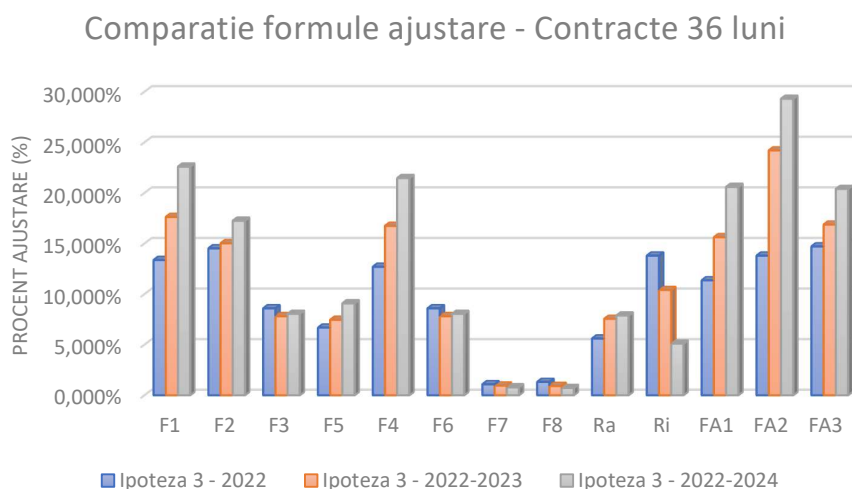


Fig. nr. 6.4 Comparație formule ajustare - Contracte 12/24/36 luni

Formula FA₁ introduce un coeficient de risc calculat ca media ultimilor 12 luni a indicelui de construcții total, oferind protecție beneficiarului împotriva ajustărilor generate de variații nesemnificative. În schimb, formula FA₂ integrează inflația cumulată anuală, rezultând într-un mecanism mai flexibil, dar mai volatil. Analiza celor trei ipoteze demonstrează că FA₁ produce ajustări mici dar mai stabile, în timp ce FA₂ reflectă mai precis tendințele economice, însă poate conduce și la ajustări negative sau distorsionate dacă inflația depășește rata de creștere a indicelui.

Formula FA₃ oferă o creștere constantă și progresivă fără salturi, având o traiectorie stabilă, spre deosebire de FA₂, care are variații mult mai abrupte.

FA₃ se situează într-o zonă de mijloc, fiind o soluție de optimă privind estimarea cost-durată, între stabilitatea FA₁ și sensibilitatea ridicată a FA₂.

FA₃ reprezintă o formulă de ajustare echilibrată și progresivă, cu o creștere constantă și previzibilă pe durata contractelor de 36 luni. Ea poate fi utilizată ca variantă optimă în scenariile contractuale unde se dorește o protecție rezonabilă împotriva inflației, dar și un control strict al impactului bugetar și aduce contribuții privind estimarea cost-durată a proiectelor de construcții.

Analiza S.W.O.T. evidențiază faptul că FA₃ reprezintă o formulă de ajustare **echilibrată și predictibilă**, care se pretează la contractele de 36 luni prin capacitatea sa de a reflecta gradual evoluția economică. În același timp, limitele sale – în special riscul de subajustare și reacția

întârziată la șocuri – trebuie atent gestionate prin introducerea unor clauze suplimentare și prin monitorizarea permanentă a pieței.

6.4 Discuții

Rezultatele obținute în cadrul cercetării confirmă relevanța utilizării formulelor de ajustare a prețurilor ca instrument esențial pentru gestionarea riscurilor economice în contractele de lucrări, în special în contextul caracterizat de volatilitate ridicată a costurilor materialelor, forței de muncă și utilajelor. Analiza comparativă a formulelor existente și a celor propuse evidențiază faptul că abordările standardizate, utilizate în mod curent, nu reușesc întotdeauna să surprindă în mod adecvat particularitățile diferitelor tipuri de construcții și ale duratelor de execuție.

În același timp, cercetarea deschide perspective pentru dezvoltări ulterioare, precum extinderea analizei asupra unor perioade mai lungi de timp, integrarea unor indicatori economici suplimentari sau adaptarea formulelor de ajustare pentru proiecte finanțate din surse diferite (fonduri europene, parteneriate public-private). Astfel, rezultatele obținute constituie o bază solidă pentru continuarea cercetărilor în domeniul managementului costurilor în construcții.

Capitolul 7 Concluzii, Recomandări, Valorificarea rezultatelor cercetării

7.1 Concluzii, contribuții originale

Analiza factorilor de actualizare a prețurilor în contractele de lucrări publice și private reprezintă un instrument esențial pentru menținerea echilibrului financiar între părțile contractuale. În condițiile volatilității economice din perioada 2018–2024, marcată de variații semnificative ale indicilor de inflație, aplicarea unor formule adecvate de ajustare devine crucială atât pentru beneficiari, cât și pentru antreprenori.

Prezenta lucrare a analizat formulele de ajustare și oferă o perspectivă clară privind evoluția lor pentru o perioadă de tranziție.

În urma efectuării cercetărilor experimentale și teoretico-experimentale, apreciez ca importante următoarele contribuții personale :

- am analizat literatura de specialitate si am constatat ca in Romania nu a prezentat un interes pentru cercetători in analiza si impactul ajustărilor asupra proiectelor de construcții.

- am analizat impactul inflația atât în România cât și în Franța, Germania și Marea Britanie pentru o perioadă cuprinsă între 2016 și 2022
- am determinat prin analize de calcul evoluția formulelor de ajustare pentru perioade contractuale de 12/24/36 de luni.
- am realizat patru studii de caz prin care au fost stabilite atât impactul formulelor de ajustare cât și ponderea lor în cadrul proiectelor pe fonduri europene.

Am observat că prin aplicarea formulele de ajustare pentru o perioadă mai mare de 12 sau 24 de luni, indicele de inflație aplicat pentru fiecare situație de lucrare emisă de constructor este mai mare, rezultând astfel costuri ridicate pentru Beneficiar/Autoritatea Contractantă.

În vederea stabilirii unei formule de ajustare am stabilit 3 formule teoretice și în urma analizelor a fost stabilită ca $FA_3 [m * Mn / Mo + s * Sn / So + u * Un / Uo + c_i * IPCm / IPCo + t + Tn / To]$ se poate adapta pentru toate tipurile de clădiri și construcții.

În raport cu FA_1 și FA_2 , formula FA_3 se poziționează ca o **variantă intermediară**, capabilă să răspundă cerințelor ambelor părți contractante: oferă antreprenorului o protecție rezonabilă împotriva inflației și beneficiarului public o predictibilitate bugetară adecvată. Această dublă perspectivă confirmă potențialul FA_3 de a deveni un instrument contractual standard, cu condiția ca aplicarea sa să fie însoțită de mecanisme flexibile de adaptare la contextul economic real.

Singura reglementare valabilă dar conform Ordonanței de Urgență nr. 64 din 9 mai 2022 *privind ajustarea prețurilor și a valorii devizelor generale în cadrul proiectelor finanțate din fonduri externe nerambursabile*, prevede obligativitatea de a constitui de la început un procent de 23% din valoarea lucrărilor, considerând ca este o presiune mare pe bugetul proiectului.

În schimb în funcție de durata de execuție lucrări să fie stabilit un procent fix de respectiv:

- 10 % pentru o perioadă egală cu 12 luni
- 15% pentru o perioadă cuprinsă între 12 luni și 24 de luni
- 23% pentru o perioadă cuprinsă între 24 luni și 36 de luni

Metodologia de aplicare a formulei de calcul

Se parcurg următoarele etape :

- I. La întocmirea documentației de proiectare D.A.L.I. sau S.F. se determină primele date :
 - a) Valoarea investiției
 - b) Durata investiției

c) Tipul și caracteristicile principale

II. La întocmirea devizului general se au în vedere următoarele :

- a. Includerea la cap. 7.2 *Cheltuielile pentru constituirea rezervei de implementare* de procent fix de 10%/15%/23%/ din valoarea cumulată a cheltuielilor prevăzute la cap./subcap. 1.2, 1.3, 1.4, 2, 4,5,1, în funcție de durata de execuție a lucrărilor.
- b. Se stabilește dacă achiziția va fi de proiectare sau proiectare și execuție lucrări.
- c. Dacă se alege a se procura servicii de proiectare tehnică în prima fază și ulterior se va scoate doar execuția lucrărilor se vor estima ambele date de semnare contracte.
- d. După estimarea datelor și calcul duratelor aferente se trece la următoarea etapă
- e. Se suplimentează cu rata inflației anuale dacă achiziția lucrărilor va începe după o perioadă de 12 luni de la data aprobării

III. La pregătirea documentației de achiziție, respectiv a clauzelor contractuale se va trece formula FA₃

Originalitatea cercetării constă în realizarea unei analize aprofundate, sistematice și comparative a formulelor de ajustare a prețurilor, incluzând atât modelele consacrate în literatura și practica de specialitate, cât și formulele proprii FA1, FA2 și FA3, elaborate în cadrul studiului. Această abordare permite o clarificare conceptuală riguroasă a mecanismelor de ajustare, contribuind la consolidarea cadrului teoretic existent.

Contribuția științifică și aplicativă a lucrării este evidențiată prin dezvoltarea unei formule de ajustare flexibile și fundamentate economic, capabile să reflecte în mod realist dinamica factorilor de cost și să răspundă particularităților diferitelor tipuri de construcții. Prin integrarea ponderilor aferente materialelor („m”), salariilor/manoperei („s”), utilajelor („u”), cheltuielilor indirecte („ci”) și transportului („t”), formula propusă asigură un nivel ridicat de acuratețe, adaptabilitate și utilitate practică, cu potențial de aplicare directă în cadrul contractelor de lucrări

Contribuția originală a tezei este dezvoltarea formulei de ajustare care poate fi aplicată pentru toate tipurile de construcții.

7.2 Recomandări privind aplicarea rezultatelor cercetării

Analiza realizată în cadrul prezentei cercetări evidențiază necesitatea evaluării periodice a impactului ajustărilor de preț, în condițiile unui context economic caracterizat prin variații continue. În acest sens, metodologia dezvoltată în cadrul studiului oferă un cadru coerent și bine fundamentat pentru analiza anuală a modificărilor de cost, contribuind la o estimare mai realistă și mai predictibilă a valorii investițiilor în construcții.

Aplicarea consecventă a formulelor de ajustare analizate pune în evidență variații semnificative ale costurilor în funcție de tipul construcției și de durata execuției, variații care sunt direct influențate de mecanismele contractuale utilizate. Deși cadrul legislativ actual permite includerea acestor costuri în devizul general, la capitolul 7, conform HG nr. 907/2016, cercetarea subliniază lipsa unor prevederi explicite privind nivelul procentual aplicabil și baza de calcul, aspect ce generează interpretări diferite și practici neunitare în implementarea proiectelor publice.

Prin abordarea analitică adoptată, lucrarea permite identificarea și cuantificarea costurilor generate în funcție de evoluția în timp a proiectului și de structura resurselor alocate. Rezultatele obținute în urma calculelor comparative confirmă faptul că formula FA3 oferă cel mai ridicat grad de adaptabilitate și coerență economică, putând fi utilizată eficient pentru categorii distincte de lucrări, precum clădiri rezidențiale, clădiri nerezidențiale și construcții ingineresti.

Valoarea aplicativă a cercetării este dublată de o contribuție cu relevanță normativă, constând în propunerea de integrare a formulei FA3 în cadrul HG nr. 28/2008, referitoare la structura documentațiilor tehnico-economice și la metodologia de elaborare a devizului general. O astfel de includere ar permite standardizarea modului de tratare a ajustărilor de preț și ar asigura un nivel sporit de transparență și predictibilitate în gestionarea fondurilor publice.

Fiecare coeficient/parametru folosit dezvoltă o metodă îmbunătățită de aplicare a formulei de ajustare care se poate aplica pentru toate tipurile de construcții.

În completarea acestui demers, pe baza rezultatelor cantitative obținute, se propune revizuirea HG nr. 907/2016, prin clarificarea secțiunii 7.2 – *Cheltuieli pentru constituirea rezervei de implementare pentru ajustarea de preț*. Astfel, se recomandă stabilirea unor praguri procentuale diferențiate, corelate cu durata de execuție a lucrărilor:

- 10% pentru proiecte cu o durată de până la 12 luni;
- 15% pentru intervalul 12–24 luni;
- 23% pentru perioade cuprinse între 24 și 36 de luni,

Procentele vor fi aplicate asupra valorii cumulate a cheltuielilor aferente capitolelor și subcapitolelor relevante din devizul general.

Prin aceste recomandări, cercetarea își depășește dimensiunea teoretică, demonstrând capacitatea de a furniza soluții concrete și argumentate pentru optimizarea cadrului legislativ și a practicii curente în domeniul investițiilor publice în construcții.

7.3 Valorificarea cercetării – articole

Pe parcursul programului doctoral, activitatea de cercetare desfășurată a fost valorificată prin publicări de articole, participări la conferințe cât și prin publicarea internațională astfel :

1. Ciurușniuc, C.A.; Ciurusniuc-Ichimov, I.; Șerbănoiu, A.A. Methods of Adjustments the Cost in Constructions. Bull. Politeh.Iasi - Constr. Arhit. 2022, 68, 29–38 (doi: 10.2478/bipca-2022-0003).
2. Cornel Adrian Ciurușniuc et al. *The Impact of Inflation on Construction Materials – An Overview*, Journal of Engineering Research, 4(16):2–6, 2024 (DOI <https://doi.org/10.22533/at.ed.3174162407069>)
3. Cornel Adrian Ciurușniuc, Irina Ciurușniuc-Ichimov, Adrian-Alexandru Șerbănoiu , *Assessment of Price Adjustment Mechanisms in Romanian Public Construction Contracts: A Longitudinal Cost Impact Analysis (2018–2024)*, Buildings 2025, 15(12), 2076; (<https://doi.org/10.3390/buildings15122076>)
4. Cornel Adrian Ciurușniuc, Irina Ciurușniuc-Ichimov, Adrian-Alexandru Șerbănoiu, *Methods of* , Abstract published in Book of Abstracts 5th International Conference of the Doctoral School May 18 - 20, 2022, Iași, România, "Gheorghe Asachi" Technical University of Iasi, Romania.
5. Cornel Adrian Ciurușniuc, Irina Ciurușniuc-Ichimov, Adrian-Alexandru Șerbănoiu *The impact of inflation on construction materials - an overview*, Abstract published in Book of Abstracts CIBv2023 International Scientific Conference, Civil Engineering and Building Services, Brașov, 2nd– 3rd November 2023.
6. Cornel Adrian Ciurușniuc, Irina Ciurușniuc-Ichimov, Adrian-Alexandru Șerbănoiu *Price Adjustment Mechanism in Assessing Romanian Public Procurement of Construction Contracts*, Engineering Research: Perspectives on Recent Advances Vol. 12, BP International, ISBN 978-93-4785-29-9, E-ISBN: 978-93-47485-23-7, Page: 56-77 (DOI: 10.9734/bpi/erpra/v12/6848)

7.4 Direcții viitoare de cercetare

Direcțiile viitoare de cercetare propuse de autor sunt următoarele :

- Principala direcție importantă de cercetare o reprezintă aplicarea formulei de ajustare la nivel național, pe o perioadă de minimum trei ani, în cadrul unor contracte de lucrări publice.

Un astfel de demers ar permite evaluarea comportamentului formulei în condiții economice reale și ar facilita analiza eficienței acesteia în diferite contexte de piață;

- Studierea cazurilor unice prin care formula de ajustare produce un comportament diferit fata de pragurile minime stabilite;
- Continuarea cercetării poate avea în vedere integrarea formulei de ajustare în programele de devize utilizate frecvent în domeniul construcțiilor, precum Deviz Profesional (InterSoft), WinDoc Deviz / Deviz 360, eDevize sau WindevRO. Implementarea acesteia în astfel de aplicații ar permite testarea practică a formulei și utilizarea ei în procesele curente de elaborare și actualizare a devizelor
- De asemenea, o direcție relevantă o constituie dezvoltarea și introducerea unor noi indici statistici specifici sectorului construcțiilor, care să reflecte mai fidel evoluția costurilor. În acest sens, implicarea Institutului Național de Statistică ar putea contribui la îmbunătățirea bazei de date statistice utilizate în formulele de ajustare a prețurilor.
- Analiza posibilității de a include în programul E-Factura valoarea ajustării contractelor și includerea acestora în baza de date național pentru analize și studii de impact a bugetului național.

O perspectivă inovatoare de cercetare o constituie **dezvoltarea unui sistem bazat pe inteligență artificială**, capabil să sprijine elaborarea, testarea și optimizarea formulelor de ajustare a prețurilor. Un astfel de sistem ar putea analiza volume mari de date economice, statistice și contractuale, pentru a identifica relațiile dintre variabilele relevante și pentru a genera modele de ajustare adaptate diferitelor categorii de lucrări, condiții de piață și scenarii economice, contribuind astfel la creșterea gradului de obiectivitate, precizie și flexibilitate în fundamentarea formulelor utilizate în contractele de lucrări

Bibliografie

Cărți de specialitate :

1. Anamaria Țepes Bobescu, Optimizarea proceselor de business prin reducerea costurilor operaționale în execuția unui proiect de construcții – teză de doctorat, Universitatea „1 decembrie 1918”, Alba Iulia, 2019
2. Crăciun Ioan, Organizarea lucrărilor de construcții hidrotehnice, Editura Performantica, Iași, 2005.

3. Constantin Peștișanu, Constructii, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
4. Constantin Opran, Petre Lucian Seiciu, Dana Cornelia Seiciu, Managementul proiectelor ingineresti , Editura Politehnica Press , București, 2009.
5. Dumitru Constantinescu, Tudor Nistorescu, Managementul proiectului, Editura Sitech, Craiova
6. Eduard Antohie, Economia lucrărilor de construcții, Editura Societății Academice “Matei - Teiu Botez”, Iași, 2009
7. Gabriela Gorghiu, Laura Monica Gorghiu, Mihail Florin Stan, Managementul proiectelor, Editura Biblioteca, Târgoviste, 2009.
8. Ghidul cunoștințelor în managementul proiectelor (Ghidul PMBOK®) – Ediția a cincea, Institutul pentru Managementul Proiectului, 2014
9. Hojjat Adeli, Asim Karim, Construction scheduling, cost optimization, and management, Editura Spon Press, New York, 2001
10. Ion Șerbănoiu, Adrian Șerbănoiu, Programarea în managementul activităților de construcții, Editura Societății Academice “Matei-Teiu Botez”, Iași, 2008.
11. Munteanu M. Șerbănoiu I., Managementul proiectelor de construcții: metode și tehnici de optimizare, Editura Societății Academice Matei - Teiu Botez, Iași, 2012.
12. Nicolae Postăvaru, Nafees Ahmed Memon, Construction management, Matrix Rom, București, 2007.
13. Practice standard for scheduling Third edition., Project Management Institute, 2019.
14. Practice standard for project estimating, Second edition., Project Management Institute, 2019.
15. D. R. Anderson, D. J. Sweeney, T. A. Williams, J. D. Camm, and J. J. Cochran, Essentials of Statistics for Business and Economics, Seventh ed. USA: Cengage Learning., 2015.
16. KENNETH K. HUMPHREYS, Project and Cost Engineers' handbook, Fourth Edition, Editura Marcel Dekker, New York, 2005.
17. VOB 2019 edition in English, German Construction Contract Procedures – Parts A, B și C, DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
18. D. R. Anderson, D. J. Sweeney, T. A. Williams, J. D. Camm, and J. J. Cochran, Essentials of Statistics for Business and Economics, Seventh ed. USA: Cengage Learning., 2015.
19. Robert L. Peurifoy, Garold D. Oberlender, Estimating Construction Costs, Sixth Edition, McGraw-Hill, 2014
20. Edward Allen, Joseph Iano, Fundamentals of Building Construction Material and Methods, Seventh Edition, John Wiley, 2019

21. Len Holm and John E. Schaufelberger Holm, Construction Cost Estimating, Routledge, 2021
22. Kwanchai Roachanakanan, A case study of cost overruns in a thai condominium project, May 2005
23. Halpin, D. W. (1985). Financial and Cost Concepts for Construction Management. New York: John Wiley & Sons.
24. Kerzner, H. (1995). Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. New York: Van Nostrand Reinhold.

Articole și studii :

25. Bhushan Tatar, Rahul Patil, Time and cost optimization techniques construction project management, International Journal of Latest Trend in Engineering and Technology, Vol.7 Issue.3, pp.230-237, 2016.
26. Li Hui, Zhang Jingxiao, Scheduling optimization of construction engineering based on ant colony optimized hybrid genetic algorithm, Journal of Networks, Vol 8, No.6, 2013.
27. Navid Torkanfara, Ehsan Rezazadeh Azara, Project Project Work Breakdown Structure Similarity Estimation Using Semantic and Structural Similarity Measures, 37th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2020), pp.1021-1028, Canada
28. O. Kammouh , M. Nogal , R. Binnekamp , A.R.M. Wolfert, Dynamic control for construction project scheduling on-the-run, Automation in Construction 141 (2022) 104450, Elsevier
29. A. Czarnigowska, A. Sobotka, Time-cost relationship for predicting construction duration, Archives of Civil and Mechanical Engineering 13 (2013), 518-526, Elsevier
30. Ikechukwu A. Diugwu¹, Ette H. Etuk uthor, Dorothy L. Baba¹, Musa Mohammed¹, Henry A. Yakubu, Modelling the Effect of Time Overrun and Inflation Rate on Completion Cost of Construction Projects in Nigeria, International Journal of Sustainable Construction Engineering & Technology, Vol 8, No 2, 2017, pp.18-28, Malaysia.
31. Elkhider B. E. Mohamed, Salma Y. M. Mahmoud, An Assessment of the Impact of Inflation on the Prices of Selected Construction Materials in Sudan, International Journal of Multidisciplinary Research and Publications, Volume 2, Issue 12, pp. 41-44, 2020.

32. Nabil Al-Hazim, Zaydoun Abu Salem, Hesham Ahmad, Delay and Cost Overrun in Infrastructure Projects in Jordan, *Procedia Engineering* 182 (2017) 18 – 24.
33. Silviu Lambrache, Principii de baza privind metodologia costurilor pe ciclul de viață al constructorilor la nivel european, *Revista INCD URBAN-INCERC*, ISSN 2069-6469, Vol.4, Nr.3, 2014.
34. Abdulah M. Alsugair , Naif M. Alsanabani and Khalid S. Al-Gahtani, Forecasting the Final Contract Cost on the Basis of the Owner's Cost Estimation Using an Artificial Neural Network, *ISSN 2075-5309 Buildings* 2023, 13, 786, <https://doi.org/10.3390/buildings13030786>
35. Aqeel Abdulhassan Husein , Ali Majdi, Optimization of the Cost of Repetitive Construction Projects Using Computerized Iteration Method,
36. Emad Elbeltagi, Ehab Elkassas, Ibrahim Abdel Rasheed, and Shadi Al-Tawil, Scheduling and Cost Optimization of Repetitive Projects Using Genetic Algorithms, *International Conference on Computing: Theory and Applications (ICCTA 2007)*, Alexandria, Egypt, pp.319-327,2007
37. Akalya.K,Rex.L.K,Kamalnataraj.D, Minimizing the Cost of Construction Materials through Optimization Techniques, *ISSN (e): 2250-3021, ISSN (p): 2278-8719 PP 29-33*
38. Junna Meng and Jinghong Yan, Bin Xue, Jing Fu and Ning He, Reducing construction material cost by optimizing buy-in decision that accounts the flexibility of non-critical activities, *Engineering Construction & Architectural Managemen*,2018
39. Ahmed Yousry Akal, Inflation and Reinforced Concrete Materials: An Investigation of Economic and Environmental Effects, *ISSN: 2071-1050 Sustainability* 2023, 15, 7687. <https://doi.org/10.3390/su15097687>
40. Marilena Cristina NIȚU, Carmen GASPAROTTI, EVOLUȚIA INDUSTRIEI CONSTRUCȚIILOR PE BAZA INDICATORULUI PIB ÎN PERIOADA 2008-2018 ÎN ROMÂNIA, *Revista de Management și Inginerie Economică*, Vol. 19, Nr. 3 - pp.426-431, 2020
41. Filippo Maria Ottaviani, Alberto De Marco, Robert D.H.Warurton, “Critical analysis of linear and nonlinear project duration forecasting methods, *JournalModernPm.com*, pp.187-199,2023, DOI NUMBER : 10.19255/JMPM03113
42. Bromilow, F. J., Contract Time Performance Expectations and the Reality. *Building Forum*, 1, 70-80, 1969.

43. Daniela Mačková, Renáta Bašková, Applicability of Bromilow's Time-cost Model for Residential Projects in Slovakia, SSP - JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING Vol. 9, Issue 2, pp.5-12, 2014, DOI: 10.2478/sspjce-2014-0011
44. Czarnigowska, A. and Sobotka, A. (2013) "Time-Cost Relationship for Predicting Construction Duration", *Budownictwo i Architektura*, 12(1), pp. 023–030. DOI: 10.35784/bud-arch.2160.

Legislație și:

45. Hotărârea nr. 28/09.01.2008 privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenție.
46. Ordin 863/02.07.2008, pentru aprobarea "Instrucțiunilor de aplicare a unor prevederi din Hotărârea Guvernului nr.28/2008 privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
47. Hotărârea nr. 907 din 29 noiembrie 2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.
48. Ghid privind elaborarea devizelor la nivel de categorii de lucrări și obiecte de construcții pentru investiții realizate din fonduri publice"— indicativ P 91/1-02, aprobat de MLPTL cu ordinul 1568/15.10.02
49. Hotărârea Nr. 1/2018 din 10 ianuarie 2018 pentru aprobarea condițiilor generale și specifice pentru anumite categorii de contracte de achiziție aferente obiectivelor de investiții finanțate din fonduri publice;
50. Ordonanța de Urgență numărul 15 din 30 august 2021 privind reglementarea unor măsuri fiscal-bugetare pentru ajustarea prețurilor contractelor de achiziție publică
51. Ordonanța de Urgență numărul 47 in 14 aprilie 2022 privind ajustarea prețurilor contractelor de achiziție publică/contractelor sectoriale/ contractelor de concesiune/acordurilor-cadru;
52. Ordonanța de Urgență numărul 64 din 9 mai 2022 privind ajustarea prețurilor și a valorii devizelor generale în cadrul proiectelor finanțate din fonduri externe nerambursabile;
53. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;

- 54. H.G. 28/2008 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții;
- 55. Hotărârea nr. 395 din 2 iunie 2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziție publică/acordului-cadru din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice
- 56. ORDIN Nr. 3055 din 29 octombrie 2009 pentru aprobarea Reglementărilor contabile conforme cu directivele europene*) EMITENT: MINISTERUL FINANTELOR PUBLICE PUBLICAT ÎN: MONITORUL OFICIAL NR. 766 bis din 10 noiembrie
- 57. Ordin 1292/2022 privind aprobarea elementelor de cost semnificative pentru proiectele de infrastructură de transport rutier de interes național sau european
- 58. Raport special “Eficacitatea proiectelor de transport public urban cofinanțate de UE” nr. 01/2014 emis de Curtea de Conturi Europeana