

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE

“CAROL DAVILA” BUCUREȘTI

ȘCOALA DOCTORALĂ

DOMENIUL: MEDICINĂ SOCIALĂ

**DEZVOLTAREA UNEI APLICAȚII DE ANALIZĂ A
INFRASTRUCTURII SPITALICEȘTI
ÎN VEDEREA FUNDAMENTĂRII PROIECTELOR DE INVESTIȚII**

**Dezvoltarea unei aplicații de analiză a infrastructurii spitalicești
în vederea fundamentării proiectelor de investiții**

**Conducător de doctorat:
PROF. UNIV. DR. MINCA DANA GALIETA**

**Student – doctorand:
VAJASDI HEINZ**

2021

**DEZVOLTAREA UNEI APLICAȚII DE ANALIZĂ A
INFRASTRUCTURII SPITALICEȘTI
ÎN VEDEREA FUNDAMENTĂRII PROIECTELOR DE INVESTIȚII**

CUPRINS

INTRODUCERE	5
I. PARTEA GENERALĂ.....	5
1. Descrierea situației actuale în privința infrastructurii și asistenței spitalicești.....	5
2. Date din literatura științifică privind planificarea infrastructurii spitalicești	6
1.1. Metode de predicție/modelare a necesarului de paturi din spital	6
3. Revizia prevederilor legislative și standardelor privind infrastructura spitalicească	7
4. Sisteme informaționale și baze de date legate de sanatate	7
II. CERCETARE PERSONALĂ.....	8
5. Metodologia cercetării	9
6. Analiza situației actuale, identificarea problemelor de sănătate și a ofertei de servicii	10
6.1 Cauze de îmbolnăvire și deces în populația generală	10
6.2 Tipul și structura spitalului - lista spitalelor și secțiilor	11
6.3 Descrierea activității spitalicești la nivelul județului J2	11
7. Elaborarea unei metode de ajustare a populației în funcție de migrația/mobilitatea pacienților din alte județe (în funcție de tipul de județ – de ex. Județe universitare, respectiv de tipul de spital – monospecialitate, spitale generale, de urgență, etc.).....	12
8. Analiza diferențelor de utilizare între spitalele de tip I din cele 6 județe studiate	13
9. Elaborarea unei metode de a estima numărul necesar de paturi pe specialități la nivel de județ în funcție de patologia județului respectiv	14
10. Analiza de regresie pentru elaborarea modelului de prognoză a numărului de paturi pe spital de tip I și secții ale spitalului de tip I din județul J2	15
CONCLUZII.....	18
CONTRIBUȚII PERSONALE	19
BIBLIOGRAFIE	21

LISTA CU LUCRĂRILE ȘTIINȚIFICE PUBLICATE

1. Vajasdi, Heinz; Chiriac, Nona Delia; Mincă, Dana Galieta- THE ASSESSMENT OF MORBIDITY AND THE USE OF HOSPITAL SERVICES IN A COUNTY, FOR BETTER PLANNING HOSPITAL INFRASTRUCTURE, Acta Medica Transilvanica. Jun 2019, Vol. 24 Issue 2, p1-5. 5p.

2. Vajasdi, Heinz; Chiriac, Nona Delia; Mincă, Dana Galieta DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR HOSPITAL BEDS PLANNING ACCORDING TO POPULATION AND MORBIDITY. Acta Medica Transilvanica. Jun 2020; Vol 25 Issue 2, p:6–10, 5p

INTRODUCERE

Sistemele de sănătate din lume se confruntă cu creșterea constantă a costurilor, din motive multiple (inovația, tehnologizarea). Nevoile pacienților devin multiple și din ce în ce mai personalizate. Există probleme de sănătate cu caracter general, (ex. îmbătrânirea), dar și cu caracter local sau regional (prevalența crescută anumitor patologii în anumite teritorii). [1] Autoritățile locale se confruntă frecvent cu dilema decizională a alocării fondurilor limitate în proiecte de infrastructură sanitară care chiar să își dovedească eficiența și eficacitatea. Studiul propune conceperea unei aplicații de analiză a infrastructurii spitalicești în vederea fundamentării proiectelor de investiții pornind de la patologiiile și afecțiunile pacienților în perioada 2014-2017, luând în calcul și situația actuală a infrastructurii spitalicești. El survine în contextul continuei schimbări a sistemului de sănătate din România atât din punct de vedere legislativ cât și din punct de vedere al investițiilor, astfel urmărindu-se alinierea României la tendințele cercetării internaționale în acest domeniu. Dezvoltarea unei asemenea aplicații va ajuta la luarea deciziilor în ceea ce privește investițiile în domeniul infrastructurii spitalicești, planificarea bugetelor necesare investițiilor, utilizarea eficientă a echipamentelor din dotare, fapt care va duce la creșterea performanței serviciilor de îngrijire medicale oferite pacienților.

I. PARTEA GENERALĂ

1. Descrierea situației actuale în privința infrastructurii și asistenței spitalicești

Cheltuielile cu spitalele reprezintă una dintre cele mai mari cheltuieli din sănătate. Gestionarea eficientă a resurselor limitate devine și aici o chestiune esențială, ea permițând spitalelor să continue să asigure îngrijiri de calitate pacienților. Numărul de paturi este un indicator clasic al serviciilor de sănătate, însă nu s-a dovedit că este un element decisiv pentru sustenabilitatea serviciilor spitalicești.

Situația resurselor asistenței spitalicești România: studiu de caz

Raportul *Management of infrastructure projects for hospitals in Romania*, Final report – October 2009, descria situația asistenței spitalicești, asigurată prin 409 spitale, dintre care doar

câteva beneficiaseră de reabilitare în ultimii 20 de ani. În continuare, prezentăm câteva concluzii ale raportului:

- În ziua de azi, spitalele trebuie să se adapteze la creșterea crescută de servicii de sănătate, de o calitate mult mai ridicată, mai ales în privința respectării standardelor epidemiologice și de profilaxie a infecțiilor intraspitalicești. Durata medie de viață a clădirilor utilizate pentru spitale este de 30-40 de ani, ca urmare trebuie luată o decizie corectă privind upgradarea clădirilor existente sau construirea altora noi care să corespundă nevoilor actuale.
- Reducerea numărului paturilor de spital este un obiectiv de politică sanitară asumat de politicienii din România, de la 5,85 în 2007 la 4,3/1000 locuitori în 2014
- Guvernul a anunțat în aprilie 2009 intenția de a construi 15 noi spitale, dintre care 7 de urgență și 8 spitale regionale [2].

2. Date din literatura științifică privind planificarea infrastructurii spitalicești

Identificarea nevoii reale pentru un nou spital se bazează pe cercetări care trebuie să se refere la următorii factori: aspectele demografice și estimarea tendințelor acestora în viitor, modalitățile de plată, expertiza de specialitate existentă, nevoile și percepțiile comunității locale, competiția, scăderea temporară a veniturilor în cazul relocării activității, evaluarea facilităților existente: structura, dimensiunile, funcționarea, utilizarea; nevoile viitoare de funcționare ale noului spital (inclusiv respectarea dimensiunilor/spațiilor necesare funcționării), respectarea standardelor (inclusiv rezistența la cutremur, foc, inundații, accesibilitate, siguranță) și clasificărilor (inclusiv tipul și clasificarea spitalului), Toate acestea au scopul de a arăta dacă structura existentă corespunde nevoilor prezente și viitoare de servicii spitalicești [3].

1.1. Metode de predicție/modelare a necesarului de paturi din spital

Literatura de specialitate relevă o serie de modele de prognoză, propuse de cercetători pentru planificarea paturilor. Cele mai cunoscute metode de prognoză furnizează algoritmi de calculare a numărului de paturi ținând cont de demografie și indicatorii de utilizare, însă nu iau în considerare patologiiile pe care se presupune să le trateze spitalul și sunt următoarele [4]:

metoda formulei [5] , a proiecției utilizării curente, a status quo-ului, a regresiei, metoda stohastica [6], [7]

Având în vedere evoluția demografică și dinamica diverselor patologii, este necesară estimarea paturilor de spital și pe specialități, pentru a deservi corect o anumită populație cu patologiiile acesteia.

3. Revizia prevederilor legislative și standardelor privind infrastructura spitalicească

Necesitatea unor standarde minimale care să asigure calitatea serviciilor spitalicești este recunoscută la nivel internațional, diferite organisme publicând rapoarte sau manuale, norme sau normative cu privire la aceste standarde (American Hospital Association, Joint Commision of Accreditation International, Red Cross).

În România construirea clădirilor destinate funcționării spitalelor se face conform normativului NP 015-1997- Normativ privind proiectarea și verificarea construcțiilor spitalicești și a instalațiilor aferente acestora (Ordinul Ministerului Lucrărilor Publice nr 4/1997). Acesta conține referiri la legislația relevantă precum și normele specifice pe fiecare tip de structură (secții, blocuri operatorii, etc).[8]

Publicațiile recente din literatura internațională pledează pentru aplicarea principiilor unui design modern și flexibil în construirea și dotarea clădirilor spitalicești, având în vedere schimbările demografice, evoluția tehnologiei și tratamentelor medicale, nevoia obținerii unor rezultate mai bune pentru sănătate cu costuri mai scăzute, sustenabile pe termen lung.

4. Sisteme informaționale și baze de date legate de sanatate

Pentru codificarea morbidității se folosesc doua sisteme paralele:

- **Clasificatia Internațională A Maladiilor (CIM) Revizia A X-A O.M.S. Lista Codurilor De Boală Utilizată Pentru Codificarea Morbidității (pe 999 Coduri Numerice) (anexa)** - este utilizat de medicii de familie și ambulator [9] pentru codificarea morbidității.
- **Clasificarea Bolilor, Problemelor De Sănătate Și Procedurilor Medicale RODRG v1-** Coduri pentru diagnostice, conține caractere alfa numerice-utilizata pentru codificarea morbiditatii in spitale

În scopul analizării activității și decontării de către Casa Națională de Asigurări de Sănătate, cazurile externate din regim de spitalizare continuă se clasifică în grupe DRG, folosind sistemul de clasificare RO DRG v1- o schemă de clasificare a pacienților prin care numărul și tipurile de pacienți tratați într-un spital sunt puse în relație cu resursele necesare îngrijirii acestora.

Sistemul de codificare al spitalelor utilizat de către Ministerul Sănătății și de Direcția de Sănătate Publică (DSP) difera de sistemul de codificare al spitalelor utilizat de către Casa Națională de Asigurări de Sănătate (CNAS).

În cadrul lucrării sau folosit diferite baze de date, iar pentru a avea o bază de date adecvată este necesar să se facă o mapare a tuturor informațiilor.

Bazele de date utilizate sunt:

- Baza de date furnizată de INSP pe baza informațiilor colectate prin DSP
- Baza de date SNSPMPDSB colectată direct de la spitale prin raportarea lunară DRG

Nomenclatoarele utilizate se referă la listele de coduri folosite pentru codificarea spitalelor cu două tipuri de coduri: conform Ministerului Sănătății (MS) - utilizată la INSP, respectiv conform CNAS - utilizată la SNSPMPDSB. Datorită diferențelor de raportare a spitalelor către INSP și SNSPMPDSB codurile MS au fost mapate (împerecheate) cu codurile CNAS pentru a putea urmări în dinamică și corela indicatorii obținuți din sursa INSP și sursa SNSPMPDSB. La fel, a fost necesară maparea secțiilor între baza de date INSP și SNSPMPDSB. În ceea ce privește codificarea diagnosticilor este necesar să se facă maparea la nivel de clasă de diagnostice între codurile diagnostice folosite de medicii de familie și în ambulator și cele utilizate în spitale sau pentru codificarea mortalității.

II. CERCETARE PERSONALĂ

Scopul lucrării

Lucrarea își propune realizarea unui model/aplicație integrată de planificare a infrastructurii necesare de sănătate plecând de la patologie astfel ca serviciile medicale acordate pacienților

- să fie în concordanță cu nevoia de sănătate
- să aibă susținerea corespunzătoare în infrastructura, dotări și resurse
- să ofere suport pentru furnizorii de servicii de sănătate, autoritățile locale și cele din sănătate

Ipotezele de lucru

- există unele neconcordanțe între nevoia de servicii de sănătate într-o anumită zonă și oferta de servicii spitalicești din zona respectivă
- este posibil ca prin realizarea unei aplicații de planificare a infrastructurii spitalicești în funcție de patologie și de structurile sanitare existente într-o regiune geografică, să se elaboreze un model de planificare prin care resursele să fie mai bine utilizate și serviciile medicale să corespundă nevoilor de sănătate ale populației din zona respectivă

Obiectivele generale ale lucrării

- Analiză a nevoilor de sănătate la nivel local / regional
- Analiză a infrastructurii existente de sănătate la nivel local / regional
- Prognozarea numărului de paturi pe secții
- Definirea parametrilor și algoritmilor de funcționare a aplicației

5. Metodologia cercetării

1.1. Grupurile de studiu

În acest studiu se analizează activitatea diferitelor tipuri de spitale dintr-un județ cu activitate universitară din România, astfel încât cercetarea va fi efectuată asupra structurii, resurselor acestora precum și episoadelor de spitalizare aferente pacienților tratați, respectiv asupra populației județului. Spitalele de tip I din județul de studiu au fost supuse unei analize mai detaliate, inclusiv prin comparare cu spitale de același tip din județe similare.

1.2. Colectarea datelor:

Datele privind statistica populației, numărul de cazuri noi de îmbolnavire înregistrate la medicul de familie, decesele în rândul populației, organizarea pe secții și numărul de paturi al spitalelor, unii dintre indicatorii de utilizare ai spitalelor, sunt furnizate de către INSP și Institutul Național de Statistică. Perioada analizată: 2014-2017.

Datele legate de clasificarea DRG a cazurilor externate, activitatea chirurgicală, alți indicatori de activitate ai spitalelor (privind complexitatea activității, tipul internării și externării, pacienții din același județ, mortalitatea intraspitalicească, etc.) sunt furnizate de SNSPMPDSB. Perioada analizată 2015-2017.

1.3. Analiza datelor

Pentru interpretarea corectă a disparităților dintre nevoia identificată și oferta de servicii existentă, s-a recurs la revizia literaturii de specialitate, și revizia legislativă (norme și normative).

Metode de analiză statistice, care pot fi folosite vizează: compararea a două medii (spre exemplu pt durata medie de spitalizare) , calculul intervalului de încredere și al pragului de semnificație statistică, compararea a două proporții, utilizarea analizei de regresie multiplă liniară și corelația paremetrică Pearson, normalitatea distribuției cu ajutorul testului Kolgomorov-Smirnov, în vederea calculării corelației, regresiei, ANOVA; determinarea excesului de spitalizare prin metoda indirectă (standardizarea indirectă în funcție de vârsta a ratei externarilor).

1.4. Factorii studiați (variabilele)

1. Indicatori de volum și intensitate a activității spitalelor
2. Indicatori ai circumstanțelor internării
3. Indicatori ai circumstanțelor externării
4. Indicatori ai activității chirurgicale din spital
5. Indicatori ai variației activității spitalului și secției
6. Indicatori ai complexității activității
7. Indicatori generali de morbiditate spitalizată
8. Indicatori de incidență și mortalitate anuală în randul populației, pe județ (sursa INSP)
9. Populația rezidentă pe județe și grupe cinciinale de vârstă
10. Numărul și % populației deservite

6. Analiza situației actuale, identificarea problemelor de sănătate și a ofertei de servicii

6.1 Cauze de îmbolnăvire și deces în populația generală

A fost selectat un județ universitar cu o populație de peste 500.000 de locuitori, pornind de la ipoteza că spitalele dintr-un astfel de județ au cea mai complexă structură, iar patologiiile asistate sunt dintre cele mai diverse și mai grave.

Populația județului studiat prezintă o tendință de creștere ușoară în perioada studiată, la categoria grupei de vârstă 0-4 ani și 65+ ani. Se observă că această ușoară creștere a populației se manifestă la grupe de vârstă vulnerabile care necesită îngrijiri speciale. Această evoluție de dezvoltare ridică pe viitor problema dezvoltării unor servicii de neonatologie, pediatrie, gerontologie, neurologie, recuperare/reabilitare. Deși cea mai numeroasă este populația din grupa de vârstă adultă (15-64 de ani), aproximativ 70% din totalul populației județului (grafic 6.1), cele mai multe decese se înregistrează la grupa de vârstă 65+ ani, care reprezintă aproximativ 70% din totalul deceselor.

Din analiza cazurilor noi raportate de medicii de familie, rezultă că cele mai multe cazuri noi de îmbolnăvire sunt legate de boli respiratorii, digestive, genitourinare, ostearticulare și circulatorii. Conform analizei deceselor în funcție de codul cauzei de deces codificat cu ICD 10 OMS se arată că 20 de diagnostice sunt responsabile de 80% dintre decese, aici regăsindu-se boli cardiovasculare, tumori de plămân, stomac, colon și sân (graficele 4 și 5).

6.2 Tipul și structura spitalului - lista spitalelor și secțiilor

Chiar dacă cele mai multe cazuri noi de îmbolnăvire țin de boli respiratorii, digestiv și genitourinar, cele mai numeroase paturi sunt cele de chirurgie generală, identificând o potențială primă discordanță între nevoia de servicii și infrastructura spitalicească disponibilă. Dintre paturile chirurgicale, următoarele cele mai frecvente sunt cele de obstetrică ginecologie și chirurgie oncologică. Pentru corecția datelor primite de la INSP, s-a verificat numărul de paturi primit de la INSP cu cel publicat pe siteul fiecărui spital din județul de studiat, în parte, în organigrama aprobată a spitalului.

În perioada studiată au raportat date 19 spitale (dintre care un centru de sănătate și o secție exterioară altui spital), dintre care 3 unități private, pentru acestea din urmă doar SNSPMPDSB a furnizat date la nivel de spital, ca urmare nu au fost incluse în restul analizei.

6.3 Descrierea activității spitalicești la nivelul județului J2

Analiza indicatorilor generali de volum și activitate arată că numărul de cazuri spitalizate în regim de spitalizare continuă, ca și numărul de pacienți individuali au scăzut în perioada studiată cu 3%, în schimb a crescut numărul fișelor de spitalizare de zi, cu 11% în 2017 față de 2014.

Evoluția numărului cazurilor cu intervenții chirurgicale externate de pe secții cu profil chirurgical, are un trend descendent, depășind cu 12,8-15,7% media națională.

Durata medie de spitalizare (DMS) a cazurilor chirurgicale, cu tendință descrescătoare, este mai mare la nivelul județului față de media națională, respectiv cea preoperatorie cu cca 20% și cea postoperatorie cu 4-6%. Spitalul Județean Clinic de Urgență realizează peste **47%** din cazurile cu intervenții chirurgicale principale per județ, cele 5 spitale enumerate mai sus realizând împreună **80%** din cazuri dintre cazurile raportate de spitalele publice.

Față de o medie națională care este de aproximativ **78%**, în județul studiat proporția pacienților din același județ este puțin peste **60%**, explicabil prin numărul mare de institute de specialitate (cardiologie, afecțiuni digestive, oncologie, transplant) care reprezintă centre de referință și pentru pacienții din județele învecinate).

Din punctul de vedere al patologiilor externate, dacă în anul 2015 pe primul loc se aflau Insuficiența cardiacă și șocul, în anul 2016 și anul 2017 pe primul loc au trecut tulburările ficatului.

Pe locul 2 se mențin constant Tulburările nechirurgicale ale coloanei, urmate de tulburările aparatului respirator și cele endocrine.

Deși cele mai frecvente patologii externate din spital sunt nechirurgicale, cele mai multe paturi se află pe secțiile de chirurgie generală, aceasta putând semnala o altă potențială discordanță. De asemenea, diferențe găsim și pe secțiile de chirurgie generală (utilizarea paturilor între 0,00 și 430, respectiv DMS între 0,00 și 15,69); la medicină internă (mortalitatea este cuprinsă între 2,78 și 7,86 cu DMS de la 4,34 la 7,69 și rulajul între 34,77 și 92,11).

Identificându-se discrepanțele în utilizare, precum și aparenta discordanță între numărul de paturi chirurgicale și sălile de operație, s-a pus problema identificării modului în care variațiile în utilizarea și patologia din teritoriu influențează numărul de paturi respectiv construirea unui model optim.

7. Elaborarea unei metode de ajustare a populației în funcție de migrația/mobilitatea pacienților din alte județe (în funcție de tipul de județ – de ex. Județe universitare, respectiv de tipul de spital – monospecialitate, spitale generale, de urgență, etc.)

Studierea literaturii de specialitate a arătat că distribuția paturilor la nivel regional / județean, care ține cont doar de populația zonei respective nu ține seama de migrația medicală a

pacienților care domiciliază în alt județ decât județul spitalului la care se adresează. Acest efect afectează mai ales județele care sunt centre universitare. [10]. Au fost selectate 6 județe care să aibă centre universitare de medicină, populație peste 500.000 de locuitori și spitale din categoriile I și II conform Ordinul ministrului Sănătății nr. 1408/2011 privind metodologia pentru clasificarea spitalelor în funcție de competență. Pentru eliminarea diferențelor potențiale între populațiile județelor studiate, s-a procedat la standardizarea indirectă după vârstă. Între cele 6 județe studiate, se observă un exces important de spitalizare în județul J1, urmat de județul J2 și județul J4, și un deficit în județul J3. În urma testului hi pătrat se observă că ipoteza nulă poate fi respinsă ($p=0,000$) și se poate spune că județul spitalului influențează adresabilitatea pacienților (numărul de externări din alte județe).

A fost necesară elaborarea unei metode de ajustare a numărului de paturi și în funcție de excesul de spitalizare datorat migrației medicale, luând în considerare și standardizarea în funcție de grupa de vârstă a pacienților. Am recalculat populația deservită de spital prin ajustarea populației județului cu excesul de spitalizare, rezultând o “populație ajustată”.

Populației astfel ajustate cu excesul datorat grupei de vârstă, i s-a adăugat o populație suplimentară, în funcție de proporția pacienților din alte județe care se internează în spitalele județului respectiv. În 3 dintre județe, numărul de paturi astfel recalculat, arată valori mai mari decât numărul paturilor observate: 32.434 în J1 față de 17.447. În alte trei județe mai mici, valorile recalculate sunt similar sau mai mici decât numărul observat al paturilor (reale, existente) - 3.122 de paturi recalculate față de 3.151 de paturi reale în J3.

8. Analiza diferențelor de utilizare între spitalele de tip I din cele 6 județe studiate

Analiza comparativă a spitalelor de categoria I din cele 6 județe similare selectate, arată că există diferențe importante între indicatorii de utilizare și de structura a acestor spitale. Astfel, există spitale – de exemplu din J2, care se remarcă prin proporție mare a pacienților din alt județ (peste 38%), durata medie de spitalizare fiind printre cele mai mici (4,62 zile) și mortalitatea cea mai mică (1,42) la un ICM comparabil cu celelalte spitale. La polul opus, se situează spitale care au durata medie de spitalizare și mortalitate mare, cum sunt spitalele din județul J1 dar și din județul J5 (acesta din urmă tratând în proporție de 90% pacienți din același județ). Toate spitalele studiate au rata de operabilitate mult peste media județului.

Toate rezultatele obținute prin aplicarea diverselor modele identificate în literatură, precum și prin analiza diferențelor între județele studiate și spitalele de același fel din mai multe județe, arată necesitatea luării în calcul a mai multor variabile utilizate în calculul numărului de paturi. Scopul analizei este însă identificarea unui model care să țină seama de dimensiunea populației deservite, dar și de patologiile prezentate de aceasta.

9. Elaborarea unei metode de a estima numărul necesar de paturi pe specialități la nivel de județ în funcție de patologia județului respectiv

Modelarea structurii unui spital astfel încât să acopere nevoile patologiei din rândul populației deservite, trebuie să integreze informațiile privind noile cazuri raportate de medicul de familie, care la un moment dat se vor adresa spitalului, cu modelul de spitalizare pe patologii, înregistrat în mod istoric în spitalele din zona respectivă.

Pentru a realiza o modelare a numărului necesar de paturi pe specialități, la nivel de județ, pentru județul J2, s-a realizat mai întâi o mapare a cazurilor spitalizate în anul 2016, clasificate conform categoriilor majore de diagnostice (CMD) din clasificarea DRG, cu cazurile nou raportate la nivel de medic de familie în județul respectiv.

Modelarea a luat în considerare numărul noi de cazuri înregistrat într-un an la medicul de familie, ca și cum toate aceste cazuri noi ar fi fost spitalizate în anul respectiv în spitalele din județ, fără a fi spitalizate și cazuri din cele vechi. S-a recurs la aceste algoritmi matematici de modelare pentru a determina strict teoretic numărul total de paturi pe județ, care astfel recalculat ar putea ajunge la 5.374 de paturi în urban (față de 4.908 existent la nivelul anului 2016). Conform acestei modelări, cele mai multe paturi ar trebui alocate pe secțiile de Pediatrie și Pneumologie- față de situația reală, în care cele mai multe paturi sunt pe chirurgie generală și medicină internă, urmate de pediatrie.

Ținând cont de aceste limite ale analizei, s-a considerat că modelul de estimare al numărului de pacienți ar trebui să țină cont și de pacienții de la medicul de familie alocați pe secțiile de specialitate, dar și de alți indicatori legați de utilizarea paturilor de spital, care ar putea fi integrați într-o ecuație de regresie liniară multiplă.

10. Analiza de regresie pentru elaborarea modelului de prognoză a numărului de paturi pe spital de tip I și secții ale spitalului de tip I din județul J2

Scopul acesteia este identificarea unui model care să prezică satisfăcător numărul de paturi în funcție de variabilele independente care au cel mai semnificativ impact. Acest model ar putea fi folosit pentru proiectarea unor spitale ideale, prin alimentarea sa cu indicatori de utilizare care să asigure standarde optime de funcționare a acestora. S-a testat asocierea mai multor variabile cu variația numărului de paturi.

Variabilele luate în considerare – pentru anii 2015, 2016 și 2017, la nivel de secție de spital, din fiecare spital din județul J2: Număr de paturi pe secții și compartimente, "RulajPerPat pe secție", "UtilizareaPat pe secție", "Rata de ocupare pe secție", "NrZileSpitalizare pe secție", "NrEpisoadeSpitalizare (nr. cazuri/externări/total ieșiți din spital)", "DMS proprie pe secție" (INSP), Procent fise chirurgicale (rata de operabilitate) - din statistica SNSPMS

O serie de alte variabile nu au fost disponibile la nivel de fiecare secție din fiecare spital, de aceea au fost preluate **valorile publicate pe siteul www.drg.ro**, agregate la nivel de spital din județul J2 și la nivel de tip de secție - la nivel național: "Procent Pacienți din același Județ (la nivel de spital)", "Procent Pacienți din alte Județe (la nivel de spital)", "Procentul pacienților din același județ pe tip de secție", "Procentul pacienților din alte județe pe tip de secție"

Pentru integrarea în **algoritmul de estimare al numărului de paturi necesar la nivel de spital** pe tipuri de secție a componentei demografice și a profilului patologiilor din zona deservită, s-au calculat o serie de **indicatori alocați pe fiecare secție a fiecărui spital** din județul J2 și anume: Număr Cazuri Noi înregistrate la medicul de familie, Numărul Populației Deservite din secția din spitalul respectiv (include pacienții din alte județe), PopJudeț (alocată pe secția și spitalul respectiv, fără pacienții din alte județe).

Pentru identificarea modului în care numărul de paturi este afectat de celelalte variabile studiate mai sus amintite, de tipul indicatorilor de utilizare a spitalelor, patologia înregistrată la medicul de familie, indicatori demografici, s-a recurs la **regresia multiplă**.

- S-a folosit Pachetul de analiză statistică SPSS (IBM SPSS Statistics 23) pentru prelucrarea datelor și analiza statistică- modulul de **regresie multiplă liniară și corelația parametrică Pearson**.

- Pentru modelarea prin regresia multiplă au fost folosite **metodele Forward (Enter) și Backward**.

I. MODELUL 1

1. **Modelul 1 –metoda Forward** pe toate spitalele din județul J2, pe toate datele avute la dispoziție (2014-2017, deși datele din 2014 au fost disponibile doar din sursa INSP), testându-se mai multe variante de regresie, prin combinarea mai multor variabile independente. S-au calculate 5 modele.

Aplicarea modelului 1 a - rata de ocupare a paturilor (ROP), durata medie de spitalizare (DMS) și numărul pacienților externi, pe fiecare an în parte, a determinat următoarele rezultate:

Astfel, pentru anul 2015, s-a obținut un coeficient de regresie $R^2 = 0,911$, cu $Sig = 0,000$ (ANOVA), iar ecuația de regresie calculată a fost:

$$\text{NrPaturi} = 5,027 + 0,002 \times \text{NrEpisoadeSpitalizare} - 0,043 \times \text{DMS} + 1,061 \times \text{RataOcupare}$$

Estimările prin modelul 1a determină un grad de asociere și de siguranță satisfăcătoare, însă iau în calcul indicatorii clasici de estimare, citați de literatura de specialitate.

II. MODELUL 2

2. Pentru acest model s-a efectuat analiza de regresie pe toate spitalele din județul J2, pe toate datele avute la dispoziție (2015-2017), testându-se mai multe variante de regresie, selectând variabilele independente prin **metoda Backward**.

$$\text{NrPaturi} = 7,214 - 0,069 \times \text{RulajPerPat} + 0,003 \times \text{NrZileSpitalizare} - 0,058 \times \text{DMS} + 0,048 \times \text{ProcentPaciențiAlteJudețe} + 0,001 \times \text{NrCazuriNoiMF} \quad (R^2 = 0,914, \text{ cu } Sig = 0,000)$$

Analiza de regresie cu modelul 2, pe baza variabilelor selectate prin metoda Backward, a fost aplicată ulterior doar **pentru spitalul de tip I din județul J2**. S-au introdus variabilele în mod controlat în ecuația de regresie prin metoda Forward, și s-au identificat mai multe variante.

MODELUL 2 COMPLETAT

A fost refacută analiza de regresie, pe baza de date astfel completată, pentru **spitalul de tip I din județul J2, rulându-se metoda Backward pe baza de date cu toate variabilele incluse**, pentru a selecta variabilele independente cele mai relevante, incluzând și proporția pacienților externți din alte județe, pe secții, anii 2018-2019. Au fost elaborate 7 potențiale tipuri de ecuații de regresie, care au luat în calcul mai multe sau mai puține variabile.

Dintre aceste modele **au fost selectate 3 (modelele b, d și e)**, pentru care s-au făcut simulări pe secțiile spitalului de tip I. Pentru aceste modele, R^2 calculat la nivel de spital s-a situat între 0,966 și 0,968, iar nivelul de siguranță calculat cu ANOVA și măsurat prin coeficientul Sig a fost de 0,000-0,003 (nivel de siguranță de peste 99%).

- **Modelul b.** ProcCazuriAltJudețSecțieMedia2019_2019, DMS, NrZileSpitalizare, UtilizarePaturi, NrCazuriNoiMF, PopJudeț, RulajPerPat
- **Modelul d.** DMS, NrZileSpitalizare, UtilizarePaturi, NrCazuriNoiMF, RulajPat
- **Modelul e.** DMS, NrZileSpitalizare, UtilizarePaturi, RulajPerPat

Cu toate acestea, rularea acestor modele la nivel de secție nu a reușit să calculeze ecuații de regresie decât pentru 8 din cele 25 de tipuri diferite de secții ale spitalului de tip I.

III. MODELUL 3

Astfel, s-a rulat din nou **analiza de regresie multivariată prin metoda Backward, pe baza de date extinsă, cu toate spitalele și tipurile de secții din județul J2, incluzând media Procentului pacienților din alte județe 2018-2019 calculată anterior, și luând în calcul rata de operabilitate doar pentru secțiile cu profil chirurgical.**

Ecuația de regresie calculată pentru toate spitalele din județ pe modelul 3, varianta 2, , conform modelului de mai sus (R^2 de 0,919 și Sig = 0,000), este:

$$\begin{aligned} \text{NrPaturi} = & 20.4278 - 0,1219 \times \text{RulajPerPat} + 0,0030 \times \text{NrZileSpitalizare} - 2,6372 \times \\ & \text{DMS} + 0,2003 \times \text{ProcPaciențiAltJudeț} - 0,0004 \times \text{RataOperabilitate} + 0,0008 \times \\ & \text{NrCazuriNoiMF} + 0,0004 \times \text{NrPopDeservita} - 0,1025 \times \\ & \text{ProcCazuriAltJudețSecțieMedia2019_2019} + 0,2733 \times \text{TipulSpitalului} \end{aligned}$$

Nu s-au putut calcula ecuații pentru secții cu număr mic de înregistrări, cum este cazul Endocrinologiei și Neurochirurgiei, îngrijiri paliative, recuperare medicală-cardiovasculară, recuperare medicală neurologie nu există suficiente unități statistice pe care să se calculeze ecuația de regresie. Pentru secția de Psihiatrie acută, a fost rulată ecuația de regresie doar pe spitalul de tip I, pentru secțiile de Nou Născuți Prematuri și Reumatologie, s-a aplicat regresia pe modelul menționat, dar fără a se ține seama de tipul spitalului.

Au fost selectate **secțiile care fac parte din spitalul de tip I și s-au scris ecuațiile de regresie**, pentru secțiile în care modelul aplicat a făcut posibil acest lucru - 19 de tipuri de secții din cele 25 din spitalul de tip I.

CONCLUZII

Lucrarea este prima de acest fel redactată în România, prima analiză care identifică factorii cu potențial impact asupra numărului necesar de paturi pe spital și specialități, într-o anumită zonă geografică. În urma analizei indicatorilor de activitate a unităților sanitare cu paturi dintr-un județ universitar selectat (J2) s-au identificat unele neconcordanțe între nevoia de servicii de sănătate și oferta de servicii spitalicești, spre exemplu:

- cele mai multe cazuri noi de îmbolnăvire țin de boli respiratorii, digestiv și genitourinar, dar cele mai numeroase paturi sunt cele de chirurgie generală
- deși numărul de cazuri noi de psihiatrie înregistrate la medicul de familie nu este în topul celor mai frecvente, totuși sunt multe spitalizări pe secțiile de psihiatrie din județ
- cele mai frecvente patologii externate din spital sunt nechirurgicale, dar cele mai multe paturi se află pe secțiile de chirurgie generală
- s-a identificat o aparentă discordanță între numărul sălilor de operație calculate conform normativului pe baza numărul de paturi chirurgicale și sălile de operație existente.

În interiorul județului studiat, există diferențe între indicatorii de utilizare și activitate ai diferitelor spitale (ICM, număr cazuri validate, rată de operabilitate, etc.) dar și între secții de același tip din spitale diferite (utilizarea paturilor, DMS, rulaj per pat, mortalitate). Există diferențe în activitatea și utilizarea spitalelor de tip I din șase județe similare, din punct de vedere al numărului și complexității cazurilor, ratei de operabilitate, mortalității, proporției pacienților din alte județe, etc.

Lucrarea arată că este posibil să se utilizeze datele disponibile la nivelul unor instituții reprezentative din domeniul sanitar din România (INSP și SNSPMSPDSB) privind structura și activitatea unităților sanitare cu paturi, date privind cazurile nou înregistrate la medicul de familie și date demografice pentru modelarea unor algoritmi de funcționare a unei aplicații de planificare a infrastructurii spitalicești într-o regiune geografică.

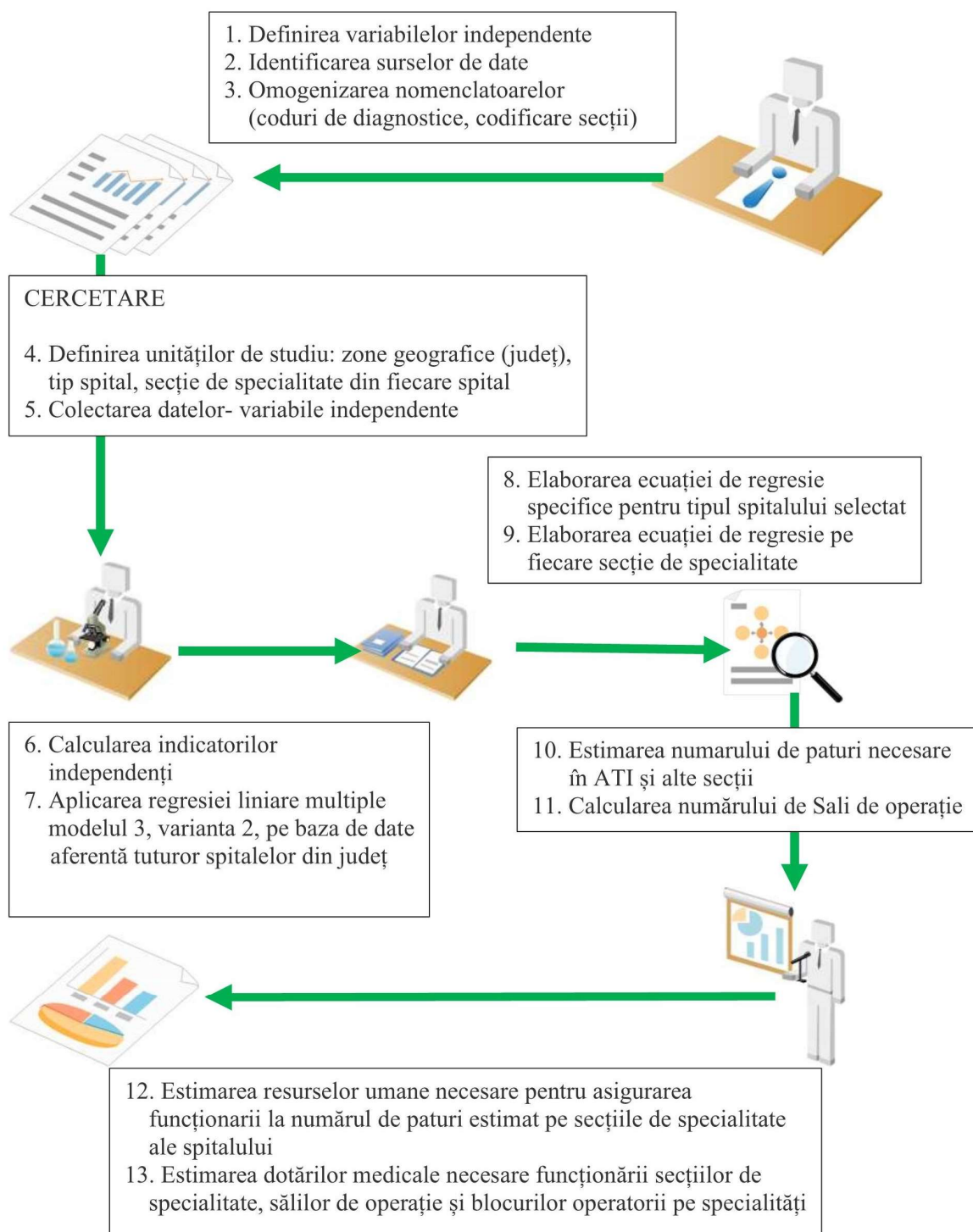
Pentru fiecare tip de secție din spitalul de tip I din J2 s-a calculat ecuația de regresie specifică.

Pornind de la informațiile privind numărul de paturi pe secțiile de specialitate ale spitalului, prin includerea normativelor legale în algoritmul logic, precum și ai timpilor medii operatori pe fiecare specialitate, se poate calcula un estimat de săli de operație necesare, iar în continuare dotările necesare pe tipuri de secții și săli de operație. În concluzie, lucrarea arată că se poate utiliza un model omogen de prognoză a necesarului de paturi și infrastructuri spitalicești în profil teritorial, prin utilizarea datelor disponibile la nivelul unor instituții publice din România. Prin acest instrument, se pot elabora modele de spitale “optime” adecvate fiecărei regiuni.

CONTRIBUȚII PERSONALE

Originalitatea lucrării constă în identificare necesității unei mai bune planificări ale infrastructurilor spitalicești, pentru acoperirea nevoilor de sănătate dintr-o anumită zonă, respectiv testarea mai multor mijloace de ajustare a numărului de paturi de spital - în funcție de populația deservită și patologia din zona respectivă. Ca elemente de noutate, lucrarea identifică potențiale neconcordanțe între nevoia de îngrijiri de sănătate și infrastructura spitalicească existentă, identifică modele de ajustare a numărului de paturi în funcție de adresabilitatea pacienților, adaugă perspectiva patologiei din teritoriu, identifică un algoritm de alocare a paturilor de spital per specialități și pe tip de spital, oferă baza planificării infrastructurii sanitare dintr-o anumită zonă.

Diagrama de proces 1a. Analiza-Fundamentare-Investiție (Diagrama de proces)



BIBLIOGRAFIE

¹ <http://old.ms.ro/?pag=62&id=9463&pg=1>

² Management of infrastructure projects for hospitals in Romania [Internet]. ec.europa.eu [cited 2018 Jan 26]. Available from: Final report – October 2009 http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/library/romania/0910_hospital_infra_sum_en.pdf

³ <http://www.jointcommissioninternational.org/assets/1/14/EBPDC15Sample.pdf>

⁴ Tate R, MacWilliam L, Finlayson G. A Methodology for Estimating Hospital Bed Need in Manitoba in 2020. Canadian Journal on Aging / La Revue canadienne du vieillissement. 2005;24(S1):141-151.

⁵ LeTouzé D. Hospital Bed Planning in Canada: A Survey Analysis. International Journal of Health Services. 1984;14(1):105-126.

⁶ Stochastic modelling (insurance) [Internet]. En.wikipedia.org. [cited 2018 Jan 26].

Available from:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Stochastic_modelling_\(insurance\)#Stochastic_modelling](https://en.wikipedia.org/wiki/Stochastic_modelling_(insurance)#Stochastic_modelling)

⁷ [Internet]. Asecib.ase.ro. [cited 2018 Jan 26]. Available from:

<http://www.asecib.ase.ro/Dobre/html/capitolul-5-1.html>

⁸ Normativ privind proiectarea și verificarea construcțiilor spitalicești și a instalațiilor aferente acestora, Indicativ NP 015 – 97, Institutul de Proiectare, Cercetare și Tehnică de Calcul în Construcții, IPCT SA București

⁹ Ordinul nr. 942/2001 privind modificarea și completarea Ordinului ministrului sănătății și familiei și al ministrului muncii și solidarității sociale nr. 343/399/2001 pentru aprobarea Instrucțiunilor privind eliberarea certificatelor de concediu medical în baza cărora se acordă indemnizațiile de asigurări sociale. [Internet]. lege5.ro [cited 2018 March 12]. Available from: <https://lege5.ro/Gratuit/gm2tqnrw/ordinul-nr-15-2002-privind-modificarea-si-completarea-ordinului-ministrului-sanatatii-si-familiei-si-al-ministrului-muncii-si-solidaritatii-sociale-nr-343-399-2001-pentru-aprobarea-instructiunilor-pri>

¹⁰ Langley SA, Fuller SP, Messina JP, Shortridge AM, Grady SC. A methodology for projecting hospital bed need: a Michigan case study. Source Code Biol Med [Internet]. 2010;5(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/1751-0473-5-4>