

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL

privind implementarea proiectului PN-III-P1-1.1-TE-2021-1633

Proiect nr.: PN-III-P1-1.1-TE-2021-1633

Contract nr.: TE 85/2022

Titlu: *Noi rezultate pentru algebre definite combinatorial (New results for combinatorially defined algebras)*

Director de proiect: [Dr. Dumitru I. Stamate](#)

Finantator: Unitatea Executiva pentru Finantarea Invatamantului Superior, a Cercetarii, Dezvoltarii si Inovarii, Romania ([UEFISCDI](#))

Institutie gazda: Centrul de Cercetare in Geometrie, Topologie si Algebra al Universitatii din Bucuresti, Romania

Durata proiectului: 15 mai 2022 - 14 mai 2024 (24 luni)

Pagina web: <http://gta.math.unibuc.ro/~dumi/grantTE-2021-1633/index.html>.

Obiectivele prevazute:

Obiectivele prevazute au fost

O1: Baze Groebner, deformari si aplicatii , cu subobiectivele

O1.1: Proprietati pentru algebre definite combinatorial

O1.2: Numere Betti si deformari

O1.3: Baze Groebner pentru ideale mixte si rezolutii

O2: Ideale urma si algebre de tip Gorenstein

Obiective specifice:

-studiul numerelor Betti si al altor invarianti (e.g. dimensiune, regularitate, depth, grad) pentru clase de algebre definite combinatorial

-persistenta proprietatilor omologice in anumite familii de ideale, de exemplu asociate semigrupurilor numerice sau deformari ale acestora

-studiul proprietatii intersectie completa intr-o familie shiftata de semigrupuri

-studiul bazelor Groebner pentru ideale mixte (generatori monoame si binoame) si operatii cu acestea

-studiul idealelor urma; identificare idealului urma canonica

-identificarea proprietatii nearly-Gorenstein pentru noi clase de algebre, de exemplu algebre politopale, sau algebre de tip Veronese

-studiul inelelor apropiate de clasa inelelor Gorenstein

Livrabile asumate: 6 lucrari stiintifice trimise la publicare si 10 comunicari stiintifice.

Prezentarea rezultatelor obtinute, a indicatorilor de rezultat:

In perioada mai 2022-mai 2024 au fost publicate deja **8 articole** stiintifice, **16 lucrari** au fost trimise la reviste si sunt in curs de evaluare, iar alte **2 lucrari** sunt in curs avansat de redactare. Aceasta depaseste cu mult obiectivul asumat de 6 lucrari stiintifice trimise la publicare. In ceea ce priveste diseminarea rezultatelor, membrii echipei au facut un numar de **27 de prezentari** la conferinte, workshop-uri si seminarii de specialitate atat in Romania cat si in strainatate.

Am fost implicati in organizarea unor evenimente foarte importante pentru comunitatea din domeniul proiectului (Scoala Nationala de Algebra 2023), Workshop for Young Researchers in Mathematics (2022, 2023), sesiune speciala la Congresul Matematicienilor Romani (2023).

In timpul derularii proiectului, in cadrul echipei au fost angajati un doctorand si un student masterand (care intre timp a devenit, de asemenea, doctorand).

Astfel, obiectivele proiectului au fost **indeplinite integral**.

Prezentam sumativ **oglundirea in lucrarile realizate a obiectivelor avute**.

La Obiectivul O1.1:

-am studiat inelul de coordonate pentru polyomino de tip closed path (lucrarea [2]) sau grid (lucrarea [14]). S-au determinat dimensiunea Krull, conditii pentru a avea proprietatea Konig, baze Groebner, (lucrarea[2]), invarianti numerici (tipul Cohen-Macaulay/polinomul rook) in lucrarea [14].

-a fost calculat gradul algebric (filogenetic) pentru arborii de tip gheara (lucrarea [12]), si pentru variatiile filogenetice asociate modelului Jukes-Cantor din statistica (lucrarea [14]). In lucrarea [13] sunt listate varietatile filogenetice care sunt normale si care provin din tripizi.

- am caracterizat proprietatea ca intr-o familie shiftata de semigrupuri numerice sa apara o infinitate de (ideale torice) intersectii complete, in functie de partea omogena comuna a acestor ideale (lucrarea [1]).

-am realizat experimente numerice pentru a determina numerele Betti la inele Hibi

-am studiat algebra monoidala asociate caracterelor monomiale dintr-un grup finit (lucrarea [5]), si au fost studiate extinderi ale notiunii de grup monomial (lucrarile [3], [4])

La Obiectivul O1.2:

- am aratat proprietati de periodicitate pentru numerele Betti pentru intersectii de ideale ce provin din deformari ale idealelor torice dintr-o familie shiftata de semigrupuri numerice, vezi lucrarea [26].

-am determinat regularitatea, numerele Betti, dimensiunea proiectiva pentru puterile idealul m-drumurilor unui ciclu de lungime n , in lucrarea [25].

-am obtinut valori exacte sau margini pentru depth si Stanley-depth la puteri ale idealelor de m-drumuri intr-un graf drum (lucrarea [9]), respectiv graf ciclu (lucrarea [18]).

-am studiat invariantul Hilbert depth pentru ideale monomiale sau caturi ale acestuia in lucrarile [10], [22], [23], [19], [24].

-am extins notiunea de Hilbert depth pentru functii numerice cu valori asimptotic pozitive, si l-am calculat pentru functia Hilbert asociata unor module graduate, vezi lucrarile [20], [21].

La Obiectivul O1.3:

-am gasit o proprietate de descompunere „Grobner nice” pentru anumite intersectii de ideale mixte ce provin din semigrupuri numerice (vezi lucrarea [26])

La Obiectivul O2:

-am calculat idealele urma ale modulului canonic pentru inelele determinantaie, si am analizat persistenta lor la specializari, in lucrarea [7].

-am determinat numarul Teter pentru inelele determinantaie, i.e. de cate morfisme e nevoie pentru a genera idealul urma canonic, in lucrarea [7]

-am introdus clasa inelele Far Flung Gorenstein, un nou tip de singularitate 1-dimensională, pentru care urma modulului canonic sa fie minimala (in comparatie cu clasa nearly Gorenstein unde urma este maximala), in lucrarea [6]

-am caracterizat proprietatea nearly Gorenstein pentru inele torice de tip Veronese

Impactul estimat:

In acest proiect am studiat probleme de algebra comutativa referitoare la baze Groebner, rezolutii libere, persistenta invariantilor la deformari, si noi extinderi ale proprietatii Gorenstein. Pe de o parte am extins cadrul teoretic, pe de alta parte am lucrat cu clase concrete de algebre definite combinatorial. Problemele tratate sunt de mare interes in cercetarea curenta, si rezultatele obtinute speram sa devina vizibile specialistilor. Calculul invariantilor numerici (numere Betti, grad dimensiune, (s-, h-)depth, etc) este o mare provocare pentru multe clase de algebre, si consideram astfel ca lucrarile obtinute (in special [12], [13], [25], [10], [1]) sa aiba impact consistent.

Lucrarea [6] (J. Herzog, S. Kumashiro, D.I. Stamate, *The tiny trace ideals of the canonical modules in Cohen-Macaulay rings*, J. Algebra 2023) are deja un **impact semnificativ**: 7 citari in preprinturi sau publicatii (cf. googlescholar), a generat noi dezvoltari. In [6] noi avansam cadrul teoretic si distingem o clasa noua de singularitate, in functie de invarianti ai inelului (urma canonica, conductor) si prezentam caracterizari si numeroase exemple. In cadrul familiei semigrupurilor numerice se evidentiaza legatura cu o problema clasica (si dificila) de teoria aditiva a numerelor. Acestea au inspirat deja si unele subiecte in disertatii de doctorat.

Detaliem **rezultatele obtinute** in fiecare lucrare realizata:

[1] Dumitru I. Stamate, *On the occurrence of complete intersections in shifted families of numerical semigroups*, **Research in the Mathematical Sciences** vol 9 (2022), Article number: 32 (5 pp). [DOI 10.1007/s40687-022-00328-0](https://doi.org/10.1007/s40687-022-00328-0).

Da-mi o conditie necesara si suficienta pentru a exista o infinitate de intersectii complete in familia shiftata a unui semigrup numeric. Ne folosim de teorema lui Fischer-Morris-Shapiro ce caracterizeaza semigrupurile affine intersectie completa, si rezulta ca daca partea omogena J din idealul toric pentru $\langle a_1+k, a_2+k, \dots, a_r+k \rangle$ este intersectie completa, atunci semigrupul asociat lui J in N^2 are o splitare IC de tip $(1, r-1)$. In particular, pentru idealul toric IC gasim ca este generat minimal de o baza Groebner revlex a sa.

[2] Rodica Dinu, Francesco Navarra, *Non-simple polyominoes of Konig type and their canonical module*, preprint 2024, in evaluare la revista. 30 pp. Preprint disponibil la [arXiv:2210.12665](https://arxiv.org/abs/2210.12665) [math.AC].

Polyomino-urile sunt figure plane P obtinute prin alaturarea de patrate de-a lungul laturilor comune. Acestea li se asociaza un ideal de 2-minori corespunzatori intervalelor interne ale figurii, numit idealul polyomino al lui P , notat I_P . In aceasta lucrare este determinata inaltimea idealului I_P pentru un polyomino de tip closed path. Formula este simpla, si se conjectureaza validitatea ei in general.

Proprietatea Konig a unui ideal a fost introdusa recent de Herzog et al (Transactions AMS 2022) in legatura cu persistenta proprietatii de a fi sir regulat pentru sirul termenilor initiali dintr-un sir regulat de polinoame. Completand demersul din Herzog et al, se arata ca si pentru un polyomino de tip closed path are loc proprietatea Konig. In lucrarea citata se verificase proprietatea Konig doar pentru un polyomino simplu. Ca aplicatie suplimentara, este data o interpretare combinatoriala pentru modulul canonic al inelului de coordonate la circle closed path polyomino-uri. Pentru acestea este determinat tipul Cohen-Macaulay si se arata ca sunt inele level (au toti generatorii minimali ai modulului canonic de acelasi grad).

[3] Mircea Cimpoeas, *On a generalization of monomial groups*, **Monatshefte fur Mathematik**, vol. 202, issue 1, September 2023, pages 53-64. [DOI 10.1007/s00605-022-01762-6](https://doi.org/10.1007/s00605-022-01762-6).

Este studiată o clasă de grupuri finite, numite almost monomial, care generalizează clasa grupurilor monomiale și care sunt legate de teoria L-funcțiilor Artin. Cercetarea porneste de la similitudini cu teoria grupurilor monomiale, atunci când este posibil.

[4] Mircea Cimpoeas, Alexandru F. Radu, *On supercharacter theoretic generalizations of monomial groups and Artin's conjecture*, **Czechoslovak Mathematical Journal** Vol. 72 (2022), No. 4, pp. 1065-1079. [DOI 10.21136/CMJ.2022.0352-21](https://doi.org/10.21136/CMJ.2022.0352-21).

In aceasta lucrare sunt extinse notiunile de grup quasi-monomial si almost monomial in cadrul teoriei supercaracterelor, si este evidentiata legatura cu conjectura lui Artin asupra olomorfiei L-functiilor Artin.

[5] Mircea Cimpoeas, Alexandru F. Radu, *On the monoid algebra associated to the monomial characters of a finite group*, **Questiones Mathematicae** vol. 46 (2023), Issue 10, 2065-2078. [DOI 10.2989/16073606.2022.2142862](https://doi.org/10.2989/16073606.2022.2142862). Preprint version available at [arXiv:2205.13597](https://arxiv.org/abs/2205.13597) [math.RT].

Dat un grup finit G , studiem algebra monoidala R_G peste un corp K , generate de caracterele monomiale ale grupului G . In particular, se observa ca inchiderea intreaga a lui R_G este continuta in algebra generata de acele caractere χ pentru care L-functia Artin asociata $L(s, \chi)$ este olomorfa pe $\mathbb{C} \setminus \{1\}$. Este discutat si cazul supercaracterelor.

[6] J. Herzog, S. Kumashiro, Dumitru I. Stamate, *The tiny trace ideals of the canonical modules in Cohen-Macaulay rings of dimension one*, **Journal of Algebra** 619 (2023), 626-642, [DOI 10.1016/j.jalgebra.2022.12.026](https://doi.org/10.1016/j.jalgebra.2022.12.026). Preprint [version](#).

Sunt studiate inele locale Cohen-Macaulay 1-dimensionale pentru care idealul urma al modulului canonic este cat mai mic posibil, i.e. egal cu conductorul extinderii inelului in inchiderea sa intreaga. Numim aceste inele Far-Flung Gorenstein (FFG), pornind de la observatia ca proprietatea Gorenstein e echivalenta cu faptul ca idealul urma canonica sa fie tot inelul. Cercetam proprietatea FFG pentru algebra de endomorfisme a idealului maximal si pentru semigrupuri numerice. Aratam ca solutia problemei Rohrbach din teoria aditiva a numerelor furnizeaza o margine superioara pentru multiplicitatea unui semigrup numeric FFG. Sunt de asemenea studiate modulele reflexive pentru inele FFG.

[7] A. Ficarra, J. Herzog, Dumitru I. Stamate, V. Trivedi, *The canonical trace of determinantal rings*, 10 pp. Trimisa la publicare. . Preprint disponibil la [arXiv:2212.00393 \[math.AC\]](https://arxiv.org/abs/2212.00393).

Data X o matrice $n \times m$ ($n \leq m$) cu intrari nedeterminate si $r \leq n$, prin inelul determinantal R_r intelegem catul algebrei de polinoame $K[X]$ la idealul r -minorilor din X . Acestea sunt obiecte clasice de studiu in algebra comutativa, geometria algebrica si teoria invariantilor. Aratam ca idealul urma canonica pentru R_r este generat de puterea $(m-n)$ a idealului $(r-1)$ -minorilor lui X . In particular, locusul singular si locusul Gorenstein coincid pentru R_r , iar proprietatea nearly Gorenstein poate fi usor identificata. Sunt date conditii suficiente pentru ca idealul urma sa specializeze. Ca aplicatie, determinam idealul urma canonica pentru un idel Cohen-Macaulay R de codimensiune 2 si care e generic Gorenstein. Aratam ca daca idealul de definitie I al lui R este generat de n elemente, atunci idealul urma canonica al lui R este generat de minorii de ordin $(n-2)$ ai matricei Burch pentru I .

[8] Mircea Cimpoeas, Adrian Gabriel Neacsu, *Geometrical isomorphisms between categories of fuzzy coverings and fuzzy partitions*, **Fuzzy Sets and Systems** 461 (2023), 108483, [DOI 10.1016/j.fss.2023.02.014](https://doi.org/10.1016/j.fss.2023.02.014). Preprint disponibil la [arXiv:2210.07948 \[GM\]](https://arxiv.org/abs/2210.07948).

Fie *Covering* categoria acoperirilor fuzzy, iar *Partition* categoria partițiilor fuzzy. Este construit geometric un izomorfism între *Partition* și o subcategorie plină din *Covering*, care poate fi apoi folosit la a determina bijectii între partiții fuzzy și acoperiri fuzzy cu un număr finit de multimi fuzzy. De asemenea, este stabilit un izomorfism între *Covering*[n], categoria acoperirilor cu n multimi fuzzy, și o subcategorie din *Partition*, ale cărei obiecte sunt n -multimile fuzzy ce satisfac anumite condiții.

[9] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Depth and Stanley depth of powers of the path ideal of a path graph*, 16 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2303.01132 \[math.AC\]](https://arxiv.org/abs/2303.01132).

Notam cu I idealul monomial al drumurilor de lungime m dintr-un graf de tip drum (path) de lungime n , în inelul de polinoame S cu n nedeterminate. Este data o formulă explicită pentru $\text{depth}(I^t)$, cu t arbitrar, și sunt prezentate margini pentru Stanley depth de I^t și S/I^t .

[10] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, Christian Krattenthaler, *On the Hilbert depth of monomial ideals*, 18 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2306.09450 \[math.AC\]](https://arxiv.org/abs/2306.09450).

Fie S un inel de polinoame cu coeficientii intr-un corp. Date doua ideale proprii I inclus in J din S , in aceasta lucrare este introdusa o metoda noua de a calcula invariantul Hilbert depth (hdepth) pentru J/I . Ca aplicatie, se arata ca daca un monom u din S este element regulat pe S/I , atunci $\text{hdepth}(S/I) \geq \text{hdepth}(S/(I, u)) \geq \text{hdepth}(S/I) - 1$. Acest invariant este o margine superioara de natura combinatoriala pentru Stanley depth. Ca aplicatie, este reobtinuta formula de calcul al hdepth pentru idealele Veronese libere de patrute generate in grad m .

[11] Mircea Cimpoeas, Alexandra Teodor, *A note on the restricted k -multipartition function*, UPB Scientific Bulletin-Series A, Volume 85, Issue 3, 2023, [Page 11-18](#). (Obiectivul 5)

Fie $a = (a_1, \dots, a_r)$ un sir de intregi pozitivi si $k > 1$ un intreg. Este studiata functia $p_{k,a}(n)$ ce numara k -multipartitiile cu restrictii asociate cu a si k . Furnizam noi formule pentru $p_{k,a}(n)$, partea ondulatorie, si partea polinomiala $P_{k,a}(n)$. De asemenea, gasim o margine inferioara pentru densitatea multimii $\{n \geq 0 : p_{k,a}(n) \not\equiv 0 \pmod{m}\}$, unde $m > 1$ este numar intreg.

[12] Rodica Dinu, Martin Vodicka, *Phylogenetic degrees for claw trees*, **Journal of Combinatorial Theory Series A**, Volume 206, August 2024, 105886. [DOI 10.1016/j.jcta.2024.105886](https://doi.org/10.1016/j.jcta.2024.105886). Preprint disponibil la [arXiv:2303.16812 \[math.AG\]](https://arxiv.org/abs/2303.16812).

Modelele bazate pe grupuri apar in statistica algebrica drept modele matematice pentru procese evolutive din biologie, cu accent pe studiul mutatiilor genomului. In aceasta lucrare suntem interesati sa calculam gradul algebraic (multiplicitatea) pentru varietatile filogenetice asociate acestor modele. Numim grad filogenetic acest invariant, pe care il determinam pentru varietatea $X_{G,n}$ atunci cand grupul G este unul dintre $Z_2, Z_2 \times Z_2, Z_3$, iar graful este un arbore de tip gheara (n -claw tree). Cum aceste varietati sunt torice, pentru a calcula gradul lor filogenetic e necesar sa calculam volumul politopului asociat $P_{G,n}$. Sunt furnizate formule exacte pentru toate aceste cazuri.

[13] Rodica Dinu, Martin Vodicka, *Classification of normal phylogenetic varieties for tripods*, 13 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2309.05301 \[math.AG\]](https://arxiv.org/abs/2309.05301).

In aceasta lucrare este data o clasificare complete a varietatilor filogenetice normale ce provin din tripodi, sau mai general din arbori trivalenti. Pentru G grup abelian si T arbore trivalent arbitrar, se arata ca varietatea filogenetica asociata $X_{G,T}$ este normal proiectiva (projectively normal) daca si numai daca G este unul dintre $Z_2, Z_3, Z_2 \times Z_2, Z_4, Z_5, Z_7$.

[14] Rodica Dinu, Francesco Navarra, *On the rook polynomial of grid polyominoes*, Preprint 28 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2309.01818 \[math.CO\]](https://arxiv.org/abs/2309.01818).

Polyomino-urile de tip thin, ne-simple au fost introduce de Mascia, Rinaldo si Romeo. In aceasta lucrare este calculata dimensiunea Krull pentru inelul lor de coordonate in functie de combinatorica polyomino-ului, si se arata ca idealul de definitie este de tip Konig daca si numai daca polyomino-ul are o singura lacuna. Este de asemenea tratata o conjectura a lui Rinaldo si Romeo ce caracterizeaza polyomino-urile thin. Mai precis, pentru P un polyomino de tip grid, se demonstreaza ca h-polinomul algebrei $K[P]$ coincide cu polinomul "rook" al lui P . Prin urmare, regularitatea Castelnuovo-

Mumford a lui $K[P]$ este egala cu $r(P)$, numarul maxim de ture care nu se ataca ce se pot plasa in polyomino. Demonstratia se bazeaza pe teoria complexelor simpliciale shellable.

[15] Rodica Dinu, Nayana Shibu-Deepthi, *(S_2)-condition of edge rings for cactus graphs*, Preprint 13 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2402.17413](https://arxiv.org/abs/2402.17413) [math.AC].

Se stie ca o algebra torica normala este automat Cohen-Macaulay, conform unei teoreme faimoase a lui Hochster. De asemenea, ca o algebra Cohen-Macaulay satisface automat proprietatea Serre (S_2). Sunt cunoscute putine rezultate sau exemple de algebre torice omogene care sunt Cohen-Macaulay, dar nu provin din semigrupuri normale. In aceasta lucrare se demonstreaza ca pentru grafuri cactus triunghulare de diametru 4 inelul toric al muchiilor (edge ring) nu este normal, dar satisface proprietatea Serre (S_2). Un graf conex se numeste „cactus” daca blocurile sale sunt muchii sau cicluri; se numeste cactus triunghiular daca toate blocurile sale sunt cicluri de lungime 3. Este folosit un criteriu al lui Katthman pentru semigrupuri afine ne-normale.

[16] Rodica Dinu, Martin Vodicka, *Phylogenetic degrees for Jukes-Cantor model*. In pregatire.

Problema de interes e calculul gradului algebraic pentru varietati filogenetice asociate modelului Jukes-Cantor din statistica, si oricarui arbore. Deoarece aceste varietati sunt torice, geometria lor este reflectata de proprietatile politopului asociat. In acest scop, sunt furnizate doua abordari combinatoriale diferite pentru calculul acestor politopi. Lucrarea este in stadiu avansat de redactare.

[17] Antonino Ficarra, Juergen Herzog, Dumitru I. Stamate, *The toric ring of one dimensional simplicial complexes*, Preprint 16 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2306.05020](https://arxiv.org/abs/2306.05020) [math.AC].

Fie Δ un complex simplicial 1-dimensional. Atunci Δ poate fi identificat cu un graf simplu G . In aceasta lucrare este studiat inelul toric R_G al grafului G . Sunt clasificate toate grafurile G pentru care inelul R_G este un domeniu normal. Pentru un astfel de graf, este determinata multimea P_G formata din idealele monomiale prime ale lui R_G . In cazul G graf bipartit, sau un ciclu caruia i s-au atasat mustati, multimea P_G este descrisa explicit. Prin urmare, determinam clasa modulului canonic $[\omega_{R_G}]$ si caracterizam proprietatea Gorenstein pentru R_G . Daca G este graf bipartit, aratam ca R_G este Gorenstein daca si numai daca graful G este nemixtat. Pentru o subclasa de grafuri ne bipartite, care include ciclurile cu mustati, R_G este Gorenstein daca si numai daca G este nemixtat si are un numar impar de varfuri. In incheiere se demonstreaza ca R_G este inel pseudo-Gorenstein ring daca si numai daca G este un ciclul de lungime impara.

[18] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Depth and Stanley depth of powers of the path ideal of a cycle graph*, Preprint 15 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2303.15032](https://arxiv.org/abs/2303.15032) [math.AC].

Notam $J_{n,m}$ idealul monomial al drumurilor de lungime m dintr-un ciclu de lungime n , ideal in inelul de polinoame $S=K[x_1, \dots, x_n]$. Fie $d=\gcd(n,m)$. In aceasta lucrare sunt studiatii invariantii depth si sdepth ai puterilor idealului $J_{n,m}^t$. Se demonstreaza ca $\text{depth}(S/J_{n,m}^t) \leq d-1$ pentru $t \geq n-1$. De asemenea, ca

$sdepth(S/J_{n,n-1}^t) = depth(S/J_{n,n-1}^t) = \max\{n-t-1, 0\}$ pentru $t \geq 1$. Sunt furnizate margini pentru $depth(S/J_{n,m}^t)$ si $sdepth(S/J_{n,m}^t)$ pentru cazul general $t \geq 1$.

[19] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Several combinatorial inequalities related to squarefree monomial ideals*, Preprint 8 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2307.03018](https://arxiv.org/abs/2307.03018) [\[math.AC\]](#).

Fie K un corp si $S=K[x_1, \dots, x_n]$ inelul de polinoame in n variabile peste corpul K . Folosind faptul ca invariantul Hilbert depth este mai mare decat invariantul Stanley depth pentru un cat de ideale monomiale libere de patrate $0 \subsetneq I \subset S$, sunt demonstrate o serie de inegalitati combinatoriale intre coeficientii polinomului $f(t)=(1+t+\dots+t^{m-1})^n$.

[20] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *On the Hilbert depth of the Hilbert function of a finitely generated graded module*, Preprint 12 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2308.14031](https://arxiv.org/abs/2308.14031) [\[math.AC\]](#).

In lucrari anterioare, autorii au definit invariantul Hilbert depth pentru o functie numerica. In aceasta lucrare este investigat Hilbert depth-ul pentru functia Hilbert a unui modul graduat M , $hdepth(h_M)$, si sunt descrise unele proprietati de baza. Folosind Teoria functiilor hipergeometrice se demonstreaza ca $hdepth(h_S)=n$, pentru inelul de polinoame $S=K[x_1, \dots, x_n]$. De asemenea, ca $hdepth(h_{S/J})=n$ daca $J=(f_1, \dots, f_d) \subset S$ este ideal monomial intersectie complete cu f_i monom de grad cel putin 2, pentru toti $i=1, \dots, d$. Se demonstreaza ca prin extinderea scalarilor de la S la $S[x_{n+1}]$, pentru un modul M , $hdepth(h_M)$ creste.

[21] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *On the arithmetic Hilbert depth*, Preprint 17 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2309.10521](https://arxiv.org/abs/2309.10521) [\[math.AC\]](#).

Sunt studiate proprietati generale ale invariantului Hilbert depth asociat unei functii numerice h . Se arata ca $hdepth(h)$ este o generalizare naturala a invariantului Hilbert depth pentru un subposet al laticii booleene $2^{[n]}$. Daca P este un polinom de grad n cu coeficientii intregi pozitivi, se demonstreaza ca pentru functia polinomiala atasata (in valori pozitive) $hdepth(h_P)$ este cel mult 2^{n+1} .

In cazul $P(x)=ax+b$ sau $P(x)=ax^2+b$, cu a, b intregi pozitivi este calculata valoarea exacta pentru $hdepth(h_P)$.

[22] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Remarks on the Hilbert depth of squarefree monomial ideals*, Preprint 10 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2310.12339](https://arxiv.org/abs/2310.12339) [\[math.AC\]](#).

Fie K un corp infinit, iar in inelul de polinoame $S=K[x_1, \dots, x_n]$ consideram idealele $0 \subsetneq I \subset S$. In aceasta lucrare folosim corespondenta dintre complexe simpliciale (relative) si (caturi de) ideale monomiale libere de patrate, pentru a reobține unele proprietati fundamentale pentru invariantul

Hilbert depth. Mai precis, aratam ca $\text{depth}(J/I) \leq \text{hdepth}(J/I) \leq \dim(J/I)$. De asemenea, in ipoteza suplimentara ca S/I este Cohen-Macaulay are loc inegalitatea $\text{hdepth}(I) \geq \text{hdepth}(S/I) + 1$.

[23] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Remarks on the Hilbert depth of powers of the maximal graded ideal*, Preprint 11 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2311.11079 \[math.AC\]](https://arxiv.org/abs/2311.11079).

Fie M idealul graduat maximal din inelul de polinoame $S=K[x_1, \dots, x_n]$. In aceasta lucrare este calculat printr-o metoda noua invariantul Hilbert depth pentru puterile M^t in cazul $t=1, 2$, sau $t>n-2$, sau $n < t^2 + 4t + 4$.

[24] Andreea I. Bordianu, Mircea Cimpoeas, *Remarks on the Stanley depth and Hilbert depth of monomial ideals with linear quotients*, Preprint 10 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2102.07196 \[math.AC\]](https://arxiv.org/abs/2102.07196).

In aceasta lucrare se demonstreaza ca daca I este un ideal monomial cu caturi liniare intr-un inel de polinoame S cu n nedeterminate, iar $\text{depth}(S/I) = n-2$, atunci $\text{sdepth}(S/I) = n-2$, iar daca in plus I este liber de patrute, atunci $\text{hdepth}(S/I) = n-2$. Se arata, de asemenea, ca $\text{sdepth}(S/I) \geq \text{depth}(S/I)$ pentru anumite ideale monomiale I libere de patrute ce satisfac anumite conditii tehnice suplimentare.

[25] Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, Thanh Vu, *Betti numbers of powers of path ideals of cycles*, Preprint 27 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2404.17880 \[math.AC\]](https://arxiv.org/abs/2404.17880).

Fie $J_{n,m}$ idealul monomial al drumurilor de lungime m dintr-un ciclu de lungime $n \geq 5$, ideal in inelul de polinoame $S=K[x_1, \dots, x_n]$. Fie $t \geq 1$ un numar intreg. Unul din rezultatele principale este ca toate puterile $J_{n,m}^t$ au o rezolutie libera liniara. Pentru cazurile $m=n-1$ si $m=n-2$ sunt determinate explicit numerele Betti pentru toti t .

[26] Mircea Cimpoeas, Dumitru I. Stamate, *On Betti numbers for intersections of ideals associated to numerical semigroup rings*. (titlu provizoriu), 2024, in curs de redactare.

Dat un sir ordonat crescator de numere naturale $\mathbf{a}: a_1, a_2, \dots, a_r$, notam $I(\mathbf{a}+k)$ idealul toric pentru semigrupul generat de a_1+k, \dots, a_r+k , iar prin $I^*(\mathbf{a}+k)$ idealul formelor initiale din $I(\mathbf{a}+k)$. Proprietatile asimptotice pentru $k \gg 0$ ale acestor ideale sunt de interes. In urma experimentelor am observat ca daca intersectam idealele I^* pentru shifturi k dintr-o familie finita fixata, atunci shiftari successive cu $N(a_r - a_1)$ si $N \gg 0$ produc ideale cu comportament omologic similar, i.e. cu aceleasi numere Betti. In demonstratie folosim descompuneri Groebner-nice pentru idelele intersectie ce apar, iar descompunerea convenabila in suma de ideal monomial si ideal binomial conduce la intelegerea fenomenelor ce apar.

Lista lucrarilor elaborate:

- 1) Dumitru I. Stamate, *On the occurrence of complete intersections in shifted families of numerical semigroups*, **Research in the Mathematical Sciences** vol 9 (2022), Article number: 32 (5 pp). [DOI 10.1007/s40687-022-00328-0](https://doi.org/10.1007/s40687-022-00328-0).

- 2) Rodica Dinu, Francesco Navarra, *Non-simple polyominoes of Konig type and their canonical module*, preprint 2024, in evaluare la revista. 30 pp. Preprint disponibil la [arXiv:2210.12665](https://arxiv.org/abs/2210.12665) [math.AC].
- 3) Mircea Cimpoeas, *On a generalization of monomial groups*, **Monatshefte fur Mathematik**, vol. 202, issue 1, September 2023, pages 53-64. [DOI 10.1007/s00605-022-01762-6](https://doi.org/10.1007/s00605-022-01762-6).
- 4) Mircea Cimpoeas, Alexandru F. Radu, *On supercharacter theoretic generalizations of monomial groups and Artin's conjecture*, **Czechoslovak Mathematical Journal** Vol. 72 (2022), No. 4, pp. 1065-1079. [DOI 10.21136/CMJ.2022.0352-21](https://doi.org/10.21136/CMJ.2022.0352-21).
- 5) Mircea Cimpoeas, Alexandru F. Radu, *On the monoid algebra associated to the monomial characters of a finite group*, **Quaestiones Mathematicae** vol. 46 (2023), Issue 10, 2065-2078. [DOI 10.2989/16073606.2022.2142862](https://doi.org/10.2989/16073606.2022.2142862). Preprint disponibil la [arXiv:2205.13597](https://arxiv.org/abs/2205.13597) [math.RT].
- 6) J. Herzog, S. Kumashiro, Dumitru I. Stamate, *The tiny trace ideals of the canonical modules in Cohen-Macaulay rings of dimension one*, **Journal of Algebra** 619 (2023), 626-642, [DOI 10.1016/j.jalgebra.2022.12.026](https://doi.org/10.1016/j.jalgebra.2022.12.026).
- 7) A. Ficarra, J. Herzog, Dumitru I. Stamate, V. Trivedi, *The canonical trace of determinantal rings*, 10 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2212.00393](https://arxiv.org/abs/2212.00393) [math.AC].
- 8) Mircea Cimpoeas, Adrian Gabriel Neacsu, *Geometrical isomorphisms between categories of fuzzy coverings and fuzzy partitions*, **Fuzzy Sets and Systems** 461 (2023), 108483, [DOI 10.1016/j.fss.2023.02.014](https://doi.org/10.1016/j.fss.2023.02.014). Preprint disponibil la [arXiv:2210.07948](https://arxiv.org/abs/2210.07948) [GM].
- 9) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Depth and Stanley depth of powers of the path ideal of a path graph*, 16 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2303.01132](https://arxiv.org/abs/2303.01132) [math.AC].
- 10) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, Christian Krattenthaler, *On the Hilbert depth of monomial ideals*, 18 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2306.09450](https://arxiv.org/abs/2306.09450) [math.AC].
- 11) Mircea Cimpoeas, Alexandra Teodor, *A note on the restricted k-multipartition function*, **UPB Scientific Bulletin-Series A**, Volume 85, Issue 3, 2023, [Page 11-18](#).
- 12) Rodica Dinu, Martin Vodicka, *Phylogenetic degrees for claw trees*, **Journal of Combinatorial Theory Series A**, Volume 206, August 2024, 105886. [DOI 10.1016/j.jcta.2024.105886](https://doi.org/10.1016/j.jcta.2024.105886). Preprint disponibil la [arXiv:2303.16812](https://arxiv.org/abs/2303.16812) [math.AG].
- 13) Rodica Dinu, Martin Vodicka, *Classification of normal phylogenetic varieties for tripods*, 13 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2309.05301](https://arxiv.org/abs/2309.05301) [math.AG].
- 14) Rodica Dinu, Francesco Navarra, *On the rook polynomial of grid polyominoes*, Preprint 28 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2309.01818](https://arxiv.org/abs/2309.01818) [math.CO].
- 15) Rodica Dinu, Nayana Shibu-Deepthi, *(S_2)-condition of edge rings for cactus graphs*, Preprint 13 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2402.17413](https://arxiv.org/abs/2402.17413) [math.AC].
- 16) Rodica Dinu, Martin Vodicka, *Phylogenetic degrees for Jukes-Cantor model*. In pregatire.
- 17) Antonino Ficarra, Juergen Herzog, Dumitru I. Stamate, *The toric ring of one dimensional simplicial complexes*, Preprint 16 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2306.05020](https://arxiv.org/abs/2306.05020) [math.AC].
- 18) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Depth and Stanley depth of powers of the path ideal of a cycle graph*, Preprint 15 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2303.15032](https://arxiv.org/abs/2303.15032) [math.AC].
- 19) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Several combinatorial inequalities related to squarefree monomial ideals*, Preprint 8 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2307.03018](https://arxiv.org/abs/2307.03018) [math.AC].
- 20) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *On the Hilbert depth of the Hilbert function of a finitely generated graded module*, Preprint 12 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2308.14031](https://arxiv.org/abs/2308.14031) [math.AC].
- 21) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *On the arithmetic Hilbert depth*, Preprint 17 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2309.10521](https://arxiv.org/abs/2309.10521) [math.AC].
- 22) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Remarks on the Hilbert depth of squarefree monomial ideals*, Preprint 10 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2310.12339](https://arxiv.org/abs/2310.12339) [math.AC].
- 23) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, *Remarks on the Hilbert depth of powers of the maximal graded ideal*, Preprint 11 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2311.11079](https://arxiv.org/abs/2311.11079) [math.AC].

- 24) Andreea I. Bordianu, Mircea Cimpoeas, *Remarks on the Stanley depth and Hilbert depth of monomial ideals with linear quotients*, Preprint 10 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2102.07196 \[math.AC\]](https://arxiv.org/abs/2102.07196).
- 25) Silviu Balanescu, Mircea Cimpoeas, Thanh Vu, *Betti numbers of powers of path ideals of cycles*, Preprint 27 pp. Trimisa la publicare. Preprint disponibil la [arXiv:2404.17880 \[math.AC\]](https://arxiv.org/abs/2404.17880).
- 26) Mircea Cimpoeas, Dumitru I. Stamate, *On Betti numbers for intersections of ideals associated to numerical semigroup rings*. In pregatire.

Diseminarea rezultatelor

- 1) Dumitru Stamate, *Ulrich elements in normal affine semigroup rings*, Algebra Seminar, University of Pisa, 17 May 2022.
- 2) Dumitru Stamate, *Ulrich elements in normal affine semigroup rings*, [INdAM Workshop: International Meeting on Numerical Semigroups 2022](#), Rome, Italy, 13-17 June 2022.
- 3) Mircea Cimpoeas, *A note on the monomial characters of a wreath product of groups*, C.A.I.M. 29th edition, Universitatea de stat din Tiraspol, 25-28 August 2022, Chisinau, Republic of Moldova.
- 4) Mircea Cimpoeas, *Almost monomial groups*, Yearly Conference of SSMR, the Romanian Mathematical Society, Universitatea Politehnica din Bucuresti, 22 October 2022, Bucharest, Romania.
- 5) Dumitru Stamate, *On the occurrence of complete intersections in shifted families of numerical semigroups*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), 8 nov 2022.
- 6) Mircea Cimpoeas, *On the monomial algebra associated to the monomial characters of a finite group*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), 15 nov 2022.
- 7) Rodica Dinu, *Non-simple polyominoes of Koenig type*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), Bucuresti, 10 ianuarie 2023.
- 8) Rodica Dinu, *Gorenstein property for phylogenetic trivalent trees*, Workshop on [Combinatorial and Algebraic Aspects on Lattice Polytopes](#), Kwansai Gakuin University, Hyogo, Japan, 21 februarie 2023.
- 9) Mircea Cimpoeas, *Depth and Stanley depth of powers of some classes of monomial ideals*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), Bucuresti, 7 martie 2023.
- 10) Dumitru Stamate, *Rings with tiny canonical trace ideals*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), Bucuresti, 25 aprilie 2023.
- 11) Dumitru Stamate, *Progress on canonical trace ideals*, [Algebra Seminar](#), University of Pisa, Italia, 17 mai 2023.
- 12) Mircea Cimpoeas, *On the monoid algebra associated to the monomial characters of a finite group*, [Workshop for Young Researchers in Mathematics – 12th Edition](#), Universitatea “Al.I. Cuza” Iasi, 19 mai 2023.
- 13) Mircea Cimpoeas, *On the quasi depth of monomial ideals*, [The 28th National School on Algebra: Interactions between Algebra and Geometry in Bucharest](#), Universitatea din Bucuresti, Bucuresti, Romania.
- 14) Mircea Cimpoeas, *On almost monomial groups*, [10th Congress of Romanian Mathematicians](#), Pitesti, 4 iulie 2023.
- 15) Rodica Dinu, *On varieties coming from phylogenetic group-based models*, Special Session on Homological Methods in Commutative Algebra, [10th Congress of Romanian Mathematicians](#), Pitesti, 4 iulie 2023.
- 16) Dumitru Stamate, *Progress on canonical trace ideals*, [10th Congress of Romanian Mathematicians](#), Pitesti, 4 iulie 2023.

- 17) Dumitru Stamate, *Canonical trace ideals and Gorenstein related properties*, [Algebra and Gemetry Seminar](#), University of Genova, Italia, 19 septembrie 2023.
- 18) Teodor Grigorescu, *Far flung Gorenstein semigroups of small type*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), Bucuresti, 3 octombrie 2023.
- 19) Mircea Cimpoeas, *Quasi depth for monomial ideals, (I), (II)*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), Bucuresti, 10, 17 octombrie 2023.
- 20) Mircea Cimpoeas, *On the action of the Hecke group $H(2)$ on subsets of quadratic fields*, [Number Theory Seminar](#), IMAR, Bucuresti, Romania, 22 noiembrie 2023.
- 21) Dumitru Stamate, *Periodicity results for Betti numbers of intersections of ideals*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), 16 January 2024.
- 22) Dumitru Stamate, *Peridicity for Betti numbers in some families of ideals*, [Genova - Torino - Milano Seminar](#), Dipartimento di Matematica, Universita degli Studi di Milano, Italy, 6 February 2024.
- 23) Rodica Dinu, poster presentation at the [Network Meeting of the Alexander von Humboldt-Foundation](#), University of Konstanz, Germany, 21-23 February 2024.
- 24) Mircea Cimpoeas, *"Busy beavers" and the Riemann hypothesis*, [Number Theory Seminar](#), IMAR, Romania, 28 February 2024.
- 25) Dumitru Stamate, *Ulrich elements and slim affine semigroups*, [1st Geometry and Algebra in Combinatorics Workshop](#), Los Silos, Tenerife, Spain, 5 April 2024.
- 26) Mircea Cimpoeas, *Quasi depth is a misnomer for Hilbert depth*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), 9 April 2024.
- 27) Rodica Dinu, *Algebraic degrees of phylogenetic varieties*, [FMI-IMAR Commutative Algebra Seminar](#), 16 April 2024.

Stagii de documentare si de cercetare finantate de grant

- Rodica Dinu la University of Duisburg-Essen, Campus Essen, Germany, iunie 2022 (2 saptamani). Gazda: [Prof. Juergen Herzog](#),
- Gabriela Petcu a participat la [EMS Summer School on Combinatorial Commutative Algebra](#), Gebze Technical University, Turkey, 8-12 August 2022.
- Dumitru Stamate la University of Duisburg-Essen, Campus Essen, Germany, Septembrie 2022 (2 saptamani). Gazda: [Prof. Juergen Herzog](#).
- Dumitru Stamate la University of Duisburg-Essen, Campus Essen, Germany, mai 2023 (2 saptamani). Gazda: [Prof. Juergen Herzog](#).
- Dumitru Stamate la University of Genova, Italia, septembrie 2023 (2 saptamani). Gazda: [Dr. Francesco Strazzanti](#).
- Dumitru Stamate la University of Genova, Italia, ianuarie/februarie 2024 (2 saptamani). Gazda: [Dr. Francesco Strazzanti](#).
- Dumitru Stamate la University of La Laguna, Tenerife, Spania, Aprilie 2024 (1 saptamana). Gazda: [Dr. Ignacio Garcia Marco](#).

Specialisti externi invitati

- [Alexandra Seceleanu](#) de la University of Nebraska, Lincoln, USA a vizitat echipa intre 16-19 iulie 2022. A sustinut prelegerea [Symmetric shifted monomial ideals](#) in cadrul Seminarului de Algebra Comutativa organizat de Facultatea de Matematica si Informatica a Universitatii din Bucuresti in colaborare cu Institutul de Matematica S. Stoilow al Academiei Romane.
- [Francesco Navarra](#), de la University of Messina, Italia, 16 martie-3 aprilie 2023.
- [Alexandra Seceleanu](#) de la University of Nebraska, Lincoln, USA a vizitat echipa intre 23-29 iunie 2023. A sustinut un ciclu de 4 expuneri pe tema *Symbolic powers in algebra and geometry* adresate membrilor echipei, cat si participantilor la [28th National School on](#)

[Algebra-Interactions between Algebra and Geometry in Bucharest](#), 24-28 iunie 2023, Universitatea din Bucuresti, Bucuresti, Romania.

- [Yairon Cid Ruiz](#), de la Katholieke Universiteit, Leuven, Belgia a vizitat echipa intre 23-28 iunie 2023. A sustinut un ciclu de 4 expuneri intitulate *Some lectures on multidegrees* adresate membrilor echipei, cat si participantilor la [28th National School on Algebra-Interactions between Algebra and Geometry in Bucharest](#), 24-28 iunie 2023, Universitatea din Bucuresti, Bucuresti, Romania.
- [Antonino Ficarra](#), University of Messina, Italia, a vizitat echipa intre 23-29 iunie 2023. Pe 26 iunie 2023 a sustinut prezentarea cu titlul *The toric ring of 1-dimensional simplicial complexes* adresata adresate membrilor echipei, cat si participantilor la [28th National School on Algebra-Interactions between Algebra and Geometry in Bucharest](#), 24-28 iunie 2023, Universitatea din Bucuresti, Bucuresti, Romania.
- [Max Kolbl](#) de la University of Osaka, Japonia, a vizitat echipa in intervalul 19-24 august 2023. Pe 22 august 2023 a sustinut prelegerea *Nearly Gorenstein Polytopes* in cadrul [Seminariului de Algebra Comutativa si Combinatorica](#) FMI-IMAR.

Alte activitati desfasurate in grant

- A 11-a editie a [Workshop for Young Researchers in Mathematics](#), 19-20 mai 2022, a fost organizata in format hibrid la IMAR, Bucuresti de catre Cristina Anghel, **Rodica Dinu**, Alexandra Melnig si Remus Radu. R. Dinu si C. Anghel au organizat impreuna Sectiunea Algebra, Geometry, Number Theory & Topology.
- Dumitru Stamate a facut parte din comitetul stiintific al [EMS Summer School on Combinatorial Commutative Algebra](#), Gebze Technical University, Turkey, 8-12 august 2022, impreuna cu Fatemeh Mohammadi si Mufit Sezer.
- D. Stamate impreuna cu Viviana Ene, Cristodor Ionescu si Marius Vlodoiu au organizat the [28th National School on Algebra-Interactions between Algebra and Geometry in Bucharest](#), 24-28 iunie 2023, Universitatea din Bucuresti, Bucuresti, Romania.
- D. Stamate impreuna cu Prof. Dorin Popescu au organizat Sesiunea speciala "[Homological Methods in Commutative Algebra](#)" la 10th Congress of Romanian Mathematicians, Universitatea din Pitesti, 4 iulie 2023.
- A 12-a editie a [Workshop for Young Researchers in Mathematics](#), 18-19 mai 2023, a fost organizata la Universitatea "Al. I. Cuza" din Iasi de catre Cristina Anghel, **Rodica Dinu**, Alexandra Melnig si Remus Radu. R. Dinu si C. Anghel au organizat impreuna Sectiunea Algebra, Geometry, Number Theory & Topology.
- Gabriela Petcu a sustinut lucrarea de disertatie in iulie 2023 si a inceput studiile doctorale sub coordonarea directorului de proiect la Universitatea din Bucuresti. Subiectul lucrarii si al documentarii din cadrul programului de doctorat au stat la baza a trei expuneri in [FMI-IMAR Commutative Algebra](#) Seminar intitulate *Cohen-Macaulay binomial edge ideals of small graphs, after Bolognini et al.(I), (II)* (pe 7 si 11 aprilie 2023), respectiv *A combinatorial characterization of S_2 binomial edge ideals, after Bolognini et al.* (pe 7 noiembrie 2023).
- Teodor Grigorescu lucreaza la teza de doctorat. A obtinut rezultate de clasificare pentru semigrupurile numerice far-flung Gorenstein pentru care tipul este redus.

Director Proiect,

Dumitru I. Stamate