

RÉNYI ALFRÉD MATEMATIKAI KUTATÓINTÉZET

1053 Budapest, Reáltanoda u. 13-15, 1364 Budapest, Pf. 127
telefon: 1-483 8302; fax: 1-483 8333
e-mail: palfy.peter.pal@renyi.mta.hu; honlap: <http://www.renyi.mta.hu>

I. A kutatóhely fő feladatai 2011-ben

A Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet, mint a nemzetközi matematikai élet jelentős központja, 2011-ben is eleget tett alapító okiratában leírt fő feladatának, az elért kutatási eredményekkel megőrizte az évek során kivívott rangját a világ matematikai kutatásainak élvonalában.

Az intézet tevékenysége kilenc tudományos osztály keretei között folyik. A Lendület program támogatásával létrejött csoportok (*kriptográfiai kutatócsoport* 2009-től, *alacsony dimenziós topológia kutatócsoport* 2010-től) is folytatták munkájukat a Diszkrét matematika osztály, illetve az Algebrai geometria és differenciátopológia osztály keretein belül. Mindegyik osztály szoros kapcsolatban áll az általa művelt kutatási területek más vezető központjaival. Ennek köszönhetően kutatási programjukat folyamatosan a matematika fejlődése által felvetett legújabb kérdésekhez igazítják.

Az intézet munkatársai közül 2011-ben két kutató szerzett akadémiai doktori címet, továbbá három kutató PhD fokozatot. Az év végén 14 akadémikus (az átlagos statisztikai állományi létszám szerint 12), továbbá 29 (st. átl. 23) akadémiai doktor, 35 (st. átl. 30) kandidátus, illetve PhD fokozattal rendelkező kutató dolgozott az intézetben. Nagy hangsúlyt fektetnek a fiatal – PhD tanulmányaikat folytató vagy azt éppen befejező – tehetségek bevonására az intézeti kutatómunkába. 2011 folyamán további három új fiatal kutatót alkalmaztak az Akadémiától kapott két új, illetve a megüresedő álláshelyen. Az intézet kutatói a Közép-Európai Egyetemen közösen folytatott PhD képzés keretében 14 doktorandusz munkáját irányították. Az utóbbi években kinevezéssel felvett fiatalok mellett, a korábbi években odaítélt, de még le nem járt fiatal kutatói ösztöndíjakat is beszámítva, 2011-ben is 16 fő ígéretes tudományos kutatói utánpótlás nevelésére volt az intézetnek lehetősége.

Az intézet munkatársai – a megelőző évekhez hasonló számban – 2011 során 157 dolgozatot publikáltak, amelyből 153 tudományos publikáció, 4 pedig ismeretterjesztő. A tudományos publikációk közül 2 szerkesztett mű, 2 akadémiai doktori értekezés, 3 PhD értekezés, 1 könyv, 7 tudományos könyvfejezet, 2 egyetemi jegyzet, 23 konferenciacikk, 113 pedig referált folyóiratban világnyelveken jelent meg, amelyből 94 külföldi folyóiratban, 19 pedig nemzetközileg elismert hazai angol nyelvű kiadványokban került publikálásra.

II. A 2011-ben elért kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

a) Kiemelkedő kutatási és más jellegű eredmények

Algebra osztály

- Sikertült azon csoportokat osztályozni, amelyek Noether-száma legalább a csoport rendjének a fele, és meghatározták mindezen csoportok Noether-számát. Az új tétel természetes elméleti határvonalat ér el az eddigi ismeretekhez képest. Az eredménynek programozott algoritmusokra vonatkozó következménye is van.

- Belátták, hogy egy magasabb rangú egyszerű Lie-csoport tetszőleges rácsainak sorozata lokálisan konvergál a triviális csoporthoz.
- Bebizonyították, hogy egy egyszerű csoportlével lokálisan véges test feletti realizáltjainak nincs nemtriviális invariáns véletlen részcsoporthoz.
- Megmutatták, hogy egy csoport akkor és csak akkor expanzív, ha expanzív egyszerű csoportok és Abel-csoportok direkt szorzata.
- Wiegold egy problémáját megoldva megmutatták, hogy minden nem-kommutatív egyszerű csoportnak egy alkalmas direkt hatványa két elemmel generálható.
- Megadták egy adott test algebrai lezárását egy felette vett (végtelen dimenziójú) vektortérnek az endomorfizmusgyűrűjében. Megszámolható dimenziójú vektortér esetén leírták, mikor lehet az adott testnek az endomorfizmusgyűrűben algebrailag zárt testbővítése.
- Jelentős részeredményeket nyertek kommutatív félcsoporthoz összes hányadosfélcsoporthoz a leírása irányában.

Algebrai geometria és differenciáltopológia osztály

- Igazolták, hogy tetszőleges összefüggő algebrai csoport étale fundamentális csoportjának maximális p -hez relatív prím faktora kommutatív, továbbá valamennyi p -hez relatív prím fokú Galois-fedésen bevezethető algebrai csoportstruktúra.
- Explicit formulát találtak kommutatív algebrai csoportok Brauer-csoportjában az l -primér torziórészcsoporthoz korangjára.
- Bebizonyították, hogy a rögzített szingularitás-halmazú, rögzített (generikus) sajátértékekkel rendelkező reziduumú logaritmikus konnexiók modusterében a látszólagos szingularitás-fibrálásnak bizonyos speciális fibruma (ti. a Fuchs-féle egyenleteket tartalmazó részhalmaz) egyúttal fibruma a parabolikus fibrálásnak is.
- Egy adott link-diagram által megadott Dehn-műtéttel megszerkesztett 3-sokaságon létező stabil sima leképezések létezésével kapcsolatban, a 3-sokaság leképezését konstruálták adott linkhez. Példát mutattak homeomorf, de nem diffeomorf 4-sokaságokra, amiket megkülönböztetnek a rajtuk létező lehetséges stabil leképezések szinguláris halmazainak algebrai, ill. kombinatorikai tulajdonságai.
- Tovább folytatták kutatásaikat a Heegaard–Floer-invariánsok kombinatorikus leírásáról. Egy formulát találtak a homológia generátorai által meghatározott spin^c struktúrára. Kiterjesztették az elméletet egy \mathbf{Z} felett definiált kombinatorikus elméletre és megmutatták, hogyan lehet csomókra és láncokra kiterjeszteni a zárt 3-sokaságokra használt kombinatorikus definíciót. Belátták, hogy bizonyos egyszerűen definiálható 2-dimenziós csomók mentén elvégzett Gluck-transzformáció a standard 4-dimenziós gömböt adja vissza.
- Befejezték a *Milnor fiber boundary of a non-isolated surface singularity* című könyvüket, amely a Springer kiadó Lecture Notes of Mathematics sorozatában jelenik meg.
- Folytatták a negatív definit gráf-3-sokaságokhoz rendelt „rácsponthoz kohomológiával” kapcsolatos tanulmányaikat. Bebizonyították egy redukciós tételt, ami annak a rácsnak a rangját redukálja, amelyben a kohomológia komplexusa szerkesztődik.
- Megtalálták a kapcsolatot a Seiberg–Witten-invariánsok és a rácsponthoz kohomológia Euler-karakterisztikája között.
- Ellenpéldát találtak a 35 éves Durfee-sejtésre, ami összekapcsolja egy felületsingularitás Milnor-számát és geometriai génuszát. Új egyenlőtlenséget fogalmaztak meg a régi helyett, és ezt bizonyították homogén szingularitásokra.

Algebrai logika osztály

- A jelenlegi tudományos gondolkodás „anyanyelvét”, az ún. elsőrendű predikátumkalkulust „lefordították” egy igencsak egyszerű $L(Df3)$ nevű modális kijelentés-kalkulusba, megoldva ezzel egy régóta nyitott problémát.
- A számítástudományban használatos Kleene-algebráknak két motivációs részosztálya van, az ún. nyelvi modellek és az ún. relációs modellek, e két motivációs osztály azonosságelmélete megegyezik. Megvizsgálták, hogyan változik a két osztály azonosságelmélete, ha a műveletek közé felvesszük a „metszet” műveletét (ez a programok párhuzamos futtatásának felel meg), illetve ha a metszet hozzáadásával egyidejűleg elhagyjuk az üres szóból álló nyelvet (ami a semmit sem csináló programnak felel meg).
- Tudományos szenzációnak számított, hogy a CERN kísérlete szerint esetleg létezhetnek fénynél gyorsabban mozgó neutrínók. Megmutatták, hogy van a relativitáselméletnek olyan logikai felépítése, mely ezt megengedi (bizonyítva, hogy a kísérlet nem cáfolja a relativitáselméletet). Kidolgozták a relativisztikus dinamika (ütközések, tömeg) olyan verzióját, amely fénynél gyorsabban mozgó próbatestekre is vonatkozik. Azt kapták, hogy érdemes negatív tömegeket is megengedni. Ez összecseng a gyorsulva táguló Univerzum kozmológiai elméletéből adódó negatív energiasűrűségek lehetőségével.

Analízis osztály

- Erdős és Grünwald klasszikus, interpolációra vonatkozó tételét általánosították. Vizsgálták a többváltozós polinomokra vonatkozó pontos súlyozott L_2 -normára vonatkozó Markov-konstans tulajdonságait a Laguerre- és Hermite-súlyok esetén. Vizsgálták a reguláris konvex testek közelítését konvex algebrai szintfelületekkel, és megadták ennek a közelítésnek a pontos nagyságrendjét. Ezen kívül vizsgálták a pontos Markov-típusú egyenlőtlenségeket L_2 -normában a többváltozós polinomok deriváltjaira vonatkozóan. Pontos becsléseket adtak az Hermite- és vegyes Hermite–Laguerre-súlyok esetén. Magasabb rendű Hermite–Fejér-típusú eljárásokat is vizsgáltak integrálható függvényekre.
- A többváltozós polinomiális Bernstein-egyenlőtlenséggel kapcsolatban bebizonyították, hogy Sarantopoulos valós geometriai módszere és Baran pluripotenciálméleti módszere a konvex testeken teljes általánosságban ekvivalens egymással. Eredményt értek el Chung és Goldwasser egy halmazokról szóló megoldatlan sejtésének a bebizonyítása irányában. Felső becslést adtak olyan $[0; 1]$ -beli halmazok mértékére, amelyekben nem oldható meg az $x + y = 3z$ egyenlet.
- A véges dimenziós lineáris terek különféle vektorrendszereinek több problémájával foglalkoztak. Korábban kidolgozott Fourier-analitikus megközelítéssel újabb eredményeket értek el torzítatlan bázisok létezésével kapcsolatban. Ezek az eredmények a mátrixelmülethez kapcsolódnak, és a mátrixelmületről és annak alkalmazásairól egy könyv is készül.

Diszkrét matematika osztály

- Számos tételt bizonyítottak többrészes Sperner-rendszerekről, illetve azok általánosításairól részben rendezett halmazok elméletében.
- Gráfsorozatokkal kapcsolatban klasszikus kérdés, hogy milyen gráfok lehetnek Benjamini–Schramm-féle konvergens gráfsorozatok határértékei. Bebizonyították, hogy reguláris unimoduláris véletlen gráfok bizonyos gyenge értelemben közelíthetőek.

- Bebizonyították a Haggkvist-sejtést, mely szerint minden elég nagy teljes páros gráf felbontható egy adott páros gráf éldiszjunkt példányaira, feltéve, hogy a triviálisan szükséges oszthatósági feltételek fennállnak.
- Vizsgálatokat végeztek randomizált adatfolyam-algoritmussal kapcsolatban és optimális mintavételi algoritmust találtak, ami olyan fontos problémákra is megoldást nyújt, mint az adatfolyamokban található duplikátumok megkeresése.
- A titkos adatmegosztási problémákkal kapcsolatban új konstrukciót adtak biztonságos aukció-protokollra.
- Meghatározták adott területű háromszögben a leghosszabb rácsutak hosszát. Hasonlóan alsó korlátot bizonyítottak adott térfogatú testekben a konvex rácspolitópok számára.
- Tovább folytatták vizsgálataikat ε -hálókkal kapcsolatban és éles alsó korlátokat bizonyítottak azok méretére különféle terekben.
- Vizsgálták irányítatlan gráfok kromatikus számának kapcsolatát az összes lehetséges irányítás lokális kromatikus számának maximumával és bebizonyították, hogy bár ezek különbözők lehetnek, a tört (fractional) változatuk mindig egyenlő.
- Lineáris csoportok approximáló részcsoportjaira vonatkozó struktúra tételeket bizonyítottak, ami magában foglalja véges egyszerű csoportok szorzattételét és számos más korábbi tételt, mint speciális esetet.
- Tételeket bizonyítottak és algoritmust találtak a klasszikus „farkas-kecske-káposzta” probléma gráfelméleti általánosításaira.

Geometria osztály

- Ergodikus tételt bizonyítottak a sík véletlen pontjain áthaladó leghosszabb konvex láncokra. Egyúttal új, az ediginél erősebb aszimptotikus alsó becslést is adtak a várható láncosszra.
- Valószínűségi számítási módszerekkel meghatározták, hogy a megfelelően skálázott n -dimenziós keresztpolitópok közül melyek extrémálisak az átlagszélességre nézve.
- Sikerült a gömbfelületen az origóra szimmetrikus kúptérfogat mértékeket karakterizálniuk. Az eredmény a Monge–Ampère-differenciálegyenletek egy fontos osztályának megoldását is jelenti.
- Egy Banach-algebrákra vonatkozó ismert eredményt, amely idempotens elemek halmazának struktúrájára vonatkozott, kiterjesztettek tetszőleges adott polinomegyenletet kielégítő elemekre, ahol a polinomnak minden gyöke különböző.
- Belátták, hogy uniform tereknek olyan osztálya, amely zárt szorzatra és alterekre, továbbá amely önmagában bizonyos algebrai tulajdonságokkal rendelkezik (a kétféle struktúráról nincs semmi kompatibilitás feltéve), csak triviális lehet.
- Leírták, hogy a 3-dimenziós szférikus térben egy tetraéder lapterületei hogyan viszonyulhatnak egymáshoz.
- k -kvázi-síkgráfnak nevezünk egy gráfot, ha lerajzolható a síkban úgy, hogy ne legyen k páronként metsző éle. ($k = 2$ esetben ez épp egybeesik a síkgráf fogalmával.) Régóta sejtik, hogy tetszőleges rögzített k egész számra az n -pontú k -kvázi-síkgráfok maximális élszáma n nagyságrendű. Megjavították a legjobb ismert felső korlátot abban a speciális esetben, amikor a gráf bármely két élének legfeljebb egy közös pontja van.
- Sikerült bebizonyítani, hogy 1-síkgráfok lista-színezési száma legfeljebb hét.
- Bizonyos esetekben sikerült bebizonyítani az általánosságban mindmáig megoldatlan thrackle sejtést.

Halmazelmélet és topológia osztály

- Arhangelszkij egy több mint 40 éves problémájának vizsgálatában érték el jelentős eredményeket: többféle halmazelméleti modellt konstruáltak, melyekben léteznek tetszőlegesen nagy számosságú ún. Jakovlev-terek, és így kompakt gyengén első megszámlálható terek is.
- Felbonthatósági tételeket bizonyítottak kompakt terekre.
- Vizsgálták a szeparabilitás bizonyos általánosításai közötti összefüggéseket. Ez a kutatás szorosan kapcsolódik a nemzetközileg is intenzíven kutatott „Selection Principles in Mathematics” programhoz.
- Folytatták a lokálisan kompakt diszpergált (LCS) terek számosságsorozatainak a vizsgálatát. Konzisztens leírását adták szeparábilis LCS terek számosságsorozatainak egy újabb magassági tartományban.
- Felfedeztek egy teljesen új fraktáldimenzió-fogalmat, amelynek máris számos alkalmazását találták. A fogalom pontosan leírja a kompakt tereken értelmezett generikus folytonos függvények szinthalmazainak klasszikus Hausdorff-dimenzióját, de emellett új ismereteket ad a Mandelbrot-féle fraktál-perkolációról és a Brown-mozgásról is, valamint messzemenő általánosítását adja B. Kirchheim egy tételének.
- Vaught egy máig megoldatlan sejtése szerint, ha egy elsőrendű formulahalmaznak megszámlálhatónál több páronként nem-izomorf modellje van, akkor kontinuum sok ilyen modellje van. Ennek egy változatában nem-izomorf modellek helyett páronként egymásba elemien nem beágyazható modelleket keresnek. Sikerült igazolni, hogy számos, az eredeti kérdéssel kapcsolatos részeredmény teljesül az újabb változatra, illetve az egyenlőségmentes logikákban is.

Számelmélet osztály

- Az ikerprím sejtés közelítéseként néhány évvel ezelőtt igazolták, hogy a prímek között végtelen sok kis hézag van, amelyek az átlag hézaghoz képest akármilyen kicsinyek lehetnek, de nem tudtak sokat mondani az előforduló kis hézagok gyakoriságáról. Most bebizonyították, hogy az ilyen kis hézagok az összes hézagok pozitív százalékát teszik ki.
- 2011-ben igazolták, hogy egy általánosabb sejtésből (amely kapcsolatos prímek számtani sorozatokban történő egyenletes eloszlásával, de a Liouville-féle lambda függvényt is tartalmazza) következik az ikerprím sejtés.
- A Hecke–Maass-csúcsformák szuprémumára vonatkozó felső becslésben elérték a lélektani Weyl-kitevőt a szint aspektusban. A bizonyítás a korábbi módszerüket finomítja, kihasználva a spektrális súlyok speciális aritmetikai szerkezetét.
- Bebizonyították, hogy egy igen általános valós függvény felírható egy bizonyos függvény-sorozat elemeinek a lineáris kombinációjaként. E függvényt sorozat automorf formákkal kapcsolatos vizsgálatok során merült fel, és szoros kapcsolatban áll a Groenevelt holland kutató által nemrég bevezetett Wilson-függvényekkel.

Valószínűségszámítás és statisztika osztály

- Megvizsgálták a hézagos sorok permutációit: bár e sorok számos független, azonos eloszlású változókra vonatkozó határértéktételt elégitenek ki, viselkedésük általában nem permutáció-invariáns.
- Meghatározták a több felhasználót kiszolgáló zajos csatornák titkos kulcsoktól függő kapacitását, vagyis az elérhető legnagyobb átviteli sebességet.

- Pólya György klasszikus tétele szerint a rácson való bolyongásra az origóba való visszatérés ideje a rács komplexitásától függ. A jelenség mélyebb megértése érdekében új topológiát alakítottak ki: a síkrácsnak csak a jobb felét használjuk, de alul kiütjük a vízszintes szakaszokat, és a bolyongást változó idejű Wiener folyamattal közelítették.
- Meghatározták, hogyan követi a véletlen függvények valamely osztályában vett maximuma az osztály bonyolultságát.
- A véletlen eloszlások hasonlóságát mérő mennyiségek kapcsolata történelmileg érthető módon azokra az esetekre a legkidolgozottabb, amikor az egyik komponens a Gauss-eloszlást követi. Ezeket az összefüggéseket általánosították az osztály tagjai olyan esetekre, amikor az egyik komponens csak nagy vonásokban rendelkezik a Gauss-eloszlás tulajdonságaival.
- Meghatározták a dinamikáját két véletlen bolyongó részecskének abban az esetben, ha van közöttük energiacserevel járó ütközés.
- A véletlen bolyongás segítségével a sztochasztikus kapcsolatokra olyan mérőszámot adtak, amely akkor és csak akkor nulla, ha a komponensek függetlenek.
- Minden ismert becslésnél élesebb egyenlőtlenséget találtak a binomiális és normális eloszlás távolságára.

Alkalmazások

A Rényi Intézet fő profiljába a matematikai felfedező (alap)kutatások tartoznak. Alkalmazott (matematikai, bioinformatikai, informatikai) kutatásokat a Diszkrét matematika és a Valószínűségszámítás és statisztika osztályokhoz köthető kutatócsoportok, azaz a bioinformatikai, adatbázis kutatási, információelméleti és a matematikai immunológiai kutatócsoportok folytatnak. A továbbra is igen szűkös hazai pályázati lehetőségek mellett konkrét alkalmazott kutatási témákon a bioinformatikán és a *Lendület program* támogatta kriptográfián kívül 2011-ben nem dolgoztak. Az akadémiai *Lendület program* keretében létrejött 10 tagú kutatócsoport tovább folytatta munkáját a kitűzött kriptográfiai témákban. Számos fontos eredményük közül kiemelik a *titokmegosztás* területén az elmúlt év munkáira épített további eredményeket az úgynevezett online titokmegosztás terén. Sikerült pontosan meghatározni bizonyos gráfok online és (szokásos) offline komplexitását, továbbá éles becsléseket adtak az n hosszúságú körök és utak bonyolultságára. Elsőként foglalkoztak a titokmegosztások kapcsán fellépő lineáris programozási (rövidítve LP) feladatokkal, illetve az ezek megoldása során fellépő problémákkal. Titokmegosztási rendszerek hatékonyságának meghatározásakor hatalmas méretű, gyakorlatban megoldhatatlan LP feladatok állnak elő. Főbb eredményük ezek méretének lényeges redukálása információelméleti eszközök segítségével, ezáltal több konkrét rendszer hatékonyságára pontos becslések adódtak. Az eredmények alkalmazásával sikerült egy korábban megoldhatatlannak tartott feladatot megoldaniuk.

A „Comparative Genomics and Next Generation Sequencing” projekt keretében folytatták a genetikai eredetű, bioinformatikai, ill. diszkrét matematikai jellegű problémák vizsgálatát. A fő kutatási témák továbbra is a genom-átrendeződések tanulmányozására, szekvencia-illesztések és evolúciós törzsfák kapcsolatának vizsgálatára és új statisztikai módszerek kidolgozására irányultak. A konzorciumi munkamegosztásban az intézet végzi az új generációs szekvenálási módszereket tartalmazó szoftverfejlesztés nagyobb részét.

b) Párbeszéd a tudomány és a társadalom között

Az intézet alapkutatói témái nem alkalmasak a társadalommal folytatott párbeszéd közvetlen tárgyának. Ugyanakkor több olyan tevékenység és esemény is zajlott az intézetben, ill. az intézet szervezésében, ami szélesebb körű érdeklődésre tarthat számot.

Az intézet munkatársai jelentős szerepet vállalnak a matematika népszerűsítésében, számos ismeretterjesztő előadást, filmvetítést, vitákat tartottak egyetemisták és középiskolások számára, többek között a Tudomány Ünnepe keretében is. Ugyancsak aktívan részt vesznek a matematikai tehetségek gondozásában, 2011-ben is tucatnyi matematikai tábort és egyéb programokat szerveztek általános és középiskolás diákok számára, amelyeknek eredményességét bizonyítja, hogy az országos tanulmányi versenyek első díjasainak és helyezetteinek többsége ezeknek a programoknak résztvevője volt az adott évben, ill. korábban.

III. A kutatóhely hazai és nemzetközi kapcsolatai 2011-ben

Hazai kapcsolatok

Az intézet kutatói számos budapesti és néhány vidéki felsőoktatási intézmény (pl. ELTE, BME, Debreceni Egyetem, Szegedi Tudományegyetem) munkájában vettek részt állandó oktatóként, különösen nagy részt vállaltak a felsőbb éves matematikus, illetve fizikus hallgatók és doktoranduszok részére tartott előadások tartásában. Az intézet és a Közép-Európai Egyetem (CEU) közös, angol nyelvű matematikus PhD és MSc programja kilencedik évébe lépett. Jelenleg 25 PhD és 14 MSc hallgatója van a tanszéknek. A program tanárait továbbra is nagyobb részt az intézet adja, munkatársai a két félév folyamán 15 kurzust oktattak. Valamennyi egyetem hallgatóit figyelembe véve 2011-ben intézeti témavezető irányításával 35 PhD hallgató, 21 szakdolgozó (14 MSc és 7 BSc) és 5 tudományos ösztöndíjas dolgozott. Az intézet dolgozói közül kerül ki a Budapest Semesters in Mathematics – főleg amerikai diákok részére szervezett angol nyelvű matematikus részképzési program – tanárainak többsége is. 2011-ben az intézet 43 munkatársa, a kutatók 61%-a oktatott valamelyik hazai felsőoktatási intézményben. Az intézet kutatói által 2011-ben tartott egyetemi tanórák száma több mint 5000.

Folytatódtak az intézeti kutatócsoportok heti rendszerességű szakmai szemináriumai, melyek többsége túlmutat az intézet keretein, az egész hazai matematikai kutatás fő irányaira igen jelentős hatással vannak.

Az intézet kutatói a matematikai közéleti feladatok vállalásából hagyományosan jóval számarányukon felül veszik ki részüket. A jelentősebb tisztségek közé tartoznak az MTA Matematikai Osztályában, ennek bizottságaiban, az AKT-ben és az AKT Matematikai és Természettudományi Szakbizottságában, az OTKA bizottságaiban, a Bolyai János Matematikai Társulat vezetőségében való részvétel. A Bolyai János Matematikai Társulat elnöke, a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj Kuratóriumának elnöke, az MTA Fialat Kutatói Testület matematika szakterületi koordinátora, az MTA Matematikai Tudományok Osztályának elnöke, az MTA Matematikai Bizottság elnöke és titkára, a Matematikai Osztály Doktori Bizottságának elnöke, az MTA Biometriai és Biomatematika Bizottságának elnöke, az MTA SZTAKI Külső Tanácsadó Testületének elnöke, valamint a CEU Matematika Doktori Bizottság elnöke valamennyien az intézet kutatói.

Nemzetközi kapcsolatok

Az intézet kutatói hagyományosan nagyon széleskörű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkeznek. Az együttműködés elsősorban közös publikációkban, kétirányú látogatásokban, közös projekteken, konferenciák közös szervezésében nyilvánult meg. Ezek az együttműködések általában nem igényeltek intézményes formát, ugyanakkor eredményességüket mutatja például a nagyszámú közös tudományos cikk. 2011-ben az intézet 45 munkatársa vett részt (multiplicitással számolva) nemzetközi konferenciák vagy workshopok szervezésében, melyek közül 13-at részben vagy teljes egészében a Rényi Intézet szervezett.

Az MTA kétoldalú egyezményes kapcsolatok keretében megvalósult utazások eredményesen szolgálták a tudományos együttműködést, segítségükkel eredményes közös kutatások folynak, hasznos információcserére és időnként konferencia-részvételre nyílik lehetőség.

Az intézet kutatói 2011-ben 12 nemzetközi tudományos bizottsági tagságot, 101 nemzetközi folyóirat szerkesztőségi tagságot mondhattak magukénak, 235 előadást tartottak nemzetközi konferenciákon, sokat közülük meghívott, illetve plenáris előadóként. Ezek közül kiemelkedik az intézet egyik munkatársának meghívott előadása a Galois bicentenárium ünnepségén a párizsi Sorbonne Egyetemen.

Az intézetből 9 kutató töltött 6 hónapnál hosszabb időt szakmai célból a következő intézményeknél: University College of London (Nagy-Britannia), École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Svájc), Universitat Politècnica de Catalunya – Barcelona Tech (Spanyolország), Auburn University (USA), University of Delaware (USA), University of Chicago (USA), City University of New York (USA), National Science Foundation (USA). A költségeket a meghívó fél fedezte.

Az Európán kívüli országokból, de részben Európából is érkeztek további vendégek más forrásokból (Fulbright, OTKA, akadémiai csere, és egyre nagyobb mértékben az intézettől független, a látogató által szervezett forrásból) finanszírozott látogatások keretében. Az intézet matematikus látogatóinak száma 2011-ben – a konferencia-résztevőket nem is számítva – közelíti a másfélszázat.

A teljesen vagy részben az intézet által szervezett nemzetközi tudományos tanácskozások időrendi sorrendben az alábbiak voltak:

- 2nd Emléktábla Workshop, 2011. január 24-27.
- Paul Turán Memorial Lectures 2011, 2011. június 1-3.
- Higher Order Fourier Analysis Summer School, 2011. június 2-4.
- Summer Symposium in Real Analysis XXXV, 2011. június 6-11.
- Infinite and Finite Sets, Conference in honor of András Hajnal, 2011. június 13-17.
- 3rd Emléktábla Workshop, 2011. június 27-30.
- Beyond Next Generation Sequencing Workshop, 2011. július 20-23.
- Memphis-Budapest Summer School in Combinatorics, 2011. augusztus 7-20.
- Topology of Manifolds Summer School, 2011. augusztus 15-19.
- Paul Turán Memorial Conference, 2011. augusztus 22-26.
- Workshop in honor of the 70th birthday of Péter Vértési, 2011. augusztus 27.
- European Conference on Combinatorics, Graph Theory and Applications (EuroComb'11), 2011. augusztus 29-szeptember 2.

– Conference in honor of the 70th birthday of Gyula Katona, 2011. szeptember 3-4.

Az intézet által rendezett konferenciák közül kiemelkedik a EuroComb'11, a legnagyobb európai kombinatorikai konferencia – ezen adják át a diszkrét matematikai Európai Díjat is – mintegy 50 hazai és több mint 220 külföldi résztvevővel. A Katona Gyula 70. születésnapjára rendezett konferenciával együtt a résztvevők száma közel járt a 300-hoz. A diszkrét matematikai kutatások elismerése, hogy a két évente tartott konferencia rendezési jogát az intézet számos más pályázatot megelőzve nyerte el.

Kiemelendő még a Turán Pál születésének 100. évfordulójára rendezett konferencia (közel 60 magyar, több mint 120 külföldi résztvevő), a Hajnal András 80. születésnapjára rendezett konferencia (több mint 20 magyar, mintegy 60 külföldi résztvevő) és a Valós Analízis Nyári Szimpózium (tucatnyi magyar, több mint 60 külföldi résztvevő).

Ezeknek a konferenciáknak az akadémiai és egyéb hazai támogatásokon kívül nemzetközi pénzügyi támogatói is voltak, úgymint European Research Council, Center for Discrete Mathematics, Number Theory Foundation.

IV. A 2011-ben elnyert fontosabb hazai és nemzetközi pályázatok rövid bemutatása

Hazai pályázatok

Az intézeti kutatócsoportok a korábbi évekhez hasonlóan jól szerepeltek a hazai OTKA pályázatokon, újabb négy kutatási és három posztdoktori pályázat nyert el támogatást 2011-ben. Ez a jó szereplés azonban relatív, csak a nyertes pályázatok számához képest jó, sajnos országosan rendkívül kevés pályázatot támogattak. Ezzel együtt sikerült fenntartani azt a helyzetet, hogy az intézet kutatói – szinte kivétel nélkül – részt vesznek különböző OTKA projekteken. Azonban a bevételek összvolumenének alacsony szintje egyre súlyosabban kihat a kutatások finanszírozására.

Továbbra is különösen értékesek, az intézet részére nagyon fontosak az akadémiai *Lendület program* keretében meghirdetett pályázatok. A 2009-ben elnyert *kriptográfiai kutatási* és a 2010-ben elnyert *alacsony dimenziós topológiák* kutatására kapott második Lendület projekt együttes támogatottsága adta a hazai, nem OTKA finanszírozású pályázati bevételek nagy részét.

Az intézet 2010-ben elnyert és 2011-ben megvalósított egy könyvtári adatbázis- és honlapfejlesztésről szóló TÁMOP projektet, összesen 17 millió Ft értékben, melynek keretében létrehozták a MatEK Matematikai Egyesített Katalógust (<http://matek.ek.szte.hu/matek/opac>). A MatEK jelenleg hét kutatóintézeti és egyetemi matematikai könyvtárban tud keresni (BME OMIKK, Debreceni Egyetemi és Nemzeti Könyvtár, ELTE Egyetemi Könyvtár, MTA Könyvtára, MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet Könyvtár, MTA SZTAKI Könyvtár, SZTE Egyetemi Könyvtár), lefedve ezzel a nagyobb magyarországi matematikai közgyűjteményeket.

A fentiekén kívül 2011 folyamán Magyarországon semmilyen más pályázati lehetőség nem állt rendelkezésre sem az elméleti, sem az alkalmazott kutatásokra.

Nemzetközi pályázatok

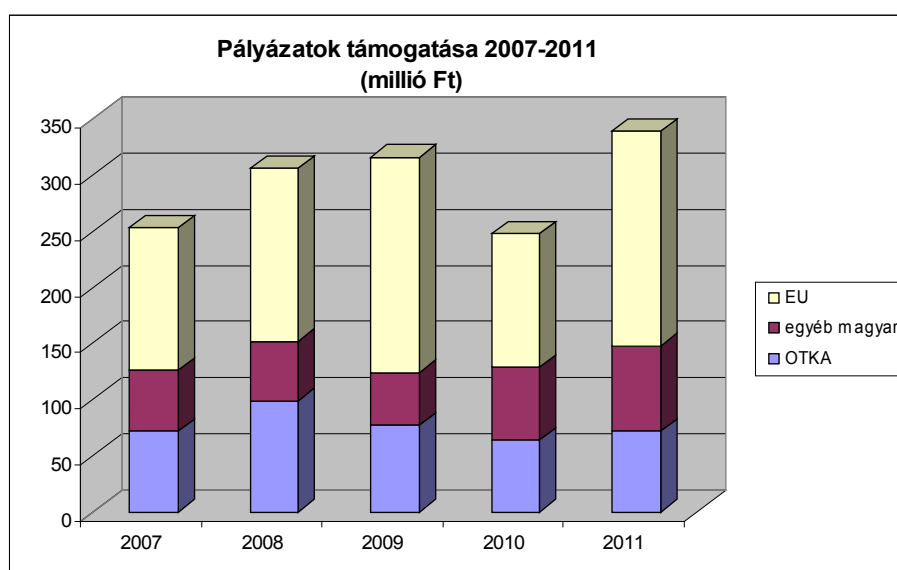
A 7. keretprogram új típusú pályázati elemeként jelentkező, a European Research Council ún. Starting Independent Researcher és Advanced Investigators Grant-jei egy-egy még kevésbé tapasztalt, ill. tapasztalt tudós vezetésével létrehozott kis kutatói csoportok kutatásainak segítését célozzák meg hosszabb távra, jelentősebb, projektenként akár több millió eurós támogatással. Ennek megfelelően viszonylag kevés projektet támogatnak és igen nagy a verseny. Nagy sikernek könyvelhető el, hogy a 2008-ban nyertes PRIMEGAPS és a 2010-ben nyertes DISCONV projektek után az Advanced Investigators Grant fordulóban egy újabb, intézeti kutató által vezetett és több más munkatársat is magába foglaló projekt nyert támogatást. A támogatott kutatás a szerződés megkötése után, 2012 első felében indul, így természetesen anyagi támogatás is csak 2012-től érkezik. Ezzel háromra nő az intézeti ERC Advanced grantek száma, ami a legmagasabb az európai matematikai kutatóhelyek között.

A 7. keretprogram keretében három egyéni kutatói mobilitási program futott 2011-ben, melyek egy-egy külföldi vagy hazatérő magyar kutató alkalmazását tették lehetővé. Az ezen projektek támogatásával hosszabb távra érkező külföldi tudósok eredményesen vesznek részt az intézeti kutatásokban, előadásaikkal, konzultációikkal új nemzetközi együttműködési lehetőségeket nyitottak meg.

A Rényi Intézet tagja egy német és dán kisvállalkozások vezette nemzetközi konzorciumnak, mely 2009-ben benyújtott és 2010-ben elnyert egy EU 7 „Research for the benefit of specific groups” projektet „Comparative Genomics and Next Generation Sequencing” címmel. A 2010-ben megindult, közel két éves munkafeladat összes támogatottsága 600 ezer euró körül lesz. A 2011. évi feladatokat a munkaterv szerint elvégezték, a projekt féltidős, éves jelentését elfogadták, a projekt teljes finanszírozása folytatódik a végéig, 2012 őszéig.

Összességében, a csökkenő hazai pályázati lehetőségek ellenére az intézet 2011. évi pályázatokból származó bevétele meghaladta a 2010. évi hasonló bevételeket. Az OTKA-tól és a Lendület projektekből érkező támogatások kis mértékben meghaladták az előző évi hasonló bevételeket, míg az EU-ból származó nemzetközi pályázati bevételek a 2010-es mélypont után újra nagymértékben, közel 60%-kal emelkedtek. Így mindösszesen a 2011. évi pályázati bevételek rekord magasságúak voltak. A futó Lendület, OTKA és EU-s, illetve a 2011. év végén elnyert, 2012-től futó új EU-s pályázatok együttesen biztosítják, hogy ezek 2012-ben ne csökkenjenek. A további évekre az intézet pályázati sikeressége nagymértékben függ majd attól, hogy megnyílnak-e újabb magyar vagy nemzetközi pályázati lehetőségek.

A következő diagram mutatja a pályázati bevételek alakulását az elmúlt 5 év folyamán.



V. A 2011-ben megjelent jelentősebb tudományos publikációk

1. Anh PN, Kim JK: Outer approximation algorithms for pseudomonotone equilibrium problems. *Computers & Mathematics with Applications*, 61 (9): 2588-2595 (2011)
2. Balog A, Cojocaru AC, David C: Average twin prime conjecture for elliptic curves. *American Journal of Mathematics*, 133 (5): 1179-1229 (2011)
3. Aistleitner C, Berkes I, Tichy RF: On permutations of Hardy-Littlewood-Pólya sequence. *Transactions of the American Mathematical Society*, 363 (12): 6219-6244 (2011)
4. Ball KM, Böröczky KJ: Stability of some versions of the Prékopa-Leindler inequality. *Monatshefte für Mathematik*, 163 (1): 1-14 (2011)
5. Domokos M, Szabó E: Helly dimension of algebraic groups. *Journal of the London Mathematical Society-Second Series*, 84 (1): 19-34 (2011)
6. Aydinian H, Czabarka E, Erdős PL, Székely LA: A tour of M-part L-Sperner families. *Journal of Combinatorial Theory Series A*, 118 (2): 702-725 (2011)
7. Füredi Z, Riet AE, Tyomkyn M: Completing partial packings of bipartite graphs. *Journal of Combinatorial Theory Series A*, 118 (8): 2463-2473 (2011)
8. Guralnick RM, Maróti A: Average dimension of fixed point spaces with applications. *Advances in Mathematics*, 226 (1): 298-308 (2011)
9. Némethi A: The Seiberg-Witten invariants of negative definite plumbed 3-manifolds. *Journal of the European Mathematical Society*, 13 (4): 959-974 (2011)
10. Fox J, Pach J, Tóth CD: Intersection patterns of curves. *Journal of the London Mathematical Society-Second series*, 83 (2): 389-406 (2011)

11. Hiai F, Mosonyi M, Petz D, Beny C: Quantum f-divergences and error correction. *Reviews in Mathematical Physics*, 23 (7): 691-747 (2011)
12. Jaikin-Zapirain A, Pyber L: Random generation of finite and profinite groups and group enumeration. *Annals of Mathematics*, 173 (2): 769-814 (2011)
13. Balogh J, Bollobás B, Simonovits M: The fine structure of octahedron-free graphs. *Journal of Combinatorial Theory Series B*, 101 (2): 67-84 (2011)
14. Simonyi G, Tardos G: On directed local chromatic number, shift graphs, and Borsuk-like graphs. *Journal of Graph Theory*, 66 (1): 65-82 (2011)
15. Bhupal M, Stipsicz AI: Weighted homogeneous singularities and rational homology disk smoothings. *American Journal of Mathematics*, 133 (5): 1259-1297 (2011)