



Rahmi Güven [1948-2019]

Rahmi Güven 6 Temmuz 1948 yılında Konya'nın Karaman ilçesinde doğdu. İlkokulu Karaman'da, orta ve liseyi ise Konya Koleji'nde yatılı olarak okudu. Lise son sınıfını American Field Service (AFS) bursu ile ABD'nin Colorado eyaletindeki Denver şehrinde bir lisede tamamladı ve diplomasını bu liseden aldı. Babasını erken yaşlarda kaybettiğinden annesi ve kendisinden küçük iki kardeşin sorumluluğunu derinden hissetmiş ve her iki kardeşine de bir model olmuştur. Asuman Güven Aksoy ABD'deki Claremont McKenna College'da Matematik Bölümü'nde Bilgehan Güven ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Matematik Bölümü'nde profesördür.

Rahmi'yi ODTÜ Fizik bölümü lisans öğrencisiyken tanıdım. Rahmi'nin neslinden iki sınıf ilerde olduğum için ODTÜ'de onların birçok dersinde asistanlık yapmıştım. Rahmi, Yüksek Lisans programında misafir öğretim üyesi olan Kent Macomber'le kuantum mekanikte bir problem üzerinde çalıştı. Ahmet Eriş'le doktora farklı bir konuda ilerlemek istediler. 1971-1972 ders yılında Feza Gürsey ODTÜ Fizik Bölümü'nde genel görelilik dersi vermeye başlamıştı. Aldıkları bu dersten etkilenen Ahmet ve Rahmi doktoralarını genel görelilik üzerine yapmaya karar verirler. Yalnız Fizik Bölümü'nde onlara bu alanda doktora tez konusu verecek kimse yoktur. Feza Bey ve Suha Hanımın evlerinde yaptıkları toplantılardan birinde Ahmet ve Rahmi bu konuyu açarlar. Feza Bey onlara ABD'nin Maryland Üniversitesi'nde çalışan genç ve parlak bir relativiteci Yavuz Nutku'dan bahseder. "Yavuz'u çağırın, evlensin burada kalır, siz de doktora onunla çalışırsınız" der. Feza Beyin bu içinden gelerek yaptığı tavsiye tamamen gerçek oldu. Yavuz 1973 senesinde ODTÜ Fizik Bölümü'ne geldi ve Ahmet Eriş, Rahmi Güven, Mustafa Halil'e doktora, Aysel İbrahim'e de master tez danışmanlığı yaptı.



*Ahmet Eriş, Yavuz Nutku, Rahmi Güven, Metin Gürses (Metin Gürses'in arşivinden)*

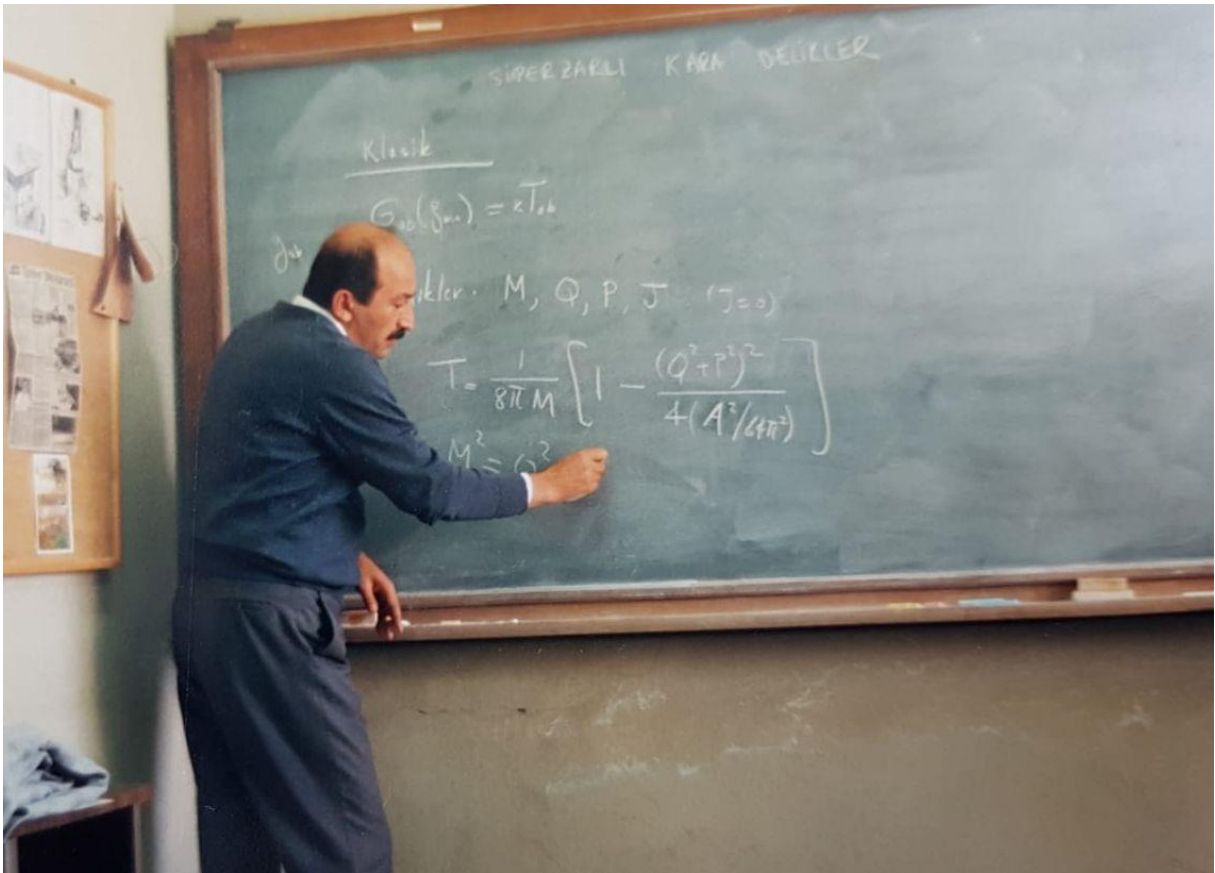
Ahmet ve Rahmi'nin Yavuz'la çalışmaya başladığı zaman (1973) Feza Bey'le doktora çalışmalarımı sürdürmek için ABD'nin Yale Üniversitesi Fizik Bölümü'nde idim. Feza Bey'le olan çalışmalarımı tamamlayıp bölüme döndüğüm zaman Yavuz'un liderliğinde Rahmi'nin de dahil olduğu küçük bir grup oluşmuştu, daha sonra Tekin Dereli'nin de katılımıyla iyi bir grup oluşturduk. Rahmi doktorasını tamamladıktan sonra 1976-1977 yıllarında bir süreliğine ziyaretçi öğretim üyesi olarak Texas Üniversitesi'nin Austin kampusundaki Fizik Bölümü'nde bulundu. Yavuz'un ODTÜ'den ayrılmasından sonra bizim grup yavaş yavaş dağıldı. Rahmi 1978'de Boğaziçi Üniversitesi Matematik Bölümü'ne geçti. 1980'de Viyana'da Einstein-Memorial Foundation Fellow olarak Viyana Üniversitesi Teorik Fizik Enstitüsü'ne gitti ve 1982 yılına kadar orada 'Karadeliklerde süper yük var mı?' sorusunu araştırarak bu konuda 7 makale yazdı.

Rahmi 1981'de Şen Alpar'la evlendi. 1986'da kızları Ayşe dünyaya geldi. 1983 yılında Gebze'deki TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü Fizik Bölümü'ne girdi ve 1989 yılına kadar orada yerçekimsel düzlem dalgaları ve karadelikler üzerindeki çalışmalarını sürdürdü. 1989'da Boğaziçi Üniversitesi Matematik Bölümü'ne döndü ve emekli olana kadar orada kaldı. Bu dönemde süpergravite teorisinde zar çözümleri, yerçekimsel düzlem dalgaları ve genel görelilik teorisindeki en önemli teoremlerinden biri olan Penrose limiti üzerinde çalıştı. Emekli olduktan sonra bir ara Işık Üniversitesi Fizik Bölüm Başkanlığı ve Fen Fakültesi Dekanlığı yaptı.

Bilim Akademisi kurucu üyelerinden olan Rahmi, TÜBİTAK Teşvik Ödülü (1982), Sedat Simavi Fen Bilimleri Ödülü (1987) ve TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü (1999) , yani ülkemizdeki bir teorik fizikçinin alabileceği tüm ödülleri almıştır. Rahmi İtalya'nın Trieste kentindeki International Center for Theoretical Physics (ICTP) de Asosiyeye ve Şeref üyelikleri yapmıştır. Ayrıca İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde kurulmuş olan

ICTP destekli bir araştırma merkezinde (Eurasian Centre for Advanced Research) Bilim Kurulu üyesiydi.

Rahmi'nin bilimsel çalışmalarını genel görelilik ve supergravite kuramları çerçevesinde 4 temel grupta toplayabiliriz. Yerçekimsel düzlem dalgaları ve Penrose limiti (8 yayın), Dirac ve Rarita-Schwinger denklemlerinin Kerr ufkunda çözülebilirliği, Süperışıma ve Süperyük (9 yayın), sicim teorisinde farklı boyutlarda zar çözümleri (2 yayın), karadelik çözümleri (4 yayın) ve diğerleri (5 yayın). Rahmi bilimsel hayatı boyunca pek çok konuya ilgi duymasına rağmen yayın hayatında bu 4 temel grup dışına çıkmadı. Tüm makalelerini konunun en saygın dergileri olan Physical Review D, Physical Review Letters, Physics Letters B, Classical and Quantum Gravity ve Journal of Mathematical Physics'de yayınladı.



*TÜBİTAK- Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü, 1987. (Şen Alpar'ın arşivinden)*

Rahmi araştırma açısından uzun ve verimli bir kariyere sahipti ve çalışmayı hiçbir zaman bırakmadı. Genel görelilik ve sicim teorilerindeki tüm yeni gelişmeleri takip eder, ilgili makaleleri okurdu. CERN'de Higgs parçacığının bulunması, evrenin ivmelenerek genişlemesi ve karadelik çarpışmalarında ortaya çıkan yerçekimi dalgalarının gözlenmesi gibi gelişmelerde birbirimizi haberdar edip tartıştığımızı hep hatırlayacağım. Son zamanlarda yine yerçekimsel düzlem dalgaları ve Penrose limiti üzerinde çalıştığını tahmin ediyorum. Rahmi çalışıp tamamladığı her problemi yayınlamayı düşünmezdi. Titizdi, çalışması kendine göre koyduğu kıstasları aşarsa



yayına yollardı ve her yayınlanan çalışması ses getiren ve yerine göre yön veren çalışmalar oldu.

Rahmi bilimsel kimliğinin yanında çok okuyan, eleştirel düşünen, 68 kuşağının izlerini taşıyan değerli bir arkadaşı. 1968'de ODTÜ Fizik Bölümü lisans öğrencisiyken bir arkadaşı ile birlikte Ilgın ilçesi köylerinden izlenimlerini bir kitapçık haline getirmişlerdi.

Onu en son 2019 Mayıs ayı sonunda Maltepe'deki evde gördüm. İletişimimiz ancak sağ ellerimizi hafifçe sıkmak olmuştu. Konuşulanları anlıyordu, ona Olay Ufku Teleskopu (EHT), M87 karadeliğinin gölgesinden ve Feryal Özel'in başarısından bahsettim. Tepkisini anlamak zordu ama ben biliyorum ki çok memnun olmuştu. Eşim Ünsal'a da bahsettim sanırım, bu bizim Rahmi'yi son görüşümüz olacaktı.



Gebze Marmara Araştırma Merkez (Ekim 1988). Soldan Avedis Hacınliyan, Rahmi Güven, İsmail Hakkı Duru, Yavuz Nutku, Mehmet Erbudak. Kaynak: [fizikciler.info.tr](http://fizikciler.info.tr)

## Rahmi Güven'in Tüm Çalışmaları\* ve Özetleri

Bilimsel yayınlardan önce Rahmi'nin ODTÜ Kütüphanesinde kayıtlı biri inceleme diğerleri tez çalışmaları olan üç eserini vermeye yetineceğim.

- İnceleme: Rahmi Güven ve Fehmi Sönmez, "Ilgın: Üretim Sorunları ve Üretim Değerlendirmeleri", ODTÜ Öğrenci Birliği Yayınları, 1968.

- Master Tezi: "A Fredholm determinantal approach to calculation of scattering phase shifts", (1973) ODTÜ Kütüphanesi Tez Arşivi (II.PY .73-4).  
Danışman: Kent Macomber.
- Doktora Tezi: "Hertzian gravitational potentials for type D vacuum space-times", ODTÜ (1976), ODTÜ Kütüphanesi Tez Arşivi (QC661.G985).  
Danışman: Yavuz Nutku.

Rahmi'nin tüm bilimsel yayınlarını tarihsel sıraya göre aşağıda kısa kısa vermeye çalışacağım.

1. Rahmi ilk olarak Yavuz ve arkadaşı D.M. Chitre ile başlattıkları bir çalışmanın geodesik hesaplarını yapmakla başladı.

**D.M. Chitre, R. Güven and Y. Nutku, "Static, Axially Symmetric Solutions of the Einstein-Maxwell Equations", *J. Math. Phys.* 16 (1975) 475.**

2. Rahmi'yle gençlik zamanımızda sonradan ikimizin de pek bahsetmediğimiz harmonik gönderimlerin basit bir uygulamasını yaptığımız bir çalışmamız oldu.

**M. Gürses and R. Güven, "An Axially Symmetric, Stationary Solution of the Einstein Field Equations", *Lett. Al Nuovo Cimento* 14 (1975) 67.**

3. Ben Yale Üniversitesi'nden döndükten sonra grup olarak Einstein denklemlerinde çok etkin bir yöntem olan Newman-Penrose formalizmine yöneldik. Rahmi doktora tez çalışmasında bu formalizmi kullanarak, Maxwell teorisindeki Hertz potansiyel temsillerini Penrose-Petrov D tipi uzay-zaman geometrilerine başarılı bir şekilde uyguladı.

**R. Güven, "Hertzian Gravitational Potentials for Type D Spacetimes", *J. Math. Phys.*, 17 (1976) 1315.**

4. 1976 yılında Yavuz'un doktora hocası ve 1983 Fizik Nobel Ödülü sahibi S. Chandrasekhar, Newman-Penrose formalizmini kullanarak Dirac denkleminin Kerr ufkunda ayrıştırılabilir (separable) olduğunu göstermişti. Rahmi bu çalışmadan esinlenerek Dirac denkleminin yalnız Kerr geometrisinde değil tüm tip-D uzay-zaman geometrilerinde ayrıştırılabilir olduğunu gösterdi, Rahmi bu çalışmasını editörü Chandrasekhar olan Proceedings of Royal Society'e (London) yolladı ve orada basıldı.

**R. Güven, "The Solution of Dirac Equation in a Class of Type D Spacetimes", *Proc. Roy. Soc. Lond. A*, 356 (1977) 465.**

5. Yavuz, izinli olarak ABD'de Texas Üniversitesi'nin Austin kampusundeki Fizik Bölümü'ne misafir öğretim üyesi olarak gidince arkasından Rahmi ve Mustafa'da oraya gittiler. Rahmi ODTÜ de başlamış olduğu Kerr geometrisinde Dirac denklemi üzerindeki çalışmasını burada da sürdürdü. İlk önce Dirac dalga denkleminde Teukolsky'nin nötrino denklemi için elde ettiği basitliği yakaladı. Sonra da Detweiler'

in nötrino dalga denklemi için gösterdiği süper-ışınma olmadığı sonucunun Dirac dalga denklemi için de geçerli olduğunu gösterdi. Karadelik civarında dalgaların süper-ışınması, Penrose'un kütleli parçacıklar için öngördüğü karadelikten enerji kazanımına benzer bir olay olarak düşünülebilir (Penrose olayı). Rahmi bu çalışmasını Wheeler'in de aralarında olduğu Teksas Üniversitesi Fizik Bölümü öğretim üyelerine bir seminerde anlattı. Rahmi'nin yayınında söylediği karadelikten saçılan elektron dalgalarında karadelikten enerji kazanımı yoktur.

**R. Güven, “Wave Mechanics of Electrons in Kerr Geometry”, *Phys. Rev. D*, 16 (1977) 1706.**

6. Rahmi ODTÜ Fizik Bölümü'nden ayrılmadan önce yavaş yavaş yerçekimsel düzlem dalgalarıyla ilgilenmeye başlamıştı. Bu dönemde Sidney Coleman'ın Minkowski uzayında Yang-Mills denklemlerinin abelyen olmayan düzlem dalga çözümlerini Einstein Yang-Mills kuramında genelledi. Uzay-zaman geometrisini pp-dalga geometrisi ve Yang-Mills vektör potansiyelini Coleman'ın kabul ettiği şekilde alarak Einstein Yang-Mills denklemlerini çözerek Trautman ve Coleman'ın abelyen olmayan çözümlerini genel göreliliğe taşıdı.

**R Güven, “Solution for Gravity Coupled to Non-Abelian Plane Waves””, *Phys. Rev. D*, 19 (1979) 471.**

7. Rahmi ve Tekin Dereli, Coleman'ın Yang-Mills denklemlerinin abelyen olmayan düzlem dalga çözümünü bu sefer süper Yang-Mills teorisine taşıyıp süper simetri dönüşümleriyle elde edilmeyen yeni bir sınıf çözüm buldular.

**T. Dereli ve R. Güven, “Exact Solutions of Supergauge Invariant Yang-Mills Equations”, *Phys. Lett. B*, 84 (1979) 201.**

8. Rahmi, Boğaziçi Üniversitesi'ndeki ilk dönemini tamamlamadan önce Kerr ufkunda Dirac denkleminde elde ettiği tecrübeyi spin-3/2 Rarita Schwinger denkleminde kullandı. Bu denklemin Kerr ufkunda ayrıştırılır olduğunu ve Teukolsky'nin genel olarak verdiği denklemin spin-3/2 için aynısı olduğunu gösterdi. Değeri 3/2 ye eşit ve büyük tüm çoklu kutuplar ışıdığı için karadeliklerin üzerinde süperyük olamayacağını kanıtladı.

**R. Güven, “Black Holes Have No Super hair”, *Phys. Rev. D*, 22 (1980) 2327.**

9. Rahmi, Viyana Üniversitesi Teorik Fizik Enstitüsü'nde, Einstein Memorial Foundation Fellow olarak, karadeliklerde süperyük problemine devam etti. Bu sefer Aichelburg ile birlikte O(2) genişletilmiş süpergravity kuramı çerçevesinde Kerr-Newman geometrisi fonunda Rarita-Schwinger denklemlerine baktılar. Spin-3/2 denklemlerinin Kerr-Newman geometrisinde ayrıştırılabilir olduğunu ve elektrik yüklü karadelikte yine süperyük olamayacağını gösterdiler. Bu sonuç Kerr-Newman karadeliğindeki kütle parametresinin elektrik yüke karşı gelen parametrenin mutlak değerinden farklı değerler alması durumunda geçerlidir,

**P.C. Aichelburg and R. Güven, “Can Charged Black Holes Have a Superhair?”**  
*Phys. Rev. D*, 24 (1981) 2066.

10. Rahmi, bir önceki yayında uç şartlardaki Kerr-Newman karadelğinde süperyük olabilir işaretini almıştı. Daha kolay olduğu için uç şartlardaki Reissner-Nordström karadelğinde Rarita-Schwinger denklemlerini inceledi ve spin-3/2 çoklu kutup momentinin ışımadığını gösterdi. Bu ise  $O(2)$  genişletilmiş süpergravite kuramında süperyük taşıyan uç şartlardaki Reissner-Nordström karadelik çözümü olabilir işaretini verdi. Yani bu teoride elektrik yükü taşıyan karadelikler süperyük de taşıyabilir.

**R. Güven, “Extreme Reissner-Nordström Black Holes Can Support a Superhair”,** *Phys. Rev. D*, 25 (1982) 3117.

11. Rahmi ve Aichelburg daha önce Rahmi'nin 8. nolu yayınında bulunduğu spin-3/2 Rarita-Schwinger denkleminin uç şartlardaki Reissner-Nordström ufkundaki statik spin-1/2 moduna çalıştılar ve bu modun global olarak düzgün davrandığını gösterdiler. Ayrıca bu çözümün karadelik süperyüküne lineer katkısını, süper ayar değişmezi bir yüzey integrali olarak yazdılar. Yazarlar bu gözlemler ışığında  $O(2)$  genişletilmiş süper gravite kuramında süperyükü karadelikler olabileceğine işaret ediyorlardı.

**P.C. Aichelburg and R. Güven, “Remarks on the Linearized Superhair”,** *Phys. Rev. D*, 27 (1983) 456.

12. Bir önceki çalışmalarında uç şartlardaki Reissner-Nordström karadelığının süperyük taşıyabileceğini gördükten sonra, Aichelburg ve Rahmi  $N=2$  süper gravite kuramında bu tür çözümleri aradılar. Newman-Penrose formalizminin süper gravite alan denklemlerinde ne kadar etkin olduğuna şahit olduğumuz bu çalışmada literatürde ilk kez  $O(2)$  genişletilmiş süpergravite kuramında süpersimetrik karadelik çözümü buldular. Süperyük sıfırlandığında bu çözüm uç şartlardaki Reissner-Nordström karadelik çözümüne indirgenir. Çözüm süpergravity kuramında olduğu için süper metrikte Reissner-Nordström ‘vücut’ (‘body’) kısmı dışında ayrıca ‘ruh’ (‘soul’) kısmı da vardır.

**P.C. Aichelburg and R. Güven, “Supersymmetric Black Holes in  $N=2$  Supergravity Theory”,** *Phys. Rev. Lett.* 51 (1983) 16.

13.. Rahmi ve Aichelburg birlikte yaptıkları bu son çalışmalarında süper gravite kuramında ayar olmayan (ayar dönüşümleri ile elde edilemeyen) lineer spin-3/2 alanı inşa etmenin bir yolunu gösterdiler. Bu metotta süper kovaryant sabit spinörler önemli rol oynuyorlardı. Örnek olarak  $O(2)$  süpergravite kuramında bu yöntemi uyguladılar.

**P.C. Aichelburg and R. Güven, “Non-gauge Spin-3/2 Fields from Covariantly Constant Spinors”,** *Phys. Lett. B*, 135 (1984) 291.

14. Rahmi, Gebze'de Temel Bilimler Enstitüsü'ndeki ilk çalışması N=8 süper gravite teorisindeki karadelik çözümleri üzerineydi. Bu kuramda ayar olmayan ('ungauged') bozonik (tüm fermiyon alanları sıfırlanmış) alan denklemlerinin süperyük taşımayan karadelik çözümlerini buldu. Einstein-Maxwell teorisinde (kütleli, spinli ve elektrik yüklü) karadelik teklik teoremine karşın N=8 Süpergravite kuramında farklı iki karadelik ailesi olduğunu gösterdi. Ayrıca Majumdar-Papapetrou statik çözümlerinin de iki farklı genellemesini buldu.

**R. Güven, "Black Holes in N=8 Supergravity", *Phys. Lett. B*, 158 (1985) 468.**

15. Rahmi, 6. ve 7. yayınlarındaki düzlem dalgalar üzerindeki çalışmalarına geri dönerek Genel Görelilik kuramındaki bu çözümleri süpersicim teorilerinde 10 boyutlu N=1 Einstein-Yang-Mills süper gravite teorisine taşıdı. İlk önce kendi bulmuş olduğu abelyen olmayan Einstein-Maxwell çözümlerinin süpersimetri altında ve sonlu enerji yoğunluğu şartı ile fazla değişmediğini gördü. Sonra bu çözümün heterotik sicim teorisindeki olabilecek tüm düzeltmelerine hiç katkısı olmadığını gösterdi. Bunun anlamı, bulunduğu bu çözümün heterotik sicim teorisindeki etkin alan denklemlerini sicim gerginlik (tension) parametresinin tüm mertebelerde sağlaması demektir. Rahmi'nin bu çalışması sonradan sicim kuramcıları tarafından fark edilince düzlem dalgalarını çok farklı teorilerde de incelediler ve aynı sonuca ulaştılar. Artık bu tip çözümlere evrensel metrikler diyoruz.

**R. Güven, "Plane Waves in Effective Field Theories of Superstrings", *Phys. Lett. B*, 191 (1987) 275.**

16. Rahmi bu yayını ayrıca 1988 yılında Gebze'deki Temel Bilimler Enstitüsü'nde Yavuz, Rahmi üçümüz birlikte gittiğimiz Perth'deki 5. Marcel Grossmann konferansında sunmuştu. Bu çalışmada süpersimetri ve Siegel simetriye sahip yeni süperzar çözüm ailelerini bulur. 11 boyutta karadelik uzay-zamanlarında statik ve toroidal zarları açıklayan bu aile süperzar alan denklemlerinin bozonik çözümlerini içerir. Buradaki karadelikler 4 boyuttaki Reissner-Nordström metriklerini 11 boyutta N=1 süper gravite kuramına gömerek elde edilen çözümlerdir.

**R. Güven, "Supermembranes on Black Holes", *Phys. Lett. B*, 212 (1988) 277.**

17. Rahmi doktora tezinde dört boyutta incelediği Hertz potansiyellerini yüksek boyutlu süpergravite teorilerine taşıdı. Eğer uzay-zaman warped çarpım manifoldu ise, Hertz potansiyelinin Whittaker-Debye-Bromwich indirgemesinin tüm boyutlarda kullanılabileceğini gösterdi. Hertz yöntemini kullanarak D-boyutlu Schwarzschild geometrisinde tüm antisimetrik tensörlerin çoklu kutup açılımlarını inşa etti. Bu çoklu kutup açılımlarını kullanarak D boyuttaki karadelikler için bir saç yok teoreminin varlığına işaret ediyordu.

**R. Güven, "Hertz Potentials in Higher Dimensions", *Class. and Quantum Grav.* 6 (1989) 1961.**

18. 1989 yılında Rahmi artık Boğaziçi Üniversitesi Matematik Bölümü'ne dönmüştü. Burada yaptığı ilk yayını en fazla tanınan çalışması oldu. Bu çalışmasında 11 boyutlu süper gravite teorisinde çeşitli karadelik çözüm sınıfları sunuyordu. Bu boyutta süper gravite teorisinin elektrik yüklü p-zar çözümleri olarak p=2,4,6 ve manyetik yüklü



olarak 5-zar (5 brane) çözümleri kabul ettiğini gösterdi. Bütün çözümlerde kütle ve bir yük parametresi bulunmaktaydı. Bu çözümler arasında süpersimetrik olanları uç durumlar olduğunu gösterdi.

**R. Güven, “Black p-brane Solutions of D=11 Supergravity Theory”, *Phys. Lett. B*, 276 (1992) 49.**

**19.** Rahmi bu çalışmasının bir kısmını ICTP'de olduğu dönemde tamamladı. Bir öğrencisi olan E. Yörük'le yaptıkları bu yayında dört boyutta düşük enerji sicim teorisinde (Einstein-Dilaton-Maxwell teorisi) bazı cebirsel olarak özel çözüm sınıfları buldular. Bu sınıfa sicimsi Robinson-Trautman ailesi dediler. Bu çözüm sınıfı, sicim ve Einstein frame geçişlerinden etkilenmezler ve Lorentz Chern-Simons 3 formu her zaman kapalıdır.

**R. Güven and E. Yörük, “Stringy Robinson-Trautman Solutions”, *Phys. Rev. D*, 54 (1996) 6413.**

**20.** Genel Görelilik kuramında Penrose'un, yerel olarak Minkowski uzay-zamanlarında her null geodesik civarında uzay-zamanın düzlem dalga geometrisi taşıdığı teoremi Penrose Limiti olarak bilinir. Rahmi bu teoremi sicim kuramına taşıdı. Limit işlemindeki ölçekleme kuralı 11 boyutlu süper gravite kuramı aksiyonun ölçekleme simetrisinden kaynaklandığını ve limit işleminin T-dualite ile değişme özelliği olduğunu gösterdi.

**R. Güven, “Plane Wave Limits and T-Duality”, *Phys. Lett. B*, 482 (2000) 255.**

**21.** Rahmi bu çalışmasında Penrose limitini kozmolojik sabitli uzay-zamanlara taşıdı. Bunun için konformal Killing vektörü ve kozmolojik sabit kabul eden uzay-zaman geometrileri ile başladı. Eğer konformal Killing vektörü uzaysal ve kozmolojik sabit negatif ise Penrose limiti olabileceğini gördü ve bu limitin düzlem dalgalara konformal olan uzay-zamanlar olduğunu gösterdi. Daha özel olarak eğer konformal Killing vektörü hiperyüzey dik ve uzay-zaman negatif sabitli Einstein uzayı ise Penrose limiti anti-de Sitter (AdS) düzlem dalgalarıdır. Bu özel durumdan yola çıkarak uygun brane-world senaryolarında doğrusal olmayan Randall-Sundrum sıfır modunun bir Penrose limiti olduğuna işaret etti. Rahmi'nin bu ve bir önceki yayını sicim ve relativite camiasında epey ses getirdi ve bazı yazarlar artık yayınlarında bu limite Penrose-Güven ya da Konformal Penrose limiti demeye başladılar.

**R. Güven, “Randall-Sundrum Zero Mode as a Penrose Limit”, *Phys. Lett. B*, 535 (2002) 309.**

**22.** Rahmi'nin bir süre ziyaret ettiği Michigan Center for Theoretical Physics'de arkadaşlarıyla yürüttüğü bu çalışma ayarlı süpergravite boşluk çözümleri üzerineydi. Altı boyutlu kiral, ayarlı  $N=(1,0)$  süper gravite teorisinde yeni boşluk çözüm sınıfları buldular. Metrik form olarak  $AdS_3 \times S^3$  şeklinde olup buradaki 3-küre Hopf demetleri boyunca homojen basık küredir. Basıklık serbestçe ayarlanabilir ve her basıklık için çözümler süpersimetriktir. Hopf demet uzunluğu sıfıra gittiği zaman buldukları boşluk çözümlerin daha önce bilinen  $(Minkowski)_4 \times S^2$  boşluk çözümüne indiğini gösterdiler.

**R. Güven, James T. Liu, C.N. Pope and E. Sezgin, “Fine Tuning and Six-dimensional Gauged N=(1,0) Supergravity Vacua”, *Class. and Quantum Grav.* 21 (2004) 1001.**

**23.** Rahmi'nin bazı yayınları bilim dünyasında ses getirdiği gibi bazı lider araştırmacıların da dikkatini çekti. Bunlar arasında G. W. Gibbons, C.N. Pope ve E. Sezgin'i sayabiliriz. Rahmi, Gibbons, Pope ve Cariglia ile birlikte kendisinin 6 numaralı yayınında bulduğu abelyen olmayan Einstein-Yang-Mills pp-dalga çözümünü N=1 süpergravite teorilerine taşıdı. Özellikle 6 boyutlu Salam-Sezgin modelinden indirgenmiş axion ve dilatona kuple SU(2) Yang-Mills teorisinde abelyen olmayan pp-dalga çözümlerine yoğunlaştılar. Bu teorinin süpersimetrik en genel çözümlerini inşa ettiler. Ayrıca bu çözümlerin 1/4-süpersimetriyi koruyan AdS pp-dalga genellemelerini de buldular.

**M. Cariglia, G.W. Gibbons, R. Güven and C.N. Pope, “Non-Abelian pp-waves in D=4 Supergravity Theories”, *Class. and Quantum Grav.* 21 (2004) 2849.**

**24.** Bu çalışmada Rahmi, arkadaşları G. W. Gibbons ve C.N. Pope ile birlikte 6-boyutlu Salam-Sezgin modelinde (Minkowski)<sub>4</sub> × S<sup>2</sup> boşluk çözümünün, Poincare ve de Sitter (ya da anti de Sitter) simetrilerine sahip süpersimetrik tek temel seviye (ground state) olduğunu gösterdiler. Bu teorideki 2-boyutlu iç uzayda eksenel simetrisi olan en genel çözümü buldular.

**G.W. Gibbons, R. Güven, C.N. Pope, 3-branes and Uniqueness of the Salam-Sezgin Vacuum, *Phys. Lett. B*, 595 (2004) 498.**

**25.** Rahmi bu çalışmasında D-boyutlu uzay-zamanın M<sub>d</sub> × S<sup>D-d</sup> şeklinde olduğu durumlarda çeşitli süpergravite teorilerinde kesin çözümler üzerinde durdu, öyle ki M<sub>d</sub> konformal Killing vektörü kabul eden bir Einstein uzayı, S<sup>D-d</sup> ise (D-d) -boyutlu bir küredir. Eğer M<sub>d</sub>'nin kozmolojik sabiti negatif ve konformal Killing vektörü uzaysal ise çözümlerin Penrose limiti ve bu limitin M<sub>d</sub><sup>(0)</sup> × S<sup>D-d</sup> olduğunu gösterdi. Burada M<sub>d</sub><sup>(0)</sup> d-boyutlu AdS düzlem dalga geometrisi olup 1/4 süpersimetri ve Virasoro simetrisine sahiptir. M<sub>d</sub> geometrisi D=10 boyutlu tip II A süpergravite teorisinde P6-brane olma durumunda oluşan pp-eğrilik tekillik problemini çözer.

**R. Güven, The Conformal Penrose Limit and the Resolution of the pp-curvature Singularities, *Class. and Quantum Grav.* 23 (2006) 295.**

**26.** Rahmi'nin bu çalışması bir önceki çalışmanın devamı niteliğindedir. Yüksek boyutlarda konformal Penrose limitinin standart düzlem dalga limiti olduğunu ve uzay-zaman tekillik problemini de çözdüğünü gösterdi. Yüksek boyutlu uzay-zamanı M<sub>D</sub>=M<sub>d</sub> × B şeklinde olup M<sub>d</sub> kozmolojik sabiti negatif olan ve uzaysal konformal Killing vektörü kabul eden bir Einstein uzayı, B ise tam Sasaki-Einstein uzayıdır. D-boyutlu uzayın Kaluza-Klein metriğini konformal Killing vektörünün potansiyeli cinsinden ifade ederek M<sub>d</sub>'nin konformal Penrose limiti olması için yalnız ve yalnız M<sub>D</sub>'nin standart düzlem dalga limiti olması gerektiğini gösterdi.

**R. Güven, “The Conformal Penrose Limit: Back to Square One”, *Class. and Quantum Grav.* 25 (2008) 165006.**

Rahmi'nin vefatından kısa bir süre sonra bu yazıyı yazarken biraz gerildim ve duygusallaştım. 10 sene kadar ODTÜ'de, 7 sene kadar Gebze TUBİTAK Temel Bilimler Enstitüsü'nde birlikte olduğumuz zamanlarda ve bu sürelerin dışında hep birbirimizin çalışmalarını takip ettik ve destekledik. İlişkilerimiz birbirimize sevgi ve saygı çerçevesinde süren 50 yıla yakın bir dostluğumuz oldu. Rahmi'yi ve eserlerini hiç unutmayacağız, sevgi ile anacağız ve anlatacağız.

Bu yazıyı yazmamda katkıları olan Asuman Aksoy'a, Ahmet Eriş'e, Şen Güven'e ve kızım Derya Gürses Tarbuck'a candan teşekkür ederim.

Metin Gürses  
Matematik Bölümü,  
Bilkent Üniversitesi  
12 Ekim 2019

\*Rahmi'nin tüm çalışmalarına yapılan atıflar:

Scopus'a göre 21 yayınına 884 atıf, HEP-inSpire'a göre ise 24 yayınına 1085 atıf yapılmıştır. En fazla atıf alan yayınları HEP-inSpire'a göre "Black p-Brane Solutions" yayını 337 atıf, "Plane Wave Limits and T duality" yayını 221 atıf, "3-Branes and Uniqueness of Salam-Sezgin Vacua" yayını 136 atıf, "Plane Waves in effective Field Theories and Superstrings" yayını 123 atıf almıştır. Rahmi'yi bilim dünyasına tanıtan öncelikle bu yayınlarıdır ama diğer yayınları da önemlidir ve konularındaki önemli boşlukları doldurmaktadırlar.