



European Research Council

Established by the European Commission

ERC - zgodba o uspehu

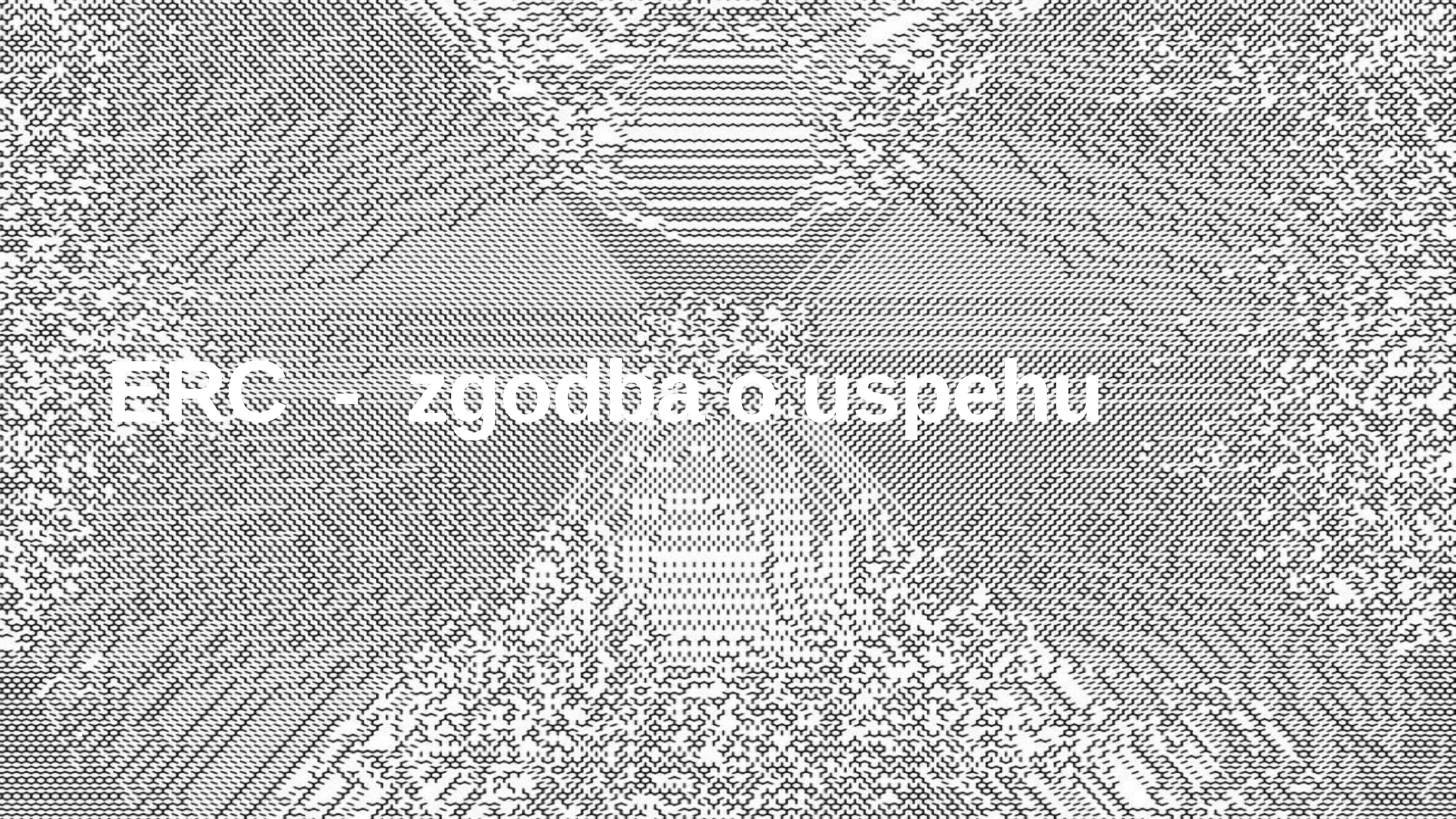


UNIVERSITY
OF LJUBLJANA

FMF

Faculty of Mathematics
and Physics

Tomaž Prosen, FMF, 9 september 2025



ERC - zgodba o uspehu

Slovenska zgodba o uspehu

- ERC praznuje polnoletnost! Eden najuspešnejših evropskih projektov - začetek v mandatu komisarja Janeza Potočnika - osebje ERC EA (Executive Agency) se ga spominja z veliko naklonjenostjo.
- ERC postavlja najvišje standarde znanstvene odličnosti, ne samo v evropskem ampak v svetovnem merilu. Izjemnega pomena za znanstvena okolja, ki podobno kot slovensko, šele dohitevajo najboljše.
- ERC je izjemen primer dobre prakse.
- Slovenija na pravi poti, številni spodbudni mehanizmi ministrstva in ARIS odlično delujejo, sploh v zadnjih letih.
- V prvi “sedemletki” ERCja (2007-2013) je bila Slovenija relativno precej uspešnejša pri AdG kot pri “mlajših kategorijah”.
- Zdaj se “demografska slika” občutno popravlja. ERC je namreč izjemna priložnost za najboljše mlade znanstvenike na začetku poti!

Slovenska zgodba o uspehu v številkah

- FP7 (2007 - 2013): 2 uspela projekta od 236 prijav, 0.8% uspešnost
- H2020 (2014 - 2020): 12 uspelih projektov od 251 prijav, 4.8% uspešnost
- HE (2021 - 2024): 17 uspelih projektov od 172 prijav, 9.9 uspešnost
- Povprečna uspešnost ERC je 12.8% - približujemo se povprečju, v zadnjih letih smo med najuspešnejšimi v EU13 ~ Češka

Moja osebna izkušnja - ERC in matematična fizika v Ljubljani

- 1996: Začetki okrog tematike kvantnega in klasičnega Hamiltonskega kaosa (presečišče: Dinamični sistemi, statistična fizika, kvantna informacijska teorija)
- ca. 2004: skupina za *Neravnovesno kvantno in statistično fiziko* (TP, M. Žnidarič, postdoci in doktorski študenti..) - stalna podpora ARRS, US ARO projekt (2002-2005)
- 2016: ERC Advanced Grant 2015 OMNES (*Open Many-Body NonEquilibrium Systems*)
- 2019: Ustanovitev ARRS programske skupine *Matematična fizika* (P1-0402)
- 2023: ERC Advanced Grant 2022 QUEST (*QUantum Ergodicity: Stability and Transitions*)

Kronologija 1. AdG OMNES

- Prva prijava na razpis ERC AdG 2013
- Projekt ocenjen z A v 2. fazi, vendar ne uvrščen v financiranje
- Glavna kritika: “Too high risk”
- Ponovna, osvežena prijava na razpis ERC AdG 2015 (ne na AdG 2014, ker panel rotira na dve leti, jaz pa sem želel nasloviti kritike panela)
- Argument: Demonstrirana izvedljivost nekaterih ključnih “high risk” idej v ponovljeni prijavi - morda ključ do uspeha?
- Pomembno: **Podporna komplementarna shema ERC ARRS!** V mojem primeru komplementaren ARRS projekt pomemben pri demonstraciji high-risk idej za drugo prijavo

Kdaj prijaviti ERC (Advanced) grant projekt?

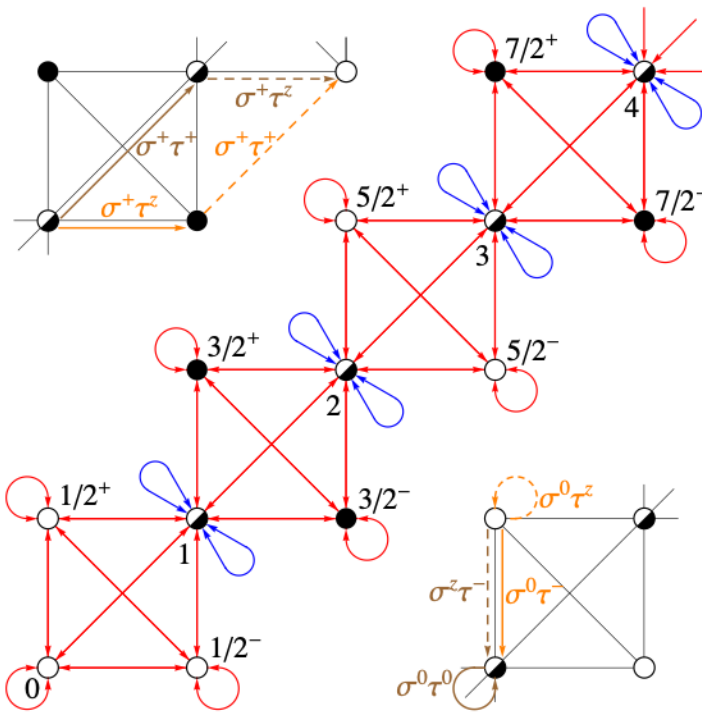
- Širok znanstveni opus, ter odmevni rezultati v zadnjih 10 letih, ki so rešili kak “critical outstanding problem” (*Outstanding PI*)
- Imate idejo, za katero trdno verjamete, da utegne premakniti meje vašega znanstvenega področja? (“*Outstanding*” projektna ideja)

Open Many-body Non-Equilibrium Systems

OMNES

Tomaž Prosen

University of Ljubljana, Faculty of Mathematics and Physics



Proposal duration: 60 months

Proposal summary:

We shall study non-equilibrium many-body quantum systems, considering local interactions in one or two spatial dimensions in situations in which the generator of time evolution in the bulk of the system is unitary whereas the incoherent processes are limited to the system's boundaries. We foresee a mathematical theory of dynamical quantum phases of matter with applications in the theory of quantum transport and nanoscale devices that manipulate heat, information, charge or magnetization.

Our steady-state setup represents a fundamental paradigm of mathematical statistical physics, which has been pioneered by the PI, who gave the first explicit solution [Phys. Rev. Lett. **106**, 217206 (2011); *ibid.* **107**, 137201 (2011)] for boundary-driven/dissipative strongly interacting many-body problem (XXZ spin 1/2 chain), which answered a long debated question on the strict positivity of the spin Drude weight at high temperature.

The focus of OMNES will be centered on exploring the following three interconnected pathways: Most importantly, we shall develop a general framework for exact solutions of non-equilibrium integrable quantum many-body models, in particular the steady states and relaxation modes, and develop quantum integrability methods for non-equilibrium many-body density operators. Fundamentally new concepts, which are expected to emerge from these studies, relevant beyond the context of boundary-driven/dissipative systems, are novel quasilocal conservation laws of the bulk Hamiltonian dynamics. Secondly, we shall investigate relevance of exact solutions in physics of generic systems which are small perturbations of integrable models and explore the problem of stability of local and quasilocal conserved quantities under generic integrability-breaking perturbations. Thirdly, we shall formulate and study the problem of quantum chaos in clean lattice systems, in particular to establish a link between random matrix theory of level statistics and kinematic and dynamical features of lattice models with sufficiently strong integrability breaking.

Izkušnje med izvajanjem ERC projektov

- Ključ za uspešno izveden ERC projekt je zaposlitev vrhunskih sodelavcev. V mojem primeru posebej izpostavljam postdoce: *Bruno Bertini* (zdajizr. prof. Birmingham), *Matthieu Vanicat*, *Spyros Sotiriadis* (zdaj docent, Univerza na Kreti)
- Vrhunski ERC doktorati: *Pavel Kos* (dobitnik MSCA projekta 2024), *Katja Klobas* (lecturer, Univ Birmingham), *Marko Ljubotina*, *Žiga Krajnik* (Simons Junior Fellow)
- Odlična podpora projektne pisarne FMF (*Barbara Paternoster*, kasneje *Barbara Dorič*)
- Možnost stimulativnega nagrajevanja - od letos (64. člen..)

Kronologija 2. AdG QUEST

- Ideja se izoblikuje na osnovi prebojnih rezultatov v enem od treh stebrov (Pillar III: Quantum Many-Body Chaos)
- Vprašanje: *Strukturna stabilnost kvantnega mnogodelčnega kaosa?*
- Prva prijava na razpis AdG2020.
- Neuspeh: Ocena B v prvi fazi.
- “Predsodki” panelistov: *ideja se preveč navezuje na ERC projekt OMNES, PI uporablja sicer izvirno, svojo metodologijo, ki pa je “že znana”.*
- Ponovna, osvežena prijava na razpis ERC AdG2022
- Argumenti: Večji poudarek na novih metodoloških idejah. Spet, delna realizacija ene od teh v publikaciji v prestižni reviji v 2021.

FEASIBILITY AND IMPACT

The implementation of QUEST will receive a strong boost from the momentum of OMNES, a predecessor ERC AdG ending by 10/2022, where many relevant successful results have been obtained, which will serve as a basis and a pool of preliminary results for QUEST. This is largely due to a group of excellent young researchers that the PI managed to recruit. While junior researchers of OMNES are moving to new positions (e.g. Bruno Bertini as faculty in Nottingham, Katja Klobas won Marie Curie postdoc fellowship, etc) we plan that a PhD student and postdocs of comparable quality will come to join QUEST. This demonstrated research momentum increases the feasibility and decreases the risks, despite of very challenging goals outlined above. Although deeply interrelated, the objectives O1–O5 are largely independent which allows for a distribution of the risk. O6 can take as its basis the results from any of the previous objectives (O1–O5) and/or can build ‘from scratch’ on numerical simulations. The results of QUEST are expected to have impact beyond the immediate fields of study, in particular on mathematical and statistical physics in general, on condensed matter theory, AMO physics, high energy theory and holography.

In response to Panel comments on the previous version of the proposal submitted to AdG2020 call, we wish to reiterate; (i) the methodological novelty of the AdG2020 version of the proposal as demonstrated by very recent proof of principle publications (e.g. [29, 32]), as well as (ii) the unprecedented paradigm shift to studies of weakly perturbed ergodic many-body dynamics, combined with (iii) a new (in the 2022 version!) and potentially groundbreaking proposal for the construction of real space-time tensor renormalisation group.

Izkušnja ERC panelista/člana ZS

Od 2020 sodelujem v *Consolidator Grant* panelu PE2

- Izdatno stimuliranje najboljših raziskovalcev in najboljših idej z ERC v tako širokem raziskovalnem prostoru je enkraten in nenadomestljiv instrument EU v modernem svetu.
- Močno upam, da se ne izrodi in da ne podleže političnim igram (npr. vsiljevanju kvot)
- Sodelovanje v panelu me je utrdilo v prepričanju, da ima ERC z dvostopenjskim sistemom panelov in zunanjih recenzentov dragocen instrument s katerim dejansko optimizira izbiro najboljših glede na razumen vložek.
- Ogromno dela - skoraj 1 mesec neto dela za panelista na razpis v obeh fazah
- Kljub zunanjim recenzijam, je v 2. fazi intervju (predstavitev) presenetljivo pomembna!

Life Sciences



Geneviève
Almouzni
Molecular Cell
Biology



Liselotte
Højgaard
Medicine



Leszek
Kaczmarek
Neurobiology



Dirk
Inzé
Plant Biology



Luke
O'Neill
Biochemistry and
Immunology



Jesper
Svejstrup
Vice-President
Biochemistry



Maria Leptin
ERC President
Cell Biology



Gerd
Gigerenzer
Vice-President
Psychology



Eystein
Jansen
Vice-President
Earth Science

Social Sciences and Humanities



Harriet
Bulkeley
Geography



Mercedes
García-Arenal
History



Torsten
Persson
Economics



Giovanni
Sartor
Law



Milena
Žic Fuchs
Linguistics

Physical Sciences and Engineering



Conny
Aerts
Astrophysics



Tom
Henzinger
Computer
Science



Maarit
Karppinen
Chemistry



Sylvie
Lorente
Mechanical
Engineering



Björn
Ottersten
Electrical
Engineering



Tomaž Prosen
Physics



Nicola
Spaldin
Materials Theory



András
Stipsicz
Mathematics

- ZS ERC je avtonomno telo, ki vodi in usmerja delovanje ERC. Nominira člane panelov ter sprejema in dopolnjuje pravila delovanja ERC.
- Vse operativne naloge izvaja ERC EA - executive agency.
- ZS ERC je sestavljen iz uglednih aktivnih znanstvenikov iz vseh področij, le predsednik je profesionalna funkcija.
- ZS ERC se srečuje praviloma 5-krat letno na 3-dnevnih plenarnih sestankih.
- Poleg tega ima ZS ERC delovne skupine za različne pereče aktualne problematike. Sam sem se takoj vključil v t.i. "Widening group", katere cilj je izboljšati uspešnost držav "Nove Evrope" (EU 13).
- Sem odprt za ideje, pobude in predloge za še boljše delovanje ERC !