

MARIJAN HERAK

Rođen je 3. listopada 1956. u Zagrebu, gdje je završio osnovnu školu i gimnaziju. Studij fizike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu upisao je 1975., a diplomirao je geofiziku 1981. na Geofizičkom odsjeku toga fakulteta. Magistrirao je 1985. s temom *Ovisnost parametara potresa o geotehničkim svojstvima površinskih slojeva tla*, a disertaciju *Modeliranje kode lokalnih potresa* obranio je 1991. na Sveučilištu u Zagrebu. Od 1981. je asistent, od 1992. docent, od 1997. izvanredni profesor, a 2002. izabran je za redovitoga profesora na Geofizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.

Drži nastavu studentima dodiplomskog studija geofizike iz kolegija Seizmologija I i Statističke metode u geofizici na trećoj, te Odabrana poglavlja geofizike, Inženjerska seizmologija, Geofizički praktikum i Seminar iz seizmologije na četvrtoj godini. Predmet Inženjerska seizmologija uveden je u kurikulum Prirodoslovno-matematičkog fakulteta na njegov prijedlog akademske godine 1999./2000. Voditelj je smjera Geofizika – Fizika unutrašnjosti Zemlje na poslijediplomskom studiju iz polja fizike, na kojem drži dva kolegija. Od akademske godine 2004./2005. predaje kolegij Fizika Zemlje na Sveučilištu u Osijeku. U razdoblju od 2003. do 2006. sudjelovao je u poslijediplomskom studiju u Skopju u okviru *Tempus* projekta (zajedno s nastavnicima iz Italije, Makedonije, Velike Britanije, Njemačke i Albanije).

Aktivno je sudjelovao u izradi novog plana i programa predavanja na studiju geofizike prema bolonjskom sustavu.

Znanstvena djelatnost prof. Marijana Heraka odvija se unutar dva znanstvena polja: fizike i geoznanosti. Do sada je objavio samostalno ili u koautorstvu 78 znanstvenih radova (od toga 29 u časopisima koje navode Current Contents i Science Citation Index, 14 u ostalim časopisima s međunarodnom recenzijom, šest u časopisima s domaćom recenzijom te 29 priopćenja sa znanstvenih skupova), jednu knjigu, tri poglavlja u knjizi i tri rada na popularizaciji struke. Navedeni radovi citirani su prema ISI Web of Science do danas 180 puta. Prema svojoj znanstvenoj produkciji

te po odjeku objavljenih radova M. Herak vodeći je hrvatski znanstveno aktivni seizmolog.

Među brojnim temama kojima se bavi posebno valja istaknuti:

Seizmičnost Hrvatske, postupci lociranja potresa i njihova kvantifikacija. Predložio je novi postupak lociranja potresa na osnovi kojeg je 1989. napisao računalni program *Hyposearch* koji je postao standardni program za lociranje potresa u Hrvatskoj. Odredio je empirijsku kalibracijsku funkciju za površinske valove koja ispravlja nedostatke standardne formule za račun magnitude Ms. Tu formulu navodi i International Handbook of Earthquake & Engineering Seismology (IASPEI). Računanjem sintetskih seizmograma izveo je teorijski popravak kojim se u obzir uzima i dubina žarišta pri računu magnitude površinskih valova (Ms). Objavio je mnogobrojne članke u kojima se analiziraju razni aspekti seizmičnosti Hrvatske. Prvi je u Hrvatskoj odredio žarišne mehanizme za veći broj najvažnijih hrvatskih potresa, a napisao je i program za njihovo određivanje koji se i danas rutinski koristi. Objavio je reviziju Hrvatskog kataloga potresa, a napisao je i mnogobrojne računalne programe koji omogućuju njegovu analizu.

Određivanje brzina seizmičkih valova u kori i gornjem plaštu, određivanje anizotropije brzina, atenuacija koda-valova. Na osnovi nastupnih vremena valova potresa odredio je brzine elastičkih prostornih valova u Zemljinoj kori i gornjem plaštu. To istraživanje umnogome je poboljšalo preciznost lociranja potresa. Predložio je i novi postupak procjene anizotropije brzina elastičkih valova koji je uspješno primijenjen na području Dinarida i u epicentralnom području planine Krn u Sloveniji. Objavio je novi postupak analize koda-valova te određivanja faktora atenuacije Q_c .

Srednjoročna prognoza potresa, seizmičko zoniranje, seizmički hazard. Primijenio je CN postupak za srednjoročnu prognozu potresa za područje Hrvatske. Predložio je posve novi, stohastički postupak određivanja osnovnih statističkih parametara seizmičnosti. Zbog svoje prirode (Monte Carlo postupak) ta je metoda posebno pogodna jer je u obzir lagano uzela sve aleatorne i epistemičke nepouzdanosti ulaznih i izlaznih veličina. Koristeći tehniku modalne sumacije kao i hibridni postupak za računanje sintetičkih akcelerograma, proučavao je amplifikaciju površinskih slojeva tla u Zagrebu.

Marijan Herak glavni je istraživač na jedinom znanstvenom projektu iz seizmologije u Hrvatskoj (*Seizmičnost Hrvatske*), a sudjeluje kao glavni istraživač iz Hrvatske u izvođenju brojnih međunarodnih znanstvenih projekata. Aktivno surađuje sa znanstvenicima iz Italije, Mađarske, Makedonije, Njemačke, Sjedinjenih Američkih Država, Slovenije i Švicarske, a posebno sa Sveučilišta u Trstu i Hamburgu, gdje je često boravio kao gostujući profesor i znanstvenik. Od projekata na kojima je sudjelovao posebno se ističu: *Seizmičnost Hrvatske* (glavni istraživač); *NATO – Assessment of seismic site amplification and of seismic building vulnerability in the Republic of Macedonia, Croatia and Slovenia* (2004.-2006.) (kodirektor projekta na kojem sudjeluju partneri iz Italije, Slovenije, Makedonije i Hrvatske); *GSHAP – The global seismic hazard assessment*

program (projekt ILP, ICSU, UN/IDNDR, 1992.-1998.) koji je rezultirao objavljenom kartom potresne ugroženosti za cijeli svijet (glavni istraživač za Hrvatsku); 436 KRO 17/96 (*Study of mechanical seismographs and the records of historical earthquakes*), Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn (1996.-1997.) (u okviru ovog projekta boravio je u Hamburgu kao gostujući profesor); *SESAME – Seismic Hazard Assessment in the European-Mediterranean region* (projekt IGCP, 2000.-2003.); *MIDSEA – Mantle Investigation of the Deep Suture between Europe and Africa* (1998.-2001.) (u suradnji sa švicarskim seizmolozima organizirao je i postavljanje dvije privremene seizmološke postaje na jadranskim otocima); *COST Action 625 – 3D monitoring of active tectonic structures* (2004.-2006.) (sudjeluje u izradi karte aktivnih rasjeda na cirkumjadranskom području); *Realistic modelling of seismic input for megacities and large urban areas* (projekt UNESCO, IUGS, IGCP, 1997.-2001.) (analizira se amplifikacija osciliranja površine tla na području Zagreba sintetiziranjem akcelorograma za realistične scenarije pojave potresa u Kašinskom epicentralnom području); *Quantitative seismic zoning of the circum-Pannonian region* (Commission of European Communities Programme COPERNICUS) (u okviru projekta teorijski se modelirala seizmička ugroženost šireg panonskog prostora); *EUROSEISMOS – Saving and Studying the Seismograms of the Strongest Euro-Mediterranean Earthquakes* (2002.-2004.) (organizirao je digitalnu pohranu seizmograma najvažnijih povijesnih potresa zabilježenih na zagrebačkoj seizmološkoj postaji); projekti *Interpretation of broadband seismograms* i *Regional and global seismicity since the beginning of the 20th century*, u okviru suradnje sveučilišta u Zagrebu i Hamburgu (od 1983.); bilateralni projekt s Makedonijom: *Istraživanje anizotropije brzine seizmičkih valova na području Makedonije* (2005.).

Prof. dr. Marijan Herak objavio je u koautorstvu više desetaka stručnih studija i elaborata. Sudjelovao je kao pozvani predavač na Festivalu znanosti u Zagrebu (2004., 2005.) i Rijeci (2005.). Idejni je začetnik i jedan od organizatora uređenja memorijalnih prostorija Andrije Mohorovičića (2005.) na Geofizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, koje je sufinancirano u okviru projekta obilježavanja Svjetske godine fizike. Objavio je popularne članke o seizmičnosti Zagreba, Istre i Stona. Održao je niz popularnih pozvanih predavanja o seizmologiji.

Znanstvena i stručna djelatnost Marijana Heraka, koja se očituje u objavljenih 78 znanstvenih i velikom broju stručnih radova te sudjelovanjem na mnogobrojnim međunarodnim znanstvenim skupovima i znanstvenim projektima, dokazuje ga kao uglednog i uspješnog znanstvenika i sustavnog organizatora koji je svojim radom pridonio hrvatskoj i svjetskoj geoznanosti. Prema broju znanstvenih radova u međunarodnim časopisima te prema njihovom odjeku najplodniji je i najcitiraniji aktivni seizmolog u Hrvatskoj.

Znanstveni radovi (indeksirani u Current Contents i SCI)

1. HYPOSEARCH – An earthquake location program, *Computers & Geosciences*, 15(7), 1989., 1157-1162.
2. G. F. Panza, S. J. Duda, L. Cernobori, M. Herak, Surface-wave magnitude calibrating function: theoretical basis from synthetic seismograms, *Tectonophysics*, 66, 1989., 35-43.
3. M. Herak, D. Herak, Anomalous seismicity of the Knin area prior to the M=5.5 earthquake of 1986, *Tectonophysics*, 172, 1990., 323-329.
4. V. Lee, M. Trifunac, M. Herak, M. Živčić, D. Herak, M_L^{SM} computed from strong motion accelerograms recorded in Yugoslavia, *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 19, 1990., 1167-1179.
5. Lapse time dependent Q_c -spectra observed in the Dinarides region, *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 67, 1991., 303-312.
6. M. Herak, D. Herak, Distance dependence of M_s and calibrating function for 20 second Rayleigh waves, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 83(6), 1993., 1881-1892.
7. D. Herak, M. Herak, Body-wave velocities in the circum-Adriatic region, *Tectonophysics*, 241, 1995., 121-141.
8. M. Herak, D. Herak, Reply to Comment on Distance dependence of M_s and calibrating function for 20 s Rayleigh waves by J. Vanek, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 85, 1995., 962.
9. M. Herak, D. Herak, S. Markušić, Revision of the earthquake catalogue and seismicity of Croatia, 1908-1992, *Terra Nova*, 8, 1996., 86-94.
10. M. Herak, I. Allegretti, S. J. Duda, Magnification of undamped seismographs and the analysis of the 1906 San Francisco earthquake record obtained on the Vicentini seismograph in Zagreb (Croatia), *ibid.*, 286-292.
11. M. Herak, I. Allegretti, D. Herak, S. J. Duda, Numerical modelling of the observed Wiechert seismograph magnification, *PAGEOPH*, 152, 1998., 539-550.
12. S. Markušić, M. Herak, Seismic zoning of Croatia, *Natural Hazards*, 18, 1999., 169-185.
13. D. Herak, M. Herak, G. F. Panza, G. Costa, Application of the CN intermediate term earthquake prediction algorithm to the area of the Southern External Dinarides, *PAGEOPH*, 156, 1999., 689-699.
14. I. Lokmer, M. Herak, Anisotropy of P-wave velocity in the upper crust of the central External Dinarides, *Studia Geophysica et Geodaetica*, 43, 1999., 345-3356.
15. D. Slejko, R. Camassi, I. CeciĆ, D. Herak, M. Herak, S. Kociu, V. Kouskouna, J. Lapajne, K. Makropoulos, C. Meletti, B. Muco, C. Papaioannou, L. Peruzza, A. Rebez, P. Scandone, E. Sulstarova, N. Voulgaris, M. Živčić, P. Zupančić, Seismic hazard assessment for Adria, *Annali di Geofisica*, 42, 1999., 1085-1107.
16. Principal contributor for Croatia, u: D. Giardini, G. Grunthal, K. Shedlock, P. Zhang (ur.), Global seismic hazard map (GSHAP Project), Attachment to *Annali di Geofisica*, 42, 1999., 42.
17. S. Markušić, P. Suhadolc, M. Herak, F. Vaccari, A contribution to seismic hazard assessment in Croatia from deterministic modelling, *PAGEOPH*, 157(1-2), 2000., 185-204.
18. I. Allegretti, D. Herak, M. Herak, S. J. Duda, Consistency of magnitudes of the largest historical earthquakes of the first half of the 20th century deter-

- mined on the basis of Göttingen and Zagreb Wiechert seismograms, *Studia Geophysica et Geodaetica*, 44, 2000., 13-25.
19. M. Herak, G. F. Panza, G. Costa, Theoretical and observed depth correction for M_s , *PAGEOPH*, 158, 2001., 1517-1530.
 20. M. Herak, M. Orlić, M. Kunovec-Varga, Did the Makarska earthquake of 1962 generate a tsunami in the central Adriatic archipelago?, *Journal of Geodynamics*, 31, 2001., 71-86.
 21. M. Herak, D. Herak, S. Markušić, I. Ivančić, Numerical modelling of the Ston-Slano (Croatia) aftershock sequence, *Studia Geophysica et Geodaetica*, 45, 2001., 251-266.
 22. M. Herak, S. Markušić, I. Ivančić, Attenuation of peak horizontal and vertical acceleration in the Dinarides area, *ibid.*, 383-394.
 23. S. Markušić, M. Herak, D. Herak, I. Ivančić, Peak horizontal-to-vertical acceleration ratio and local amplification of strong ground motion, *Studia Geophysica et Geodaetica*, 46, 2002., 83-92.
 24. G. F. Panza, L. Alvarez, A. Aoudia, A. Ayadi, H. Benhallou, D. Benouar, Y.-T. Chen, C. Cioflan, Zh. ding, A. El-Sayed, J. Garcia, B. Garofalo, A. Gorshkow, K. Gribovszki, A. Harbi, P. Hatzidimitrou, M. Herak, M. Kouteva, I. Kuznetsov, I. Lokmer, S. Maouche, G. Marmureanu, M. Matova, M. Natale, C. Nunziata, I. Parvez, I. Paskaleva, R. Pico, M. Radulian, F. Romanelli, A. Soloviev, P. Suhadolc, P. Triantafyllidis, F. Vaccari, Realistic modelling of seismic input for megacities and large urban areas (the UNESCO/IUGS/IGCP project 414), *Episodes*, 25(3), 2002., 160-184.
 25. I. Lokmer, M. Herak, G. F. Panza, F. Vaccari, Amplification of strong-ground motion in the city of Zagreb, Croatia, estimated by computation of synthetic seismograms, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 22, 2002., 105-113.
 26. J. Pamić, D. Balen, M. Herak, Origin and geodynamic evolution of Late Paleogene magmatic associations along the Periadriatic-Sava-Vardar magmatic belt, *Geodynamica Acta*, 15, 2002., 209-231.
 27. M. Herak, M. Živčić, D. Herak, Azimuthal anisotropy of the P-wave velocity in the hypocentral volume of the Krn Mt. (Slovenia) earthquake sequence, *Journal of Applied Geophysics*, 54(3-4), 2003., 257-264.
 28. M. Herak, I. Lokmer, F. Vaccari, G. F. Panza, Linear amplification of horizontal strong ground motion in Zagreb (Croatia) for a realistic range of scaled point sources, *PAGEOPH*, 161, 2004., 1021-1041.
 29. D. Herak, M. Herak, E. Prelogović, S. Markušić, Ž. Markulin, Jabuka island (Central Adriatic Sea) earthquakes of 2003, *Tectonophysics*, 398, 2005., 167-180.

Znanstveni radovi u međunarodnim časopisima izvan SCI/CC

1. D. Herak, M. Herak, E. Prelogović, S. Cabor, Some characteristics of the Adriatic Sea earthquake sequence (January – February 1986), *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata*, XXX, 119-120, 1988., 385-394.
2. The magnitude-intensity-focal depth relation for the earthquakes in the wider Dinara region, *Geofizika*, 6, 1989., 13-21.
3. Velocities of body waves in the Adriatic region, *Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata*, XXXII, 125, 1990., 11-18.
4. D. Herak, M. Herak, Focal depth distribution in the Dinara Mt. region, *Gerlands Beiträge zur Geophysik*, 99, 6, 1990., 505-511.
5. D. Herak, M. Herak, I. Sović, S. Markušić, Seismicity of Croatia in 1989 and the Kamešnica Mt. earthquake, *Geofizika*, 8, 1991., 83-99.

6. M. Herak, V. Kuk, D. Herak, Seismological investigations after the Peruca dam explosion of January 28, 1993, *International Water Power and Dam Construction*, 45, 1993., 41-46.
7. M. Herak, M. Jukić, Fault-plane solution for the earthquake of 25 November 1986 near Knin, Croatia, *Geofizika*, 10, 1993., 61-68.
8. S. Markušić, D. Herak, I. Sović, M. Herak, Seismicity of Croatia in the period 1990-1992, *ibid.*, 19-34.
9. M. Herak, D. Herak, S. Markušić, Fault plane solutions for earthquakes (1956-1995) in Croatia and neighbouring regions, *Geofizika*, 12, 1995., 43-56.
10. M. Herak, I. Allegretti, D. Herak, S. J. Duda, Calibration of the Wiechert seismographs relative to a reference seismometer, *Geofizika*, 13, 1996., 31-59.
11. M. Herak, I. Allegretti, S. J. Duda, Calibration of Vicentini seismographs and magnitude determination for the 1906 San Francisco earthquake on the basis of Zagreb seismogram, *Cahier du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie*, 13, 1997., 177-184.
12. S. Markušić, D. Herak, I. Ivančić, I. Sović, M. Herak, E. Prelogović, Seismicity of Croatia in the period 1993-1996 and the Ston-Slano earthquake of 1996, *Geofizika*, 15, 1998., 83-102.
13. S. van der Lee, F. Marone, M. van der Meijde, D. Giardini, A. Deschamps, L. Margheriti, P. Burkett, S. C. Solomon, P. M. Alves, M. Chouliaras, A. Eshwedi, A. S. Suleiman, H. Gashut, M. Herak, R. Ortiz, J. M. Davila, A. Aguirre, J. Vila, K. Yelles, Eurasia-Africa Plate Boundary Region Yields New Seismographic Data, *EOS Trans. AGU*, 82, 2001., 637-646.
14. J. Ivančić, D. Herak, S. Markušić, I. Sović, M. Herak, Seismicity of Croatia in the period 1997-2001, *Geofizika*, 18-19, 2002., 17-29.

Znanstveni radovi u domaćim časopisima

1. D. Mišković, I. Mastnak-Car, M. Živčić, D. Skoko, M. Herak, Katalog potresa s epicentrima na području Jugoslavije u godini 1979., *Radovi*, III. ser., br. 25, 1982., 100.
2. M. Herak, D. Skoko, D. Mišković, Prilagodba Geigerovog postupka za lociranje hipocentra potresa, *Acta Seismologica Iugoslavica*, 8, 1982., 1-13.
3. M. Herak, D. Herak, Određivanje disperzije Rayleighevih valova na nekoliko putanja do Skopja, *Acta Seismologica Iugoslavica*, 9, 1983., 33-43.
4. D. Herak, M. Herak, Utjecaj parametara jednog modela Zemljine kore i gornjeg plašta na disperziju Rayleighevih valova, *Geofizika*, 1, 1984., 203-215.
5. D. Herak, M. Herak, M. Živčić, Appendix A in: R. J. Jordanovski, W. L. Vincent, M. I. Manić, T. Olumceva, C. Sinadinovski, M. I. Todorovska, M. D. Trifunac, Strong earthquake ground motion data in EQINFOS: Yugoslavia, Part 1. Report No. 87-05, IZIIS, Skopje and Department of Civil Engineering, University of Southern California, 1987., 60-85.
6. D. Herak, M. Herak, S. Cabor, Neka obilježja seizmičnosti i katalog potresa šireg područja Dinare za razdoblje 1979-1987, *Acta Seismologica Iugoslavica*, 14, 1988., 27-59.

Knjiga

1. M. Herak, M. Movre, B. Obilić, M. Požeg (ur.), *I to je Fizika...*, Zbornik popularnih predavanja na Sveučilištu, HFD, Zagreb, 2006.

Poglavlja u knjizi

1. M. Herak, D. Skoko, D. Herak, Seismology in Croatia, u: P. Jennings, H. Kanamori, W. Lee (ur.), IASPEI International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology, Part X, Ch. 77.8, National Centennial Report, 2002.
2. D. Skoko, M. Herak, Andrija Mohorovičić (1857-1936), *ibid.*, Part XII, Ch. 78.
3. Živjeti s potresima, u: M. Herak, M. Movre, B. Obilić, M. Požeg (ur.), I to je Fizika..., HFD, Zagreb, 2006.

Radovi na konferencijama

1. M. Herak, D. Herak, Analiza disperzivnih valnih oblika, Zbornik radova sa 6. međunarodnog simpozija Projektiranje i praćenje proizvodnje pomoću računala, Zagreb, 10.-11. listopada 1984., 473-478.

Popularni i stručni članci

1. D. Herak, M. Herak, Seizmičnost Stonskog područja, Dubrovnik, 1-2, 2000., 192-198.
2. D. Herak, M. Herak, Potresi u Istri, Franina i Jurina, 50, 2003., 225-229.
3. D. Herak, M. Herak, Potresi u Zagrebu i okolici, Hrvatska revija, IV/4, 2004., 37-43.