

| | | |
|-----------|---------------|------|
| GEOFIZIKA | Vol. 3 Suppl. | 1986 |
|-----------|---------------|------|

Pregledni rad
UDK 550/551

**Geofizički zavod u Zagrebu
i meteorološki opservatorij na Griču
od 1861. do 1986.**

Branka Penzar
i
suradnici

Geofizički zavod, Prirodoslovno–matematički fakultet, Zagreb

Primljeno 12. veljače 1986., u konačnom obliku 12. ožujka 1986.

Povodom 125 godina osnutka i neprekinutog rada meteorološkog opservatorija na Griču, iz kojeg se razvio Geofizički zavod, prikazuje se povijesni razvoj Geofizičkog zavoda i razne aktivnosti te ustanove, napose nastavna i znanstvenoistraživačka. Prilog sadrži bibliografiju izdanja Geofizičkog zavoda, objavljenih radova članova Zavoda, doktorskih disertacija koje su vodili članovi Zavoda, magistarskih radova na postdiplomskom studiju geofizike i diplomskih na struci Geofizika s meteorologijom na Prirodoslovno–matematičkom fakultetu u Zagrebu.

**Geophysical Institute in Zagreb and the Grič meteorological
observatory from 1861 to 1986**

1. This special issue of "Geofizika" marks the 125th anniversary of the Zagreb – Grič meteorological observatory, which was officially named the Geophysical Institute in 1921, after its activities had become widely spread. For about 80 years the Geophysical Institute has been the only institution maintaining its interest in geophysics in Croatia; it has also existed as an autonomous educational facility within the Faculty of Science for the last 40 years, producing generations of trained geophysicists and so covering the needs of the Socialist Republic of Croatia and partly meeting the occupational demands of the whole country.

2. To trace the origins of the Geophysical Institute one should go back to the meteorological station founded in Zagreb on 1st December 1861 as a part of a secondary-school physical laboratory. In the directorship of Ivan Stožir, the physics teacher, the meteorological station developed from 1861 to 1891 into a meteorological observatory with its own publications and with the first seismograph. Within the next 30 years (1892–1921), under Dr Andrija Mohorovičić, a number of significant changes occurred: the observatory turned into an independent institution responsible for the network of meteorological stations in North Croatia; besides the meteorological observatory, a seismological observatory was founded; public time service was up-dated; geomagnetic measurements of North Croatia were accomplished. The third longtime Head of the Institute was Dr Stjepan Škreb, in whose time the highest standards in meteorological measurements and their processing were set. The Institute attracted a considerable number of research workers whose activities also included physical oceanography. With the Hydrometeorological Service established in 1947, the only meteorological measurements still done by the Geophysical Institute were those on the Grič observatory. In 1951

the Geophysical Institute was amalgamated to the Faculty of Science. After that, the Institute was respectively run by the professors Josip Goldberg, Branko Maksić, Berislav Makjanić and Dragutin Skoko. They all contributed to the booming of geophysics as an academic subject: more prominence was given to seismology, and the Institute outgrew its old building and moved into its new headquarters on Horvatovac in 1982, with the exception of the meteorological observatory which still remains on Grič.

3. The Faculty of Science was founded in June 1946 with geophysics established as an autonomous academic subject named Geophysics with Meteorology and lectured at the Department of Mathematics and Physics. The present organization of the undergraduate studies stimulates the development of various geophysical disciplines. The first two years of the curriculum consist of courses in mathematics and physics; the third year is devoted to the acquisition of basic knowledge in physics of the atmosphere, the sea and the Earth's interior. In the final, fourth year students may pursue their training either towards meteorology or seismology and physics of the Earth's interior. By the end of 1985, the number of graduates in physics majoring in Geophysics with Meteorology amounted to 182. Well qualified to pursue their academic career, these graduates either start a postgraduate study and conduct scientific research or find the daily routine of their jobs as meteorologists, seismologists or physical oceanographers easy to follow. The Geophysical Institute also takes over the organization of the postgraduate course in physics-geophysics at the Faculty of Science. For their future academic vocation, prospective students are free to choose among physics of the atmosphere (started in the academic year 1960-61), physics of the sea (from 1969-70) or physics of the Earth's interior (from 1972-73). Fifteen candidates earned the doctoral degree in physics under the supervision of the Geophysical Institute staff.

4. The scientific work in meteorology primarily comprised the climatic characteristics of the Zagreb area; it was also extended to Croatia, covering the entire region from the Adriatic coast to the Pannonian valley. These works mirrored the general trends in the world climatology, embracing formal researches in periodicity of meteorological time series, climatic factors as defined by Hann, and dynamic climatology which approaches the phenomenon of climate through geographic factors and the general atmospheric circulation. Among many of the Institute's staff devoted to research into climate, Goldberg deserves to be specially mentioned. Solar radiation energy in Yugoslavia, outside and within the atmosphere, as well as at the ground, comprises the second academic field of interest. Applied research into heliotechnics, agriculture, medical meteorology and ecology was carried out. General subjects were covered primarily by Škreb's works published in "Meteorologische Zeitschrift" between the two world wars. These works clarified some notions related to meteorological observations and to the application of some statistical methods to climatology. Besides, Makjanić's models of air flow over mountains are worth mentioning.

*Mohorovičić gave a major scientific contribution to seismology by proving the existence of a discontinuity surface, i.e. the boundary between the Earth's crust and mantle. He proved that by studying seismic waves, one could get to know more about the Earth's layer-like structure. He also showed that near and distant earthquakes can be studied separately, and theoretically anticipated the seismogram of deep-focal earthquakes. Moreover, Mohorovičić devised the general travel-time curves for the P_n and S_n waves, which were later to be used by Macelwane, Gutenberg and Richter as the basis for their travel-time curves of all the waves spreading through the Earth's interior. Josip Mokrović devised the travel-time curves for the Zagreb area including all the phases of body seismic waves for earthquakes of normal depths; they are used in the analysis of the Zagreb seismograms. Furthermore, a number of methods for locating epicentres, i.e. for determining the basic kinematic parameters of earthquakes, have been developed since Mohorovičić. Papers dealing with the optimum distribution of seismological stations according to the Monte Carlo method, are referred to in the international seismological literature. Makjanić's works, inspired by the theory of extremes, contribute to the statistical analysis of earthquakes. In his works particular importance is given to the proposition of the general exponential distribution of intensity or magnitudes of earthquakes, which makes the well-known Gutenberg - Richter's relation a special case. Studies in seismicity, seismotectonic processes and seismic zoning of Croatia and Yugoslavia were developed. Works dealing with analy-

tical definitions of the estimation models of the possible maximum earthquake magnitude based on the given geologic and neotectonic parameters are also worth mentioning. Finally, let us mention the theoretical and empirical research in Love's and Rayleigh's surface waves of earthquakes.

The research in marine physics was primarily concentrated on the Adriatic Sea, particularly its mean sea level, seiches, tides, response to the atmospheric forcing, and, recently, wind-driven currents. Goldberg's variant of the method of residue in the research of seiches was internationally recognized, as was the study of the Adriatic Sea seiches by Marijan Kasumović.

Presenting the mathematical solution to the problem of three or more bodies, Radovan Vernić gave a major scientific contribution to astronomy.

The spatial division of the elements of the Earth's magnetism resulted from geomagnetic research in Croatia; temporal changes were followed and the spatial anomalies of declination were explained. In addition, few papers dealing with atmospheric electricity, gravity and the shape of the Earth were published.

5. Besides scientific papers and university textbooks, the Institute members produced a bulk of various technical, popular, historical or occasional publications.

6. The collaboration of the Geophysical Institute with institutions abroad is carried out through the exchange of publications and the regular exchange of meteorological, seismological and tide-gauge data. Furthermore, its staff participate in international geophysical meetings and derive benefit from research scholarships. They also actively participate in international research commissions and in international scientific research projects.

7. The Institute encourages the collaboration with Yugoslav scientific institutions.

8. Providing scientific support to Yugoslav economy, the Geophysical Institute has conducted numerous geophysical expertises, most often dealing with construction problems in seismically active areas.

9. Many of the Geophysical Institute staff were teachers of mathematics and physics. Some of them were authors of secondary-school physics and astronomy textbooks, and published articles in popular science magazines for secondary-school teachers and pupils.

10. Seven of the Geophysical Institute staff were elected to the Yugoslav Academy of Arts and Sciences, which should be considered as a recognition of their scientific work.

11. Having made various contributions to science, some of the Institute members received public recognitions. Named after its founder, the boundary between the Earth's crust and mantle is called the Mohorovičić discontinuity, and the analytical expression of the velocity increase of the seismic wave with the depth is called Mohorovičić's law. In 1970, the General Assembly of the International Astronomic Society paid tribute to Mohorovičić by calling one of the Moon's craters by his name.

S A D R Ź A J

| | |
|--|----|
| 1. Uvod (<i>B. Penzar</i>) | 7 |
| 2. Pregled razvoja Geofizičkog zavoda (<i>B. Penzar</i>) | |
| 2.1. <i>Od prosinca 1861. do veljače 1951. godine</i> | 10 |
| 2.2. <i>Veze sa Sveučilištem</i> | 13 |
| 2.3. <i>Od 1951. do 1985.</i> | 14 |
| 3. Nastavna aktivnost Geofizičkog zavoda nakon lipnja 1946. (<i>I. Penzar</i>) | |
| 3.1. <i>Dodiplomska nastava</i> | 16 |
| 3.2. <i>Postdiplomska nastava</i> | 25 |
| 3.3. <i>Vođenje doktorskih disertacija</i> | 26 |

| | |
|--|----|
| 4. Znanstvenoistraživačka aktivnost Geofizičkog zavoda | |
| 4.1. <i>Meteorologija (B. Penzar)</i> | 28 |
| 4.2. <i>Seizmologija (A. Milošević)</i> | 33 |
| 4.3. <i>Fizička oceanografija (M. Orlić)</i> | 39 |
| 4.4. <i>Astronomija (I. Penzar)</i> | 41 |
| 4.5. <i>Geomagnetizam (K. Marić)</i> | 42 |
| 4.6. <i>Atmosferski elektricitet (I. Lisac)</i> | 42 |
| 4.7. <i>Teža i oblik Zemlje (V. Kuk)</i> | 43 |
| 5. Ostala publicistička aktivnost članova Zavoda (<i>B. Penzar</i>) | 43 |
| 6. Suradnja s inozemstvom (<i>D. Skoko</i>) | 44 |
| 7. Suradnja s domaćim znanstvenim i stručnim organizacijama i udruženjima (<i>I. Penzar</i>) | 46 |
| 8. Suradnja s privredom (<i>D. Skoko</i>) | 47 |
| 9. Geofizički zavod i srednjoškolska nastava (<i>B. Penzar</i>) | 48 |
| 10. Članovi Geofizičkog zavoda i Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti (<i>B. Penzar</i>) | 50 |
| 11. Odlikovanja, nagrade i priznanja dodijeljena članovima Geofizičkog zavoda (<i>B. Penzar</i>) | 50 |
| 12. Osoblje Geofizičkog zavoda na dan 31. prosinca 1985. | 51 |
| 13. Popis članova Geofizičkog zavoda s razdobljem boravka u Zavodu | 52 |

BIBLIOGRAFIJA

| | |
|---|-----|
| Prilog A: Izdanja Geofizičkog zavoda (sastavio <i>I. Penzar</i>) | |
| 1. <i>Izveštaji o redovnim mjerenjima i opažanjima</i> | 63 |
| 2. <i>Sređena građa za proučavanje klime</i> | 67 |
| 3. <i>Upute za motritelje</i> | 68 |
| 4. <i>Znanstveni i stručni radovi</i> | 68 |
| Prilog B: Objavljeni radovi članova Geofizičkog zavoda (sastavili <i>A. Milošević,</i> <i>M. Orlić, B. i I. Penzar</i>) | |
| 1. <i>Znanstveni radovi</i> | 70 |
| 2. <i>Udžbenici i skripta</i> | 98 |
| 3. <i>Ostali radovi</i> | 100 |
| Prilog C: Doktorske disertacije, magistarski i diplomski radovi iz geofizičkih disciplina (sastavio <i>I. Penzar</i>) | |
| 1. <i>Doktorske disertacije koje su vodili članovi Geofizičkog zavoda</i> | 123 |
| 2. <i>Magistarski radovi na postdiplomskom studiju geofizike u Zagrebu</i> | 124 |
| 3. <i>Diplomski radovi na struci Geofizika s meteorologijom na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu</i> | 126 |

1. Uvod

Ova je publikacija posvećena djelatnosti, naporima i uspjesima nevelike grupe ljudi – geofizičara i njihovih suradnika i pomoćnika – koji su tokom 125 godina radili na zagrebačkom meteorološkom opservatoriju Grič, odnosno u Geofizičkom zavodu, kako je opservatorij službeno nazvan nakon proširenja djelokruga. Prvobitna zamisao današnjih mlađih članova Geofizičkog zavoda da se povodom obljetnice izda samo popis i prikaz znanstvenih radova izrađenih u Zavodu morala se proširiti, jer bi inače bile prešućene druge važne aktivnosti po kojima je ta ustanova također poznata u domaćim i inozemnim stručnim krugovima i kojima je pridonijela razvoju našeg društva. Naime, Geofizički je zavod otprilike osam desetljeća predstavljao cjelokupnu geofiziku u Hrvatskoj, a zadnjih četrdesetak godina u njemu se, u okviru Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, odgajaju geofizičari za područje SR Hrvatske, a dijelom i za rad u ostalim našim republikama.

Pred čitatelja, dakle, stavljamo najprije pregled povijesti Geofizičkog zavoda koji nikada nije bio osnovan odlukom organa vlasti ili nekom osnivačkom skupštinom, kako to obično biva s javnim ustanovama, nego se postepeno razvio iz jednog dodatnog rada u školi, kakav bismo danas vjerojatno zvali slobodnom aktivnošću. Razvoj se nije odvijao glatko ni jednostavno, stalno su ga pratile financijske poteškoće i oskudica kadrova; da nije bilo entuzijazma, ljubavi za posao i složnog djelovanja članova Zavoda, razni planovi o ograničenju djelokruga, pa čak i odluka o ukidanju Zavoda, lako bi bili provedeni u djelo. No, odlučili smo se da ovom prilikom nećemo pisati o neostvarenim inicijativama Geofizičkog zavoda i o teškim razdobljima kad nije bilo uvjeta za razvoj pa se trebalo naprezati da se već uvedene aktivnosti ne bi prekinule.

Nakon povijesnog pregleda slijede osvrti na različite djelatnosti Geofizičkog zavoda: nastavu, znanstveni i stručni rad, veze s domaćim i inozemnim stručnim ustanovama i organizacijama, pomoć privredi i suradnju u srednjoškolskoj nastavi.

Pojedini članovi Geofizičkog zavoda dobili su priznanje za svoj rad izborom u razna republička, savezna ili međunarodna stručna tijela i znanstvene ustanove ili na neki drugi način. Ovdje spominjemo samo izbor u Jugoslavensku akademiju znanosti i umjetnosti te dodjelu odlikovanja, nagrada, pismenih i javnih priznanja, jer o tome imamo najpotpunije podatke.

Kako se u malom kolektivu Geofizičkog zavoda uvijek smatrao važnim radni doprinos svakog pojedinca, nastojali smo da u ovoj jubilarnoj publikaciji budu zapisana i imena svih članova Zavoda, bez obzira koje su im bile dužnosti. Nažalost, taj je popis manjkav, jer zavodska arhiva nije sačuvana u potpunosti. A kako bi i mogla biti u skućenom prostoru na Griču i uz dva burna ratna razdoblja! Godine koje nisu pouzdane označili smo zagradom, tri imena nismo danas više mogli ustanoviti, a možda je i izostavljen neki suradnik koji je kratko vrijeme bio u Zavodu. Zahvalni smo profesorima Stanku Bilinskom, Karlu Kempniju, Franji Margetiću i Boženi Volarić koji su svojim sjećanjem dopunili ili ispravili popis osoblja Geofizičkog zavoda. U popis nisu uključeni brojni motritelji po Hrvatskoj koji su primali ili sada primaju paušalno samo nagradu za rad na meteorološkoj, seizmološkoj ili mareografskoj postaji.

Jedna od aktivnosti Zavoda na koju se u tekstu nismo posebno osvrnuli je njegova izdavačka djelatnost. Popis izdanja nalazi se u prilogu A. Podijelili smo ih u četiri grupe. Dvije od njih izlaze praktički redovito već dugi niz godina i njima Geofizički zavod sudjeluje u razmjeni publikacija sa srodnim ustanovama iz cijelog svijeta. To su izvještaji o redovitim meteorološkim i seizmološkim mjerenjima te publikacija koja sadrži znanstvene i stručne radove. Ova posljednja dugo je nosila naziv Rad odnosno Radovi i imala je oblik monografije, a od 1984. nadomještena je časopisom koji izlazi jedanput godišnje pod imenom Geofizika. Za razliku od prijašnjih Radova Geofizika ne objavljuje samo priloge članova Geofizičkog zavoda, a njen urednički odbor i recenzenti stručnjaci su iz raznih naših republika. Zavod je izdao i nekoliko publikacija s rezultatima višegodišnjih meteoroloških mjerenja. Svaka od njih se u svoje vrijeme mnogo upotrebljavala u istraživanjima klime.

Objavljeni radovi članova Geofizičkog zavoda popisani su u prilogu B. Budući da smo htjeli dobiti informaciju o djelatnosti Zavoda, a ne pojedinaca, u popis su ušli radovi izrađeni u Zavodu (dok je autor bio u radnom odnosu ili eventualno u mirovini) i radovi objavljeni u vrijeme dok je autor radio u Zavodu. Potpuna bibliografija za svakog pojedinca ne može se dobiti iz priloga B.

U prvom dijelu priloga B su znanstveni radovi; ima ih ukupno 342. Velika većina njih bavi se proučavanjem geofizičkih fenomena u našim krajevima i sigurni smo da je na tom polju mnogo postignuto. Premda istraživanja, zbog same naravi struke, nisu univerzalna, nego se odnose na konkretni prostor, svaka je generacija istraživača dala neku metodu ili rezultat interesantan i za stručnjake u drugim dijelovima svijeta. Ipak sve rezultate zasjenjuje Mohorovičićevo otkriće – također proizašlo iz analize jednog domaćeg potresa – da Zemlja u unutrašnjosti nije homogena, nego postoji razlika između kore i dubljih slojeva. Naš ugledni historičar egzaktnih znanosti Dadić piše:

„Mohorovičićevo otkriće bilo je svjetskog značaja, i to jedno od vrlo važnih u to doba za poznavanje strukture Zemlje. Tako velikih otkrića u to doba u Hrvatskoj nismo imali mnogo. S dometom Mohorovičićeva otkrića može se još mjeriti samo Gorjanovićevo otkriće i tumačenje krapinskog nalazišta diluvijalnog čovjeka.”*

Drugi dio priloga B sadrži popis skriptata i udžbenika, fakultetskih i srednjoškolskih. U godini prvog izdanja udžbenika navedena su i sva ostala izdanja dokle god nije došlo do promjene u naslovu ili broju stranica. Srednjoškolski udžbenici pisani su za predmete fizika i astronomija, a izlazili su od 1883. do 1974. Prva skripta za fakultet su iz 1946, a više skriptata i udžbenika objavljeno je od 1967. nadalje. Ostali objavljeni radovi članova Zavoda nalaze se u prilogu B 3. To su stručni radovi, monografije, prikazi o povijesti struke, popularni članci, razni prigodni članci itd. Neki su članovi Zavoda povremeno pisali i novinske članke, ali to nismo uvrstili u popis. Kongresna saopćenja za koja su objavljeni samo sažeci također nisu uvrštena u prilog B.

Prilog C sadrži kvalifikacijske radove. To su najprije doktorske teze iz geofizičkih disciplina, i to samo one koje su vodili članovi Geofizičkog zavoda. Autori tih teza stekli

* Z. Dadić (1982): Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata, 2., Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, str. 290.

su doktorat fizičkih znanosti na Sveučilištu u Zagrebu. Magistarski radovi na postdiplomskom studiju iz geofizike u Zagrebu popisani su u prilogu C 2. Studij je organizirao Geofizički zavod, ali neki predavači i voditelji radova nisu bili sa Zavoda, pa ni iz Zagreba. Slično vrijedi i za diplomske radnje u prilogu C 3. Manji dio njih vodili su nastavnici – vanjski suradnici iz nekih drugih ustanova u Zagrebu. Prilozi C 2 i C 3 sadrže ujedno popis svih studenata koji su završili postdiplomski odnosno dodiplomski studij iz geofizike u Zagrebu.

Ima aktivnosti Geofizičkog zavoda koje u ovoj publikaciji nisu uopće obuhvaćene ili su samo letimično spomenute. Za to je bilo raznih razloga. Neki bi prikazi zahtijevali previše prostora, za neke bi danas već bilo vrlo teško doći do potrebnih podataka, a neke smo predmete smatrali manje važnima. Tako nije prikazan razvoj instrumentarija i opreme, razvoj mreže mjernih postaja u organizaciji Geofizičkog zavoda niti razvoj biblioteke koja ima 23000 inventarskih brojeva. Nismo se osvrnuli na redovne stručne sastanke održavane između dva rata, koji su 1946. prerasli u tzv. kolokvije, a poslije u seminare gdje o svojim radovima izvještavaju ne samo nastavnici i studenti nego i kolege geofizičari iz drugih ustanova, gradova i republika. Također nismo spominjali mjerenja, opažanja ili analize iz kojih nisu proizašli vredniji znanstveni ili stručni rezultati.

U izradi ovog rada sudjelovali su Vlado Kuk (poglavlje 4.7), Inga Lisac (poglavlje 4.6), Krešimir Marić (poglavlje 4.5), Anđelka Milošević (poglavlje 4.2), Mirko Orlić (poglavlje 4.3), Branka Penzar (poglavlja 1, 2, 4.1, 5, 9, 10, 11), Ivan Penzar (poglavlja 3, 4.4, 7, 13, prilozi A i C) i Dragutin Skoko (poglavlja 6 i 8). Najopsežniji prilog, B, zajednički su izradili Anđelka Milošević za užu geofiziku, Mirko Orlić za oceanografiju, Branka i Ivan Penzar za meteorologiju i ostalo. Slike je odabrao Mirko Orlić.

Autori su se trudili da točno i potpuno izrade svoje priloge i prikaze te zahvaljuju svim kolegama koji su im u tome pomogli. Pri tom je koji put trebalo tragati po raznim bibliotekama da bi se kompletirala neka nepotpuna referencija ili dugo pretraživati prašne dokumente da bi se otkrila godina nečijeg dolaska na Zavod.

Nažalost, vjerojatno su neki prilozi ostali nepotpuni. Molimo čitatelje za razumijevanje, a svaki dokumentirani ispravak ili dopunu rado ćemo primiti na znanje i zabilježiti.

Listajući radove, arhivu i bilješke, sve jasnije smo pred sobom opet vidjeli svoje nekadašnje profesore na predavanjima, u razgovoru ili kako nam prikazuju rezultate svojih istraživanja. Sjetili smo se što su nam govorili o davnim događajima u Zavodu i o svojim, također vrlo uglednim predšasnicima, kolegama i pouzdanim suradnicima. U slici koju smo stekli iz tih zapisa i sjećanja oživjeli su likovi različitih naravi i sudbina. Postalo je očito kako su mnogi od njih pretpostavljali posao i struku vlastitoj koristi smatrajući Zavod gotovo svojim domom. Neki su proživjeli na Zavodu 30, pa i 40 godina, a neki su se u teškim razdobljima, s velikim odgovornostima, brzo istrošili pa ih je Zavod prerano izgubio. Bez obzira jesu li im imena poznata javnosti ili ne, razvijali su geofiziku u našim krajevima i predavali novim generacijama da je unapređuju. Slijedeće stranice govore nešto o rezultatima koje smo svi zajedno do sada postigli.

2. Pregled razvoja Geofizičkog zavoda

Kad je 1. prosinca 1861. profesor fizike Ivan Stožir započeo s đacima mjerenja i opažanja stanja atmosfere, nije mogao ni slutiti što će se iz toga razviti. Radili su u okviru fizikalnog kabineta Velike realke u Zagrebu u zgradi na Griču br. 3, na instrumentima koje su dobili od Centralnog zavoda za meteorologiju i magnetizam Zemlje u Beču. Po instrumentalnoj opremi i terminima mjerenja taj dio fizikalnog kabineta bio je „meteorološka postaja II reda”. Rezultate motrenja slali su u Beč, gdje ih je spomenuti Centralni zavod objavljivao u svojim godišnjacima.

Danas vidimo da se među mnogim meteorološkim stanicama osnivanim u Hrvatskoj od 1851. nadalje, ova ističe iz dva razloga. Jedan je što se održala do sadašnjeg vremena bez ijednog dana prekida u motrenjima. Drugi je što su se oko nje već odmah početka – dok je upravitelj Realke bio Josip Torbar, kasnije predsjednik Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti – okupljali entuzijasti koji su počeli razvijati struku geofizika u Hrvatskoj; s vremenom se iz toga razvila posebna ustanova koja danas nosi ime Geofizički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

2.1. Od prosinca 1861. do veljače 1951. godine

Djelatnost meteorološke postaje koju je vodio profesor Stožir postepeno se širila. Već od sredine 1865. – na traženje bečke meteorološke centrale – šalje se svakodnevno iz Zagreba telegram o izmjerenom tlaku, temperaturi, vlažnosti zraka, vjetru, količini oborine te o naoblaci i pojavama za dnevnu vremensku kartu koja je tada počela izlaziti u Beču. Stožirovom zaslugom proširen je instrumentarij, te je postaja 1880. prerasla u „Meteorologijski observatorij kr. velike realke u Zagrebu”. Od 1889. Opservatorij samostalno objavljuje rezultate svojih opažanja. I visinska postaja Sljeme osnovana je 1892. također Stožirovim nastojanjem, a svrha joj je bila omogućiti upoznavanje vertikalne strukture atmosfere.

Stožirova je postaja na Griču osim meteorologije imala i druge interese. Od 1877. počelo je obavještavanje javnosti o točnom vremenu: svaki dan u podne po mjesnom vremenu pucao je top smješten na zgradi Realke. Iz toga se poslije razvila služba točnog vremena, najširoj javnosti poznata po znaku koji se preko zagrebačkog radija daje svaki puni sat. U vezi s položajem barometra bilo je nastojanje da se točno odredi nadmorska visina postaje. To je napokon uspjelo 1879. kad je Vojnogeografski institut iz Beča, provodeći nivelman ovih krajeva, uzeo zgradu Realke kao repenu točku prvog reda. Tada je kod ulaznih vrata postavljen biljeg visine s oznakom 158,4886 m.

Učestali potresi u Zagrebu i Hrvatskoj krajem sedamdesetih godina vjerojatno su potakli interes za seizmologiju u profesorskom zboru Realke, pa se tim problemima počeo baviti dr Mijo Kišpatić, profesor geologije. Stožir je konstruirao i u fizikalnom kabinetu postavio jednostavan seizmoskop kako bi bar donekle objektivno mogao određivati pomake tla. U godinama nakon velikog zagrebačkog potresa nabavljen je seizmograf na baterije pa su se uredno bilježili svi kasniji potresi.

Trideset je godina Stožir vodio svu brigu o instrumentima, obradu podataka i administraciju potpuno sam, jedino su mu u samim mjerenjima pomagali đaci viših razreda. Iz jednostavne meteorološke postaje u fizikalnom kabinetu razvio je opservatorij s vlastitim publikacijama i prvim seizmografom. Kad je došlo vrijeme da krajem 1891. Stožir pođe u mirovinu, Opservatorij je bio toliko poznat i cijenjen, ne samo u Hrvatskoj nego i u inozemstvu, da njegov opstanak nije smio doći u pitanje. Zato je dužnost da zamijeni Stožira na zagrebačkoj Realci u nastavi fizike i kao upravitelj Opservatorija dobio čovjek koji se već bavio meteorologijom. Bio je to profesor fizike na Nautičkoj školi u Bakru, Andrija Mohorovičić.

Već u prvih nekoliko godina Mohorovičić je osim obnavljanja i postavljanja novih meteoroloških instrumenata na Griču i Sljemenu osnovao i tri meteorološke postaje na području Zagreba želeći riješiti neke znanstvene probleme koji su se pojavili pri analizi postojećih mjerenja. Promišljenom i znanstveno utemeljenom odlukom da Opservatorij ostane na istom mjestu kad se Realka selila u novu zgradu Mohorovičić je budućim naraštajima omogućio proučavanje promjena klime u našim krajevima. Akademik Josip Goldberg napisao je mnogo godina kasnije:

„Za istraživanje recentnih fluktuacija klime, u kojima se odražava jedan sekularni geofizički proces planetarnih razmjera, potreban je dugi homogeni niz motrenja. Da se istraži kako se u Jugoslaviji, koja sa 5° linearnih dimenzija zaprema oko 1/2000 površine našeg planeta, odražava planetarni proces jedne progresivne promjene klime, dovoljan je dugi homogeni niz motrenja na jednom mjestu. Za ovu svrhu raspolagali smo 90-godišnjim nizom meteoroloških motrenja na opservatoriju Zagreb-Grič, koji je jedan od najduljih, a svakako najhomogeniji u Jugoslaviji, pa i jedan od najhomogenijih u Evropi, jer od g. 1862. do danas nije bilo u motrenjima nijednoga dana prekida, niti je stanica promijenila mjesto, niti se što u njezinoj okolici bitno promijenilo. Stoga se i male razlike u klimatskim srednjacima raznih perioda mogu smatrati realnim.” (Goldberg, 1954; prilog B1)

No Mohorovičićev interes nije bio usredotočen samo na Zagreb. Početkom 1893. uredio je u Hrvatskoj mrežu postaja za praćenje grmljavinskih nevremena u kojoj je već nakon nekoliko godina sudjelovalo oko 500 dobrovoljnih motritelja. Po nalogu vlade osnovao je 1899. u kotaru Jaska postaje za zaštitu od tuče pucanjem u grmljavinske oblake. Usporedo s tim on svim silama nastoji da bi se rad meteoroloških postaja u Hrvatskoj ujednačio i da bi se postaje pod mađarskom upravom otcijepile od centralnog meteorološkog zavoda u Budimpešti. Rezultat tog nastojanja bila je odredba vlade 1901. da zagrebački Opservatorij preuzme upravu i nadzor nad svim meteorološkim postajama u tadašnjoj banskoj Hrvatskoj, dok su motrenja u Istri i Dalmaciji ostala pod bečkom centralom ili u privatnim rukama. Otada se u godišnjim izvješćima zagrebačkog Opservatorija objavljuju i podaci sa stotinjak postaja iz sjeverne Hrvatske.

Druga djelatnost koja se u Mohorovičićevo vrijeme jako proširila bila je seizmologija. Od 1893. dostavljaju se Opservatoriju makroseizmički podaci iz Hrvatske; od 1906. Opservatorij preuzima od dra Mije Kišpatića objavljivanje sredenih podataka o potresima. Uz to se nabavljaju seizmografi te su 1906. počele i redovne analize seizmograma, a do 1909. organiziran je i seizmološki opservatorij na višoj evropskoj razini.

Za kontrolu preciznih ura potrebnih pri geofizičkim mjerenjima Mohorovičić je 1892. započeo pasažnim instrumentom opažati prolaz zvijezda kroz meridijan na Griču, a od 1913. primaju se bežičnim putem vremenski koincencijski signali iz svjetskih astronomskih opservatorija. Time je modernizirana i služba točnog vremena za javnost. Usko surađujući s geološkim povjerenstvom Mohorovičić je proširio djelatnost i na područje geomagnetizma te je 1915. i 1916. izvršen geomagnetski premjer sjeverne Hrvatske.

Nije neinteresantno spomenuti da je ustanova na Griču stalno oskudijevala u prostoru i kadrovima. Prvi asistent bio joj je dodijeljen tek 1894, nakon 33 godine postojanja, a početkom 1919. imala je uz upravitelja još dva asistenta i podvornika.

Proširenja aktivnosti Opservatorija bila su praćena promjenama statusa i naziva. Kad se 1896. Realka preselila u Donji grad, Opservatorij postaje samostalan zavod pod upravom vladinog Odjela za bogoštovlje i nastavu te 1898. dobiva naziv Meteorologijski opservatorij u Zagrebu. Godine 1911. mijenja ime u Kr. zemaljski zavod za meteorologiju i geodinamiku, a 1921. u Geofizički zavod u Zagrebu. Na kraju te godine bio je umirovljen dr. Andrija Mohorovičić pod čijom se 30-godišnjom upravom meteorološki opservatorij razvio u zavod koji će – prema odredbi vlade – obavljati sva geofizička (ne samo meteorološka i seizmološka) opažanja u znanstvene i praktične svrhe, skupljati, analizirati i objavljivati rezultate takvih opažanja te davati stručna mišljenja i savjete javnim ustanovama. Tražilo se da asistenti i opservatori Zavoda imaju visoku stručnu spremu: fakultetsku diplomu odnosno doktorat nauka.

Nakon Mohorovičića upravljao je Zavodom kratko vrijeme dr. Branimir Truhelka, a zatim od 1925. do 1947. dr. Stjepan Škreb, inače član Zavoda od početka stoljeća. U vrijeme kad je preuzeo dužnost još su se osjećale posljedice rata u kojem se mreža postaja praktički raspala. Škreb je uspio, usprkos nerazumijevanju tadašnje državne vlasti i velikim financijskim poteškoćama, ponovno organizirati meteorološka mjerenja u Hrvatskoj, kritičku obradu i objavljivanje podataka na visokoj stručnoj razini, vodeći pri tom računa o potrebama privrede, prometa i zdravstva i o mogućnosti trajnog opstanka postaja koje su se osnivale.

Zaslugom Škreba koji je oko sebe okupio desetak suradnika napokon je došlo vrijeme kad djelatnost Zavoda prestaje biti rezultat napora jednoga ili dvojice ljudi, kao što je bilo za Stožira i Mohorovičića, i postaje posljedica raznolike znanstvene i stručne aktivnosti grupe istraživača. Postavljanjem mareografa u Bakru 1929. proširen je rad na područje fizičke oceanografije. Razvijena je plodna suradnja s poljoprivredom i šumarstvom, zdravstvom i pojedinim granama tehnike. Proširena je razmjena publikacija s inozemstvom i obogaćena zavodska knjižnica. Sretno je prebrođena opasnost da se Zavod ukine bilo tako što bi mu se administrativnim aktom područje rada ograničilo na geomagnetizam i gravimetriju, bilo nasilnim oduzimanjem prostorija. Članovi Zavoda živo djeluju u Hrvatskom prirodoslovnom društvu. Učvršćuje se veza sa Sveučilištem: kad je 1928. godine osnovan Zavod za geofiziku Filozofskog fakulteta, prostorno i administrativno smješten je u Geofizičkom zavodu na Griču.

I opet je došao rat, mreža postaja se raspala, a egzistencija pa i život sam nekih članova Zavoda bivali su ozbiljno ugroženi. U tim se burnim vremenima Škreb kao upravi-

telj Geofizičkog zavoda ravnao, koliko je god bilo moguće, prema načelu: „Važno je sačuvati ljude; kad se prilike normaliziraju, oni će obnoviti razoreno i nastaviti prekinuti posao”.

Doista, dobar dio osoblja Zavoda koje je, zajedno s dijelom inventara i odgovarajućom arhivom, 1948. preuzela tada osnovana Uprava hidrometeorološke službe NRH, postao je jezgra zaslužna za ponovno organiziranje mreže meteoroloških postaja u Hrvatskoj na solidnoj stručnoj razini i osnova na kojoj se počeo izgrađivati hidrometeorološki zavod. S Geofizičkog zavoda došao je za načelnika Uprave hidrometeorološke službe u Zagrebu najprije kratko Ante Obuljen, a zatim Franjo Margetić, dok su Milan Kovačević i poslije Obuljen otišli u Beograd da u Saveznoj upravi hidrometeorološke službe organiziraju i vode klimatološki odnosno sinoptički odsjek.

Od meteoroloških mjerenja ostala su na brizi Geofizičkog zavoda samo ona na opservatoriju Zagreb-Grič, gdje je uvedeno mjerenje energije od Sunca dozračene na horizontalnu plohu, a uz to i opažanje Sunčevih pjega. U to doba, kad je nakon Škrebova umirovljenja upravu Zavoda kratkotrajno vodio Obuljen, a zatim tri godine Radovan Vernić, članovi Zavoda sudjelovali su u magnetskom premjeru Jadrana i gravimetrijskim mjerenjima u Prekomurju.

Osim osnutka hidrometeorološke službe osnivaju se tih godina i geofizička poduzeća za terenska istraživanja tla, oceanografske i hidrografske institucije, a uskoro se gradi i geomagnetski opservatorij. Nastaju tako novi uvjeti u kojima se operativni poslovi Geofizičkog zavoda smanjuju, a uz znanstveni rad njegova se djelatnost usmjeruje na odgoj stručnih kadrova.

2.2. *Veze sa Sveučilištem*

Ovdje je mjesto da se osvrnemo na veze koje je Geofizički zavod imao sa zagrebačkim Sveučilištem. One su trajale od 1898, kad je dr Andrija Mohorovičić u svojstvu privatnog docenta započeo predavanja iz kolegija Meteorologija s klimatologijom na Šumarskoj akademiji, upravo osnovanoj u sastavu Mudroslovnog fakulteta. Mohorovičić je 1910. postao naslovni izvanredni profesor i od te godne predaje još i Seizmologiju i Astronomiju na istom fakultetu. Članovi Geofizičkog zavoda držali su zatim na odgovarajućim fakultetima od njihova osnutka predavanja usmjerena na primjenu geofizike s jedne strane u tehnici, a s druge u šumarstvu i poljoprivredi. To će trajati negdje do sedamdesetih godina 20. stoljeća, a za studente poljoprivrede nastavlja se i danas.

Na Filozofskom fakultetu u Zagrebu od 1925. do 1946. predavao je geofizičke discipline i astronomiju dr Stjepan Škreb, koji je 1937. postao prvi redoviti profesor geofizike u Zagrebu. U to vrijeme, točnije od 1928, na Filozofskom je fakultetu postojao Zavod za geofiziku bez vlastitih prostorija, učila i posebnog osoblja, smješten sa svojom malom knjižnicom i arhivom na Griču u Geofizičkom zavodu i potpuno oslonjen na njegovu pomoć u nastavnim pomagalima i administraciji. Geofizički su se predmeti polagali u ovim nastavnim grupama: astronomskoj (III), fizikalnoj (IV), kemijsko-fizikalnoj (VI), fizičko-geografskoj (XII).

Kad se 1946. iz Filozofskog fakulteta izdvojio Prirodoslovno-matematički, ušao je u njegov sastav i Zavod za geofiziku pod imenom Geofizički institut. Prvi njegov predstojnik i ujedno redoviti profesor geofizike s meteorologijom na novom fakultetu bio je dr Josip Goldberg, dotada dugogodišnji opservator Geofizičkog zavoda.

Budući da je u planskoj privredi nove Jugoslavije bila očita potreba za visokokvalificiranim stručnjacima iz nekih geofizičkih disciplina, Goldberg je izradio nastavni plan i program studija geofizike kao posebne struke unutar matematičko-fizičkog odsjeka Fakulteta, a prvi studenti upisali su se u školskoj godini 1947/48.

Na temelju prijedloga Vijeća Prirodoslovno-matematičkog fakulteta donijelo je Ministarstvo za nauku i kulturu NR Hrvatske 1951. godine odluku kojom se Geofizički zavod sa svojim osobljem i inventarom priključuje Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, tj. postojećem, tada malom, njegovom Geofizičkom institutu. Ta odluka koja je uvažila dugogodišnju čvrstu vezu Geofizičkog zavoda sa sveučilišnom nastavom, nije zahtijevala nikakve prostorne promjene jer se Institut ionako nalazio na Griču u prostorijama Zavoda.

2.3. Od 1951. do 1985.

Tako je Geofizički zavod kao ustanova sa znanstvenoistraživačkim i nastavnim zadacima ušao u novo razdoblje svog postojanja sa živom tradicijom egzaktnih znanstvenih metoda i bogatim inventarom. Stručna biblioteka od oko 20000 svezaka, meteorološki i seizmološki opservatorij na Griču i mareografska postaja u Bakru, arhiv meteoroloških mjerenja obavljanih tokom 90 godina i seizmoloških gotovo 50 godina nisu više bili samo podloga za znanstveni rad, nego su postali i nastavna pomagala. Bilo je samo po sebi razumljivo da ulaskom u Fakultet Geofizički zavod zadrži svoje stručne obveze prema domaćoj javnosti i inozemnim stručnim krugovima u vezi s opservatorijem, službom točnog vremena i mareografskom postajom.

Predstojnici Geofizičkog zavoda od kada je 1951. ušao u sastav Prirodoslovno-matematičkog fakulteta do danas bili su *prof. dr Josip Goldberg* (do 1955), *prof. dr Branko Maksić* (od 1955. do 1966), *prof. dr Berislav Makjanić* (od 1967. do 1982), *prof. dr Dragutin Skoko* (od 1982). Oni su svaki u svoje vrijeme dali pečat djelatnosti i razvoju Zavoda i struke u skladu s općom politikom Fakulteta i dosta promjenljivim interesom šire društvene zajednice za razvoj geofizike u Hrvatskoj.

Za vrijeme Međunarodne geofizičke godine 1958/59. nabavom grupe preciznijih instrumenata započela je djelatnost Zavoda u području aktinometrije, dok su 1969. počela mjerenja kiselosti oborine. Seizmološki instrumentarij je Zavod uspio obnoviti i proširiti kad se u šezdesetim godinama u Jugoslaviji pojavio niz većih potresa. Nakon toga stavljeni su u stalni pogon seizmografi na Puntijarku na Medvednici i u Hvar, a priprema se njihovo postavljanje u Osijeku i Rijeci. Za vođenje mreže seizmoloških postaja namješteno je na Zavodu nekoliko mlađih suradnika. Nabavljaju se elektronička računala za potrebe znanstvenog i stručnog rada i automobil za obilazak terena. Nakon višegodišnjih priprema objavljen je 1985. Zakon o seizmološkim poslovima od posebnog društvenog interesa koje obavlja Prirodoslovno-matematički fakultet.

Geofizički je zavod izvodio samostalno ili u suradnji s drugim ustanovama mjerenja i stručne analize mikroklima u Gorskom kotaru i kalničkom prigorju te seizmičnosti u

mnogim dijelovima SR Hrvatske, napose u vezi s projektiranjem velikih industrijskih i energetske postrojenja.

Dogovorom između Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta prepustila je 1974. Akademija Geofizičkom zavodu kuću na Medvednici gdje je dotada bio njezin Institut za fiziku atmosfere. Geofizički je zavod tamo odmah kompletirao mjerenje Sunčevog zračenja, a s vremenom i kiselosti oborine, da bi se usporedbom s mjerenjima u gradu mogao ocijeniti utjecaj mutne i nečiste gradske atmosfere na te veličine. Uz pomoć Skupštine grada Zagreba izgrađen je dodatni prostor za kratkoperiodične seizmografe velikog povećanja kako bi se osigurali kvalitetni zapisi slabijih potresa. Seizmografi u gradu ne mogu razlučiti takve potrese od mikro-seizmičkog nemira izazvanog prometom.

Prostorije na Griču nisu prikladne za registriranje potresa – to je bilo jasno još u godinama kad su bili postavljeni prvi seizmografi. No decenijama prilike nisu bile toliko povoljne da bi se moglo pristupiti gradnji posebne zgrade za Geofizički zavod. Prve mogućnosti za to pokazale su se nakon skopskog potresa (1963), u doba pojačanog interesa jugoslavenske javnosti i UNESCO-a za seizmičnost Balkanskog poluotoka. Nakon što je početna sredstva dodijelilo Izvršno vijeće SR Hrvatske, dobivena je financijska pomoć SIZ-a III za znanstvenoistraživački rad i SIZ-ova za obrazovanje u području obrazovanja i kemije, te je uz veliko razumijevanje Fakulteta i odricanje samih članova Zavoda izgrađena zgrada na Horvatovcu, upravo u vrijeme kad je na Griču oskudica prostora za nastavu, osoblje i seizmološke instrumente dosegla kritičnu razinu. Postepeno preseljenje Geofizičkog zavoda u novu zgradu započelo je 1981, a od 1983. ostao je na Griču još samo meteorološki opservatorij kao sekularna mjerna postaja koja se zbog velike vrijednosti za proučavanje klime ne bi smjela premješati.

Članovi Geofizičkog zavoda obavljali su u okviru Prirodoslovno-matematičkog fakulteta razne funkcije. One najodgovornije navest ćemo ovdje kronološkim redom: *Josip Goldberg*, dekan 1948/49. i prodekan 1949/50.

Branko Maksić, dekan 1959/60. i prodekan 1960/61.

Berislav Makjanić, predsjednik Savjeta 1970, dekan 1970/71. i 1971/72, direktor OOUR-a Prirodoslovni odjeli 1979–1981.

Dragutin Skoko, prodekan za financije 1977/78–1981/82.

Ivan Penzar, predsjednik Savjeta OOUR-a Prirodoslovni odjeli 1982 – 1983.

Branka Penzar, prodekan za nastavu OOUR-a Prirodoslovni odjeli 1982/83. i 1983/84.

Nastavu ćemo prikazati u posebnom poglavlju. Ovdje spominjemo samo da su na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu do kraja 1985. geofiziku diplomirala 182 studenta, a postdiplomski studij završilo ih je 37. Oni čine gotovo čitav visokokvalificirani kadar Republičkog hidrometeorološkog zavoda, vode meteorološku službu na aerodromima u Hrvatskoj, rade u poduzećima za pronalaženje i eksploataciju rudnih bogatstava, u stručnim službama i znanstvenim institucijama u SR Hrvatskoj i drugim republikama.*

* Izvori koji su poslužili za pisanje ovog povijesnog pregleda potpuno su citirani u prilogu B3, a ovdje navodimo autore i godinu izdanja: Mohorovičić (1902), Mokrović (1943, 1960/2), Goldberg (1951, 1952, 1960/2, 1960/3), Maksić (1960/4), Penzar, Penzar (1961, 1978), Krsnik et al. (1974), Volarić, Lisac, Skoko (1980), Skoko, Mokrović (1982). Osim toga našli smo neke informacije u rukopisu J. Mokrović: Geofizički zavod – od realke (1861) do fakulteta (1951), Zagreb 1970, 21 str.

3. Nastavna aktivnost Geofizičkog zavoda nakon lipnja 1946.

U prethodnom poglavlju navedena je u glavnim crtama nastavna aktivnost pojedinih članova Geofizičkog zavoda na Sveučilištu u Zagrebu, koja je počela još godine 1898. Međutim, potpuno novu kvalitetu doživjela je nastava nakon što su prirodoslovne struke i matematika otcijepljene od Filozofskog fakulteta te je 8. lipnja 1946. osnovan Prirodoslovno-matematički fakultet. Na novom je fakultetu, u okviru Matematičko-fizičkog odsjeka, započeo tada i studij geofizike kao posebne struke pod nazivom Geofizika s meteorologijom. U posljednjih četrdesetak godina nastava je jedna od vrlo važnih djelatnosti Geofizičkog zavoda kojoj se poklanja jednaka pažnja kao i znanstvenoistraživačkom radu.

3. 1. *Dodiplomska nastava*

Utemeljitelj struke prof. dr Josip Goldberg organizirao je dodiplomski studij tako da se unutar njega mogu slobodno razvijati razne geofizičke discipline, a u prvom redu je mislio na meteorologiju, seizmologiju i fizičku oceanografiju. Takva je koncepcija studija ostala do danas jedinstvena u jugoslavenskim razmjerima. Kako je zajednička okosnica svim geofizičkim disciplinama fizika i matematika, osnovne njihove kolegije ugradio je u nastavni plan prve i druge godine studija. U trećoj godini studenti stječu osnovna znanja iz fizike plinovitog, tekućeg i krutog dijela Zemlje. Razdvajanje unutar geofizike bilo je predviđeno tek u četvrtoj godini, a počelo se ostvarivati od školske godine 1957/58. Do danas postoje samo dva smjera: meteorološki i tzv. geofizički, u kojem je naglasak na seizmologiji i fizici unutrašnjosti Zemlje.

Goldbergova ideja o studiju fizike i matematike u prve dvije godine, jedinstvenoj trećoj godini i usmjeravanju u posljednjoj godini sačuvala se sve do danas. No prvotni nastavni plan i program postupno se razvijao u skladu s mogućnostima Fakulteta i prema potrebama šire društvene zajednice. U tom razvoju možemo razlikovati nekoliko etapa.

Do 1958. godine plan se nije bitno promijenio, osim što su neki predmeti nazvani adekvatnijim imenima i što je izvedbeni program prilagođen novim mogućnostima, te se od cikličkog načina predavanja u trećoj i četvrtoj godini zajedno prešlo na predavanja svih kolegija svake godine. To je bilo omogućeno angažiranjem nešto većeg broja nastavnog osoblja. U to vrijeme nije se ostvarivao geofizički smjer u četvrtoj godini. Svi su se studenti upućivali na meteorologiju gdje je bila najveća potreba za stručnjacima. Neki pojedinci usmjereni su na seizmologiju ili fizičku oceanografiju samo preko diplomskog rada. Studenti su obavezno upisivali pedagogiju i metodiku nastave fizike i izvodili praktične vježbe na školama.

Od 1958. do 1966. na cijelom su Fakultetu nastavni planovi i programi bili sastavljeni tako da je bilo moguće vertikalno raslojavanje studija kako bi se dobile dvije zatvorene cjeline od dvije ili četiri godine studija nazvane prvi i drugi stupanj. U tom razdoblju, a i poslije, osnivani su na Fakultetu razni nastavnički profili studija, ali je studij Geofizike s meteorologijom uvijek bio stručnog ili inženjerskog karaktera, pa su pedagoški predmeti s vremenom isključeni iz nastavnog plana. Eksperiment s prvim i drugim stupnjem studija nije se pokazao uspješnim te ga je Fakultet relativno brzo napustio.

Nakon toga studij Geofizike s meteorologijom opet je jedinstven, četverogodišnji. Prva je godina ista kao na studiju za inženjera fizike. U drugoj su svi studenti mogli birati po jedan od tri kolegija: Uvod u atomsku fiziku, Uvod u geofiziku, Uvod u astronomiju, što im je omogućilo da upoznaju probleme srodne struke, pa i da se lakše odluče hoće li se posvetiti fizici ili geofizici. Posljednjih 8 godina takve mogućnosti više nema. Prva i druga godina identične su za geofiziku i inženjerski profil fizike, i u tim godinama nema ni jednog geofizičkog, a ni astronomskog kolegija. Otada se manje studenata u trećoj godini odlučuje za studij geofizike (sl. 1).

Da se uoče promjene u studiju tokom 38 godina, donosimo ovdje prvi i posljednji nastavni plan te u tablici 1 popis kolegija što ih je organizirao Geofizički zavod s imenima nastavnika koji su sudjelovali u predavanjima. U tom su popisu izostavljeni praktikumi, seminari i predavanja iz odabranih poglavlja kojima se dosta često mijenjao sadržaj. Prostor nam ne dopušta da se osvrnemo i na nastavne programe. Spomenut ćemo da su meteorološki nastavni programi u skladu sa zahtjevima što ih Svjetska meteorološka organizacija ima za izobrazbu stručnjaka.*

Nastavni plan za struku Geofizika s meteorologijom
u školskoj godini 1947/48.

| <i>Prva godina</i> | Semestar | | | |
|-----------------------------|------------|--------|------------|--------|
| | zimski | | ljetni | |
| | predavanja | vježbe | predavanja | vježbe |
| Viša matematika | 4 | 2 | 4 | 2 |
| Analitička geometrija | 3 | 2 | 3 | 1 |
| Algebra | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Elementi nacrtna geometrije | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Uvod u astronomiju | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Uvod u fiziku I, II | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Fizikalni praktikum I, II | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Uvod u kemiju | 3 | 0 | 3 | 4 |
| Strani jezik | 2 | 2 | 2 | 2 |

* World Meteorological Organization (1984): Guidelines for the Education and Training of Personnel in Meteorology and Operational Hydrology. Secretariat of the WMO, 258, Geneva, 228 pp.

| <i>Druga godina</i> | Semestar | | | |
|--|------------|--------|------------|--------|
| | zimski | | ljetni | |
| | predavanja | vježbe | predavanja | vježbe |
| Diferencijalni i integralni račun | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Račun vjerojatnosti i statistika | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Mehanika | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Opća fizika III, IV | 3 | 1 | 3 | 1 |
| Fizikalni praktikum III, IV | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Uvod u meteorologiju | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Teorijska meteorologija I | 0 | 0 | 3 | 1 |
| Meteorološki praktikum I, II | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Crtanje dijelova fizičkih instrumenata | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Opća pedagogija | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Osnove marksizma-lenjinizma | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Predvojnička obuka | 2 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Treća godina</i> | | | | |
| Diferencijalne jednadžbe | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Opća geofizika | 4 | 2 | 0 | 0 |
| Teorijska meteorologija II | 4 | 1 | 0 | 0 |
| Opća klimatologija | 4 | 1 | 3 | 2 |
| Sinoptička meteorologija I | 0 | 0 | 3 | 6 |
| Geomagnetizam i atmosferski elektricitet | 0 | 0 | 4 | 2 |
| Meteorološki praktikum III, IV | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Predvojnička obuka | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Fizički praktikum V | 0 | 4 | 0 | 0 |
| <i>Četvrta godina</i> | | | | |
| Atmosferska turbulencija | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Fizička oceanografija | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Sinoptička meteorologija II | 3 | 6 | 0 | 0 |
| Aerologija | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Radijacija i optika atmosfere | 0 | 0 | 2 | 1 |
| Hidrologija | 0 | 0 | 2 | 1 |
| Metodika | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Pedagoški seminar | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Predvojnička obuka | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Diplomski rad | 0 | 10 | 0 | 10 |

Nastavni plan za struku Geofizika s meteorologijom
u školskoj godini 1984/85.

| <i>Prva godina</i> | Semestar | | | |
|---|------------|--------|------------|--------|
| | zimski | | ljetni | |
| | predavanja | vježbe | predavanja | vježbe |
| Opća fizika I, II | 4 | 2 | 4 | 2 |
| Seminar iz opće fizike | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Fizički praktikum I | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Matematička analiza I, II | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Linearna algebra I, II | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Osnovne teorije vjerojatnosti i matematičke statistike | 2 | 1 | 0 | 0 |
| Opća i anorganska kemija | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Seminar iz opće i anorganske kemije | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Praktikum iz opće i anorganske kemije | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Osnove marksizma | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Općenarodna obrana i društvena samozaštita I | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Strani jezik I | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Tjelesni odgoj | 0 | 2 | 0 | 2 |
| <i>Druga godina</i> | | | | |
| Opća fizika III, IV | 4 | 2 | 4 | 2 |
| Seminar iz opće fizike III, IV | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Uvod u strukturu materije | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Fizički praktikum II, III | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Teorijska mehanika I, II | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Matematičke metode fizike | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Općenarodna obrana i društvena samozaštita II | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Teorija i praksa samoupravljanja | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Strani jezik II | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Tjelesni odgoj II | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | <i>Treća godina</i> | | | |
|--|---------------------|--------|------------|--------|
| | Semestar | | | |
| | zimski | | ljetni | |
| | predavanja | vježbe | predavanja | vježbe |
| Teorija elastičnosti s primjenom u geofiziци | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Dinamička meteorologija I, II | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Klimatologija | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Statističke metode u geofiziци | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Seizmologija I | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Fizička oceanografija | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Meteorološka mjerenja | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Meteorološki praktikum I | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Geofizički seminar | 1 | 0 | 1 | 0 |

Četvrta godina

Smjer: meteorološki

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Dinamička meteorologija III, IV | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Odabrana poglavlja meteorologije | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Sinoptička meteorologija | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Meteorološki praktikum II, III | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Seminar iz dinamičke meteorologije | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Seminar iz klimatologije | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Seminar iz sinoptičke meteorologije | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Numerička matematika, programiranje i statistika | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Diplomski rad | | | | |
| Obavezni izborni predmeti: | | | | |
| Fizička meteorologija | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Seminar iz fizičke meteorologije | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Magnetizam Zemlje | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Aeronomija I, II ili | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Parcijalne diferencijalne jednadžbe | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Numerička analiza | 3 | 2 | 0 | 0 |
| Obrada signala i modeliranje | 0 | 0 | 3 | 2 |

Od četiri seminara upisuju se tri, po izboru.

| Četvrta godina | Semestar | | | |
|--|------------|--------|------------|--------|
| | zimski | | ljetni | |
| | predavanja | vježbe | predavanja | vježbe |
| Smjer: geofizički | | | | |
| Seizmologija II | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Fizika unutrašnjosti Zemlje | 0 | 0 | 2 | 1 |
| Teža i oblik Zemlje | 0 | 0 | 2 | 1 |
| Magnetizam Zemlje | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Odabrana poglavlja geofizike | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Račun izjednačenja | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Aeronomija I, II | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Numerička matematika, programiranje i statistika | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Geofizički praktikum I, II | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Seminar iz seizmologije | 2 | 0 | 1 | 0 |
| Seminar iz fizičke oceanografije | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Diplomski rad | | | | |
| Obavezni izborni predmeti: | | | | |
| Geofizička istraživanja | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Terenski rad | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Geologija | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ili | | | | |
| Parcijalne diferencijalne jednačbe | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Numerička analiza | 3 | 2 | 0 | 0 |
| Obrada signala i modeliranje | 0 | 0 | 3 | 2 |
| Od dva seminarra upisuje se jedan, po izboru. | | | | |

*Tablica 1. Popis stručnih predmeta na struci Geofizika s meteorologijom od 1947. do 1985. godine s imenima nastavnika koji su sudjelovali u predavanjima. Vanjski suradnici označeni su zvjezdicom. Naznačene su i promjene u nazivu kolegija.***

Table 1. List of academic subjects at the Department of Geophysics with Meteorology from 1947 to 1985 with names of lecturers.

Opći predmeti

Povijest geofizike: Goldberg, Mokrović.

Statističke metode u geofizici: B. Penzar, Skoko, M. Herak

** Prirodoslovno-matematički fakultet, 1950–1985: Nastavni planovi i programi te Redovi predavanja za školske godine 1950/51. do 1985/86.

Statistika i teorija pogrešaka: Makjanić.

Uvod u geofiziku: Kasumović, Makjanić, I. Penzar, Skoko.

Uvod u geofiziku i astronomiju: Skoko.

Meteorološki predmeti

Aerologija: Maksić.

Dinamička meteorologija (Teorijska meteorologija, jedan dio Atmosferska turbulencija): Goldberg, Makjanić, Maksić, Šinik.

Fizička meteorologija (Teorijska meteorologija IV, Radijacija i optika atmosfere): Goldberg, I. Penzar.

Klimatologija (Opća klimatologija): Goldberg, Makjanić, B. Penzar.

Meteorološka mjerenja: I. Penzar.

Meteorološki instrumenti: Margetić*, B. Penzar.

Mikroklimatologija: Makjanić.

Povijest meteorologije: B. Penzar.

Sinoptička meteorologija: Juras*, Maksić, Poje.*

Uvod u meteorologiju: Goldberg, Makjanić, Maksić.

Predmeti uže geofizike

Fizika unutrašnjosti Zemlje: Mokrović, Skoko.

Geofizička istraživanja: Zagorac.*

Geofizički instrumenti: Kasumović, Skoko.

Magnetizam Zemlje (Geomagnetizam, neko vrijeme zajedno s atmosferskim elektricitetom): Kasumović, Marić, Mokrović.

Opća geofizika: Mokrović.

Primijenjena geofizika: Kasumović.

Račun izjednačenja: Kasumović, Kuk.

Seizmologija: D. Herak, Milošević, Mokrović, Skoko.

Teorija elastičnosti s primjenom u geofizici: Skoko.

Teža i oblik Zemlje: Kasumović, Kuk.

Ostali predmeti

Aeronomija (Atmosferski elektricitet, neko vrijeme zajedno s geomagnetizmom): Lisac Mokrović, Volarić.

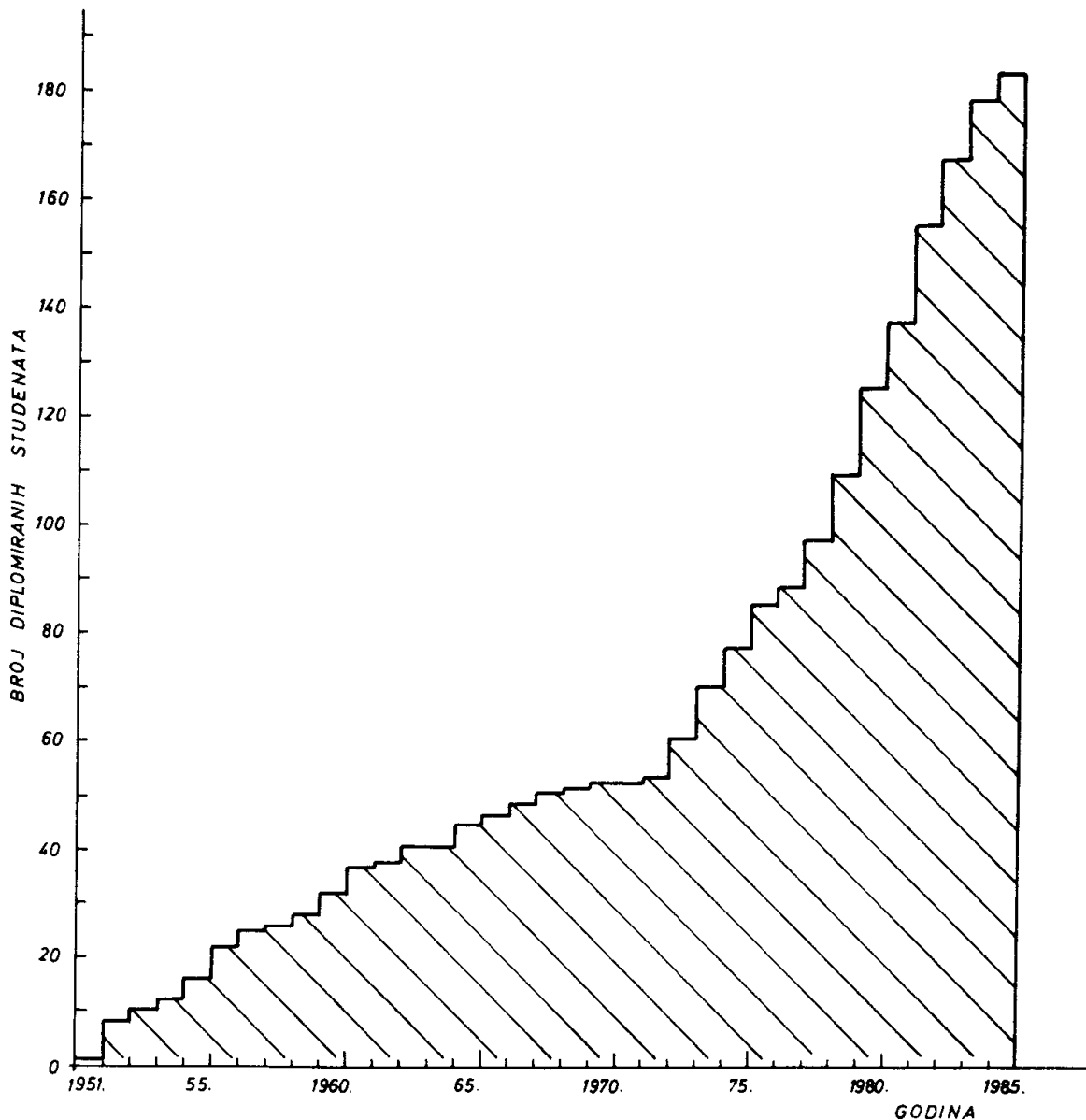
Fizička oceanografija (Dinamička oceanografija): Gilić, Goldberg, Kasumović, Orlić.

Hidrologija: Broz.*

Studij struke Geofizika s meteorologijom završava se izradom diplomske radnje i diplomskim ispitom. Kandidati tada stječu akademski stupanj diplomiranog inženjera fizike, a u diplomi stoji da su studirali geofiziku s meteorologijom. Do kraja 1985. diplomirala su 182 studenta. Od toga je dvije trećine meteorologa i jedna trećina geofizičara, a dvije su kandidatkinje završile oba smjera.

U prilogu C 3 kronološkim su redom popisani naslovi svih diplomskih radova. Nastavnici su odabirali aktualne teme, kako s obzirom na opće stanje struke, tako i s obzirom na stanje struke u nas, u skladu s problematikom kojom su se u dotično vrijeme osobno bavili. Od kandidata se zahtijeva savjesnost i inicijativa u radu; korektan prikaz problema i teorije na temelju dostupne literature, analiza mjerenih podataka i fizikalno objašnjenje rezultata. Time se studenti uvode u znanstveni rad.

Interes za studij nije bio uvijek jednak, što se vidi i iz broja diplomiranih po godinama (sl. 1). Sve do 1972. godišnje je diplomiralo po nekoliko studenata, a zatim je in-



Slika 1. Akumulirani godišnji broj diplomiranih na struci Geofizika s meteorologijom.

Figure 1. Cumulative number of graduates from the Department of Geophysics with Meteorology.

teres za taj studij bivao sve veći te je 1981. diplomiralo čak 18 studenata. To se podudara sa sve težim zapošljavanjem fizičara, zbog čega su studenti prelazili s fizike na srodnu struku. Otprilike do 1983. praktički je svatko nakon što je diplomirao geofiziku mogao odmah dobiti zaposlenje. U posljednje vrijeme smanjen je interes za studij na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu, jer se u srednjim školama ne stječe dovoljno znanja iz prirodnih znanosti. Time se smanjuje i broj slušača na struci Geofizika s meteorologijom. Treba spomenuti da nakon upisa na treću godinu nema većeg napuštanja studija.

Praksa je pokazala da se diplomirani inženjeri, koji su završili studij Geofizika s meteorologijom, ubrajaju među dobre stručnjake iz meteorologije, seizmologije ili fizičke oceanografije, ne samo u zemlji nego i u inozemstvu. Sa znanjem stečenim u dodiplomskoj nastavi oni se lako uključuju bilo u znanstveni rad, bilo u operativu, bilo u daljnje školovanje preko postdiplomskog studija ili neke specijalizacije.

Nastavna aktivnost Geofizičkog zavoda izvan struke Geofizika s meteorologijom može se vidjeti iz tablice 2.

Tablica 2. Popis predmeta i nastavnika, članova Geofizičkog zavoda, na dodiplomskom studiju izvan struke Geofizika s meteorologijom, nakon lipnja 1946 (– vanjski suradnik Geofizičkog zavoda).*

Table 2. Academic subjects that have been lectured by the members of the Geophysical Institute outside the Department of Geophysics with Meteorology, after June 1946.

Na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu

Fizika Zemlje i atmosfere: – za studente fizike: B. Penzar, I. Penzar, Skoko.

Geofizika – za studente geografije: Kasumović, Mokrović.

Geofizičke metode istraživanja – za studente geologije: Kasumović, Skoko.

Meteorologija – za studente geografije: Makjanić, Margetić,* Volarić.

Meteorologija s klimatologijom – za studente biologije: Lisac, B. Penzar, I. Penzar.

Na drugim fakultetima

Agroklimatologija (Klimatologija) – za studente poljoprivrede u Zagrebu: I. Penzar.

Agroklimatologija (Klimatologija) – za studente poljoprivrede u Osijeku: B. Penzar.

Meteorologija – za studente tehničkih fakulteta u Zagrebu: Gilić, Maksić.

Meteorologija i klimatologija – za studente šumarstva u Zagrebu: Gilić, Makjanić, Maksić, I. Penzar, Škreb.

Viša matematika – za studente šumarstva u Zagrebu: Vernić.

Otišavši sa Zavoda postali su sveučilišni nastavnici dr Stanko Bilinski na matematici, dr Karlo Kempni i dr Branimir Marković na fizici, dr Radovan Vernić na astronomiji.

Od zaposelnih u Zavodu kroz proteklo je razdoblje u dodiplomskoj nastavi, ne računajući vježbe, sudjelovalo 17 osoba. Dva su razloga za očito premali broj nastavnika. S jedne strane Fakultet financijski nije u mogućnosti otvoriti nova nastavnička mjesta. S druge strane ne postoji institut, kakvih npr. ima za fiziku, gdje bi se geofizičari znanstveno razvijali do doktorata, pa da onda prijeđu na Fakultet. Zasada su mlađi stručnjaci iz geofizike preopterećeni operativom u ustanovama gdje rade i za znanstveni rad mogu samo žrtvovati svoje slobodno vrijeme.

Premda su pojedini nastavnici na Zavodu pisali skripta i udžbenike za svoje predmete vrlo uspješno (prilog B2), to još nije dovoljno. Neka područja uopće nisu pokrivena domaćim priručnicima, tako da se studenti moraju služiti stranom literaturom.

3. 2. *Postdiplomska nastava*

Prvi postdiplomski studij iz meteorologije organizirao je prof. dr Branko Maksić 1960/61. školske godine u okviru Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. To je bio studij bez usmjerenja. Sastojao se od ovih kolegija: Kratkoročna prognoza vremena, Novije metode prognoze vremena, Statističke metode u meteorologiji, Metodika i tehnika istraživačkog rada, te iz seminara i magistarskog rada. U prvoj generaciji bilo je šest polaznika, a zatim je interes za takav studij opao. Tek 1968/69. pojavila se nova grupa zainteresiranih kandidata pa je tada uveden III stupanj studija iz geofizike, i to najprije za fiziku atmosfere. U to je vrijeme osnovan Sveučilišni centar za postdiplomski studij u čiji je sastav tada ušla i geofizika s ostalim prirodnim znanostima. Takva organizacija traje do sada, s time da brigu oko postdiplomske nastave iz prirodnih znanosti vodi Prirodoslovno-matematički fakultet.

Nastavni planovi i programi iz geofizike – dok je voditelj postdiplomskog studija bio prof. dr Berislav Makjanić – postupno su se mijenjali, tako da su se kandidati mogli usmjeriti osim na fiziku atmosfere i na fiziku mora (od 1969/70) i na fiziku unutrašnjosti Zemlje (od 1972/73). Do sada su u nastavu bili uključeni: dr Miljenko Buljan (Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split), dr Dragan Hadžievski (Fakultet za fiziku, Skopje), dr Marijan Kasumović, dr Nedžad Limić (Institut „Ruđer Bošković”, Zagreb), dr Berislav Makjanić, dr Branko Maksić, dr Fedor Mesinger (Prirodno-matematički fakultet, Beograd), dr Branka Penzar, dr Ivan Penzar, dr Dražen Poje (Republički hidrometeorološki zavod, Zagreb), dr Đuro Radinović (Prirodno-matematički fakultet, Beograd), dr Dragutin Skoko i dr Nadežda Šinik.

Postdiplomski studij prirodnih znanosti iz područja fizika – geofizika polaze ne samo završeni studenti struke Geofizika s meteorologijom iz Zagreba nego i fizičari, meteorolozi, geolozi i pomorski oficiri koji su završili studij u raznim gradovima SFRJ. Posebno je privlačan studij usmjeren na fiziku unutrašnjosti Zemlje i seizmologiju, jer nešto slično u Jugoslaviji ne postoji. Postdiplomandi izvan Zagreba čine 40% polaznika.

Nakon obrane magistarskog rada stječe se akademski naslov magistra prirodnih znanosti iz područja fizike – geofizika, s naznakom užeg smjera studija. Do sada je

takav naslov steklo 37 osoba. Njihov popis, zajedno s naslovima magistarskih radova, nalazi se u prilogu C 2. Zahtijeva se da magistarska radnja bude izradena prema kriterijima koji vrijede za znanstvene radove, ali opširnije, i da sadrži izvjestan samostalni, originalni doprinos rješenju problema.

Osim na ovom postdiplomskom studiju članovi Zavoda bili su ili su još uvijek uključeni u postdiplomsku nastavu ili specijalistički studij iz oceanologije, primijenjene fizike, biologije, geologije na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu, uzgoja krmnog bilja na Fakultetu poljoprivrednih znanosti, zaštite zdravlja na školi narodnog zdravlja „Andrija Štampar” – sve u Zagrebu, meteorologije u Ljubljani, seizmologije u Skopju. Bivši član Zavoda dr Dragutin Cvijanović predaje na postdiplomskom studiju Fakulteta građevninskih znanosti u Zagrebu.

3.3. Vođenje doktorskih disertacija

Nastavnici s Geofizičkog zavoda do sada su vodili 15 teza koje su kandidatima omogućile stjecanje znanstvenog stupnja doktora fizičkih znanosti. U postupku je 6 prijavljenih doktorata. Od postignutih doktorata 8 je s temom iz meteorologije, 6 iz seizmologije i jedan iz fizičke oceanografije. Njihov popis nalazi se u prilogu C1. Uputno je napomenuti da se na Geofizičkom zavodu uvijek rigorozno insistiralo na kvaliteti doktorske disertacije.

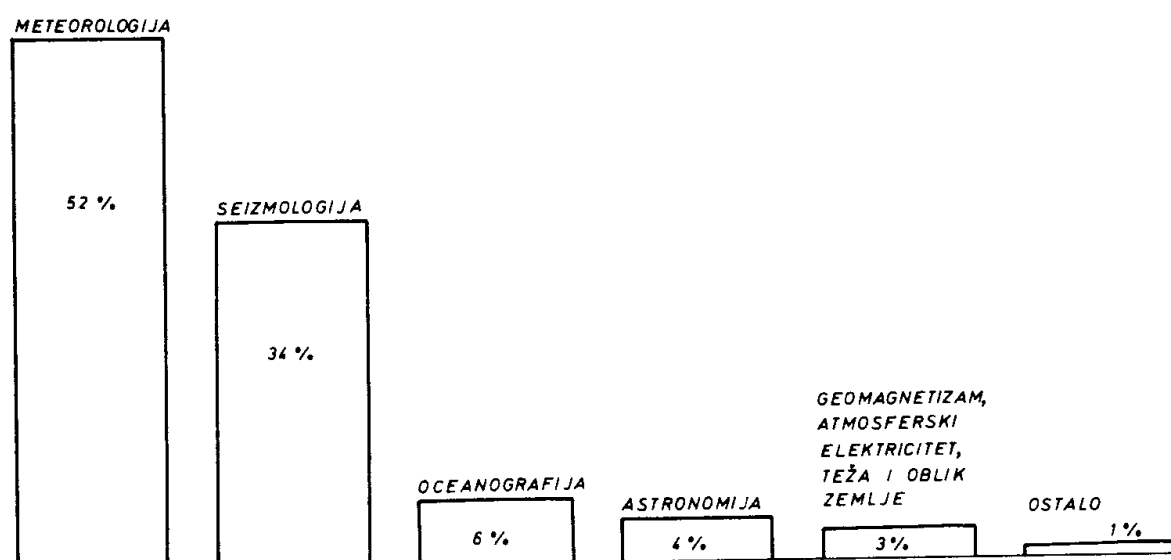
4. Znanstvenoistraživačka aktivnost Geofizičkog zavoda

Iz priloga B1 vidi se da u prvih tridesetak godina nije bilo znanstvenih radova na zagrebačkom meteorološkom opservatoriju. To je vrlo razumljivo kad se uzmu u obzir okolnosti: tadašnje stanje geozifike u svijetu i redovna opterećenja profesora Stožira na Opservatoriju i u nastavi. Njegovih 15 članaka objavljenih dobrim dijelom u prvim godištim časopisa austrijskog meteorološkog društva stručni su prikazi opažanja geofizičkih pojava i mjerenja stanja atmosfere u Zagrebu. U to doba u mnogim se evropskim državama osnivala i organizirala mreža meteoroloških postaja, što znači da se istom počela skupljati podloga za znanstvena istraživanja, pa su takvi prikazi bili zanimljivi i cijenjeni. U međunarodnom časopisu *Meteorologische Zeitschrift* nalazimo kao potvrdu znanstvenog interesa za redovna meteorološka opažanja ove retke tada prvog klimatologa na svijetu Juliusa Hanna:

”Herr Professor Ivan Stožir in Agram, der sich um die Erforschung der meteorologischen Verhältnisse von Kroatien durch seine langjährigen meteorologischen Beobachtungen daselbst besonders verdient gemacht hat, veröffentlicht seit 1890 die täglichen Beobachtungen zu Agram und versendet dieselben an alle grösseren Observatorien... Da wir bisher von keinem Orte in Ungarn und den ganzen Balkanhalbinsel, ausser von Bucarest, den täglichen Gang des Luftdrucks (und der

Windstärke) kennen gelernt haben und nur von sehr wenigen Orten jenen der Temperatur, so ist diese neue Publikation des Herrn Professor Stožir mit besonderer Freude zu begrüßen und darf ihm der Dank dafür an dieser Stelle nicht vorenthalten werden, umsoweniger als er mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen hätte, um die Reduktionen der Autographenzeichnungen auszuführen, zu berechnen und zu publiciren...”*

Znanstvena djelatnost Geofizičkog zavoda započela je u devedesetim godinama prošlog stoljeća istraživanjem atmosfere s jedne i potresa, a s tim u vezi i Zemljine unutrašnjosti, s druge strane. Proučavanje fizikalnih svojstava i procesa u moru započelo je kasnije, dok su se radovi iz geomagnetizma, atmosferskog elektriciteta, teže i oblika Zemlje pojavljivali samo povremeno. Treba spomenuti da je izrađen izvjestan broj radova iz astronomije, a nekoliko ih je iz fizike i matematike. Slika 2 prikazuje relativni odnos broja radova u pojedinim znanstvenim područjima, dok ukupni broj radova u prilogu B1 iznosi 342. Uvid u intenzitet znanstvene produkcije može se dobiti iz sl. 3.

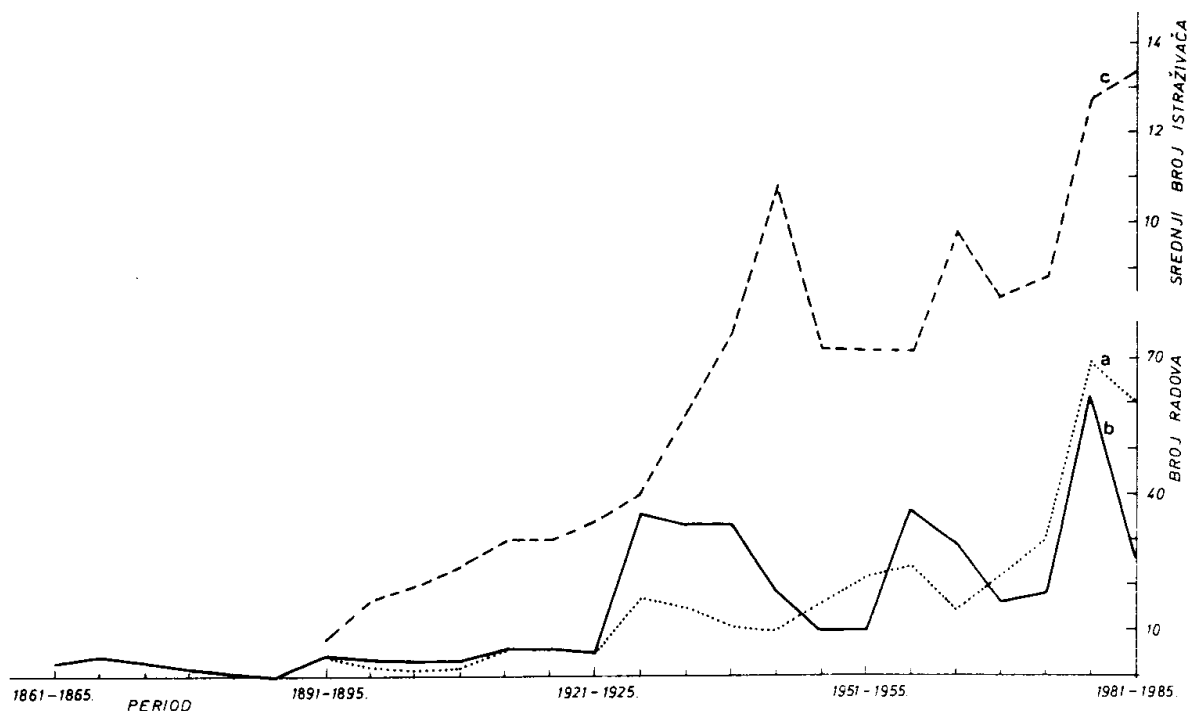


Slika 2. Relativni odnos broja radova u pojedinim znanstvenim područjima (prema prilogu B1): meteorologija, seizmologija, oceanografija, astronomija, geomagnetizam/atmosferski elektricitet/ teža i oblik Zemlje, ostalo.

Figure 2. Relative number of papers published in various academic fields (according to appendix B1): meteorology, seismology, oceanography, astronomy, geomagnetism/atmospheric electricity/gravity and shape of the Earth, others.

* J. Hann (1891): Das meteorologische Observatorium zu Agram und der tägliche Gang der meteorologischen Elemente daselbst. Meteorologische Zeitschrift 8, 272.

U prikazima koji slijede pozivamo se na literaturu navedenu u prilogu B1. Ako u jednoj godini isti autor ima nekoliko radova, onda ovdje dodajemo iza godine još redni broj dotičnog rada.



Slika 3. Neki podaci o publicističkoj aktivnosti Geofizičkog zavoda po razdobljima od pet godina: a) ukupni broj znanstvenih radova (prema prilogu B1), b) ukupni broj ostalih radova (prema prilogu B3), c) prosječni godišnji broj aktivnih znanstvenih radnika (prema poglavlju 13).

Figure 3. Publishing activity of the Geophysical Institute in five-year intervals: a) Total number of scientific papers published (according to appendix B1), b) Total number of other papers (according to appendix B3), c) Average annual number of active scientific workers (according to chapter 13).

4. 1. Meteorologija

Meteorološka istraživanja objavljena su pod 175 naslova. Zato u ovom prikazu ne možemo niti spomenuti svaki rad niti navoditi rezultate; osvrnut ćemo se samo na glavne teme i na radove koje smatramo važnijima ili zbog nečega posebno zanimljivima.

Klima grada Zagreba

To je tema koja se provlači od početka znanstvenog rada na Zavodu do danas, što je razumljivo, budući da numeričku podlogu za istraživanje pružaju vlastita mjerenja. Izravno na toj temi radilo je sedam članova Zavoda. Njihova se razmatranja uglavnom odnose na pojedinačne elemente klime, pa su tako oborinu proučavali Andrija Mohorovičić (1897) i Stjepan Skreb (1929/3), naoblaku i trajanje insolacije Josip Goldberg (1931, 1933/2) i Ivan Penzar (1977/1, 1977/4), Sunčevo zračenje Ivan Penzar (1959, 1977/2, 1977/3), temperaturu zraka i meteorološke pojave Branka Penzar (1957, 1977/1, 1977/3), grmljavine Božena Volarić (Peko-Kačić 1955), indekse suhoće i komponente vodne bilance u površinskom sloju tla Branka i Ivan Penzar (B. Penzar 1976/1, I. Penzar 1976, Penzar, Penzar 1976), vjetar Inga Lisac (1974, 1984). Ponovne analize istog klimatskog elementa uslijedile su nakon skupljenih novih saznanja, kad su se prethodni rezultati mogli nadopuniti.

Najstarija, Mohorovičićeva studija (1897) posvećuje puno pažnje važnom pitanju o valjanosti prvih mjerenja oborine, homogenosti niza podataka sastavljenih od Zeithammerovih mjerenja na Katarinskom trgu i onih na Griču i reprezentativnosti podataka za područje grada. U doba kad su karakteristike oborinskog režima bile još nepoznate Mohorovičić je odlučio najprije ustanoviti eventualne periodičnosti u zagrebačkoj oborini. Budući da je osim dnevnog i godišnjeg perioda tražio i višegodišnje, u radu je naglasak na matematičkom postupku kojim je određivao duljinu vala, amplitudu i fazu te, dakako, na rezultatima. Krajem 19. stoljeća istraživanja periodičnosti u meteorologiji bila su vrlo moderna, ali još nije bilo dosta opažačkog materijala da bi se nađene periodičnosti takvih elemenata kao što je oborina mogle objasniti. Zato ni kod Mohorovičića nema fizikalnog tumačenja rezultata.

Obvezatna tumačenja ustanovljenih činjenica u analizama zagrebačke klime uveo je Goldberg, a sadrže ih i svi radovi nastali u novije vrijeme, gdje se osim toga autori često služe i rafiniranim statističkim metodama. U svim Goldbergovim radovima, pa tako i u dva već spomenuta, ističe se nastojanje da se svaki empirički rezultat fizikalno objasni, odnosno da se usporedi s rezultatom koji daje teorija. Iz njegovih studija naoblake i trajanja insolacije u Zagrebu proizašla su i tri manja članka u *Meteorologische Zeitschrift* (Goldberg, 1930/1, 1932/1, 1933/1) gdje je iznio i protumačio neke karakteristike tih klimatskih elemenata koje nisu lokalne. Prvi od njih donosi zanimljivo tumačenje napadno velike razlike između broja slučajeva s naoblakom 0 i 1, kao i onih s naoblakom 9 i 10, koju su dotada mnogi pripisivali netočnim opažanjima.

Dva se rada o zagrebačkoj klimi razlikuju od ostalih najprije po tome što ne razmatraju samo po jedan element klime nego nekoliko najvažnijih. Osim toga jedan od njih sadrži prvi prikaz i tumačenje prostornih razlika u klimi na području Zagreba (Makjanić, 1977/2), a drugi prikazuje promjene vremena i klime tokom godine kao posljedicu godišnjih promjena u atmosferskom strujanju velikih razmjera (B. Penzar, 1976/2).

Mjerenja na opservatoriju Zagreb-Grič omogućuju i proučavanje sekularnih promjena klime koje obuhvaćaju Zagreb, ali i dio srednje i južne Evrope. Od članova Zavoda na tome su radili J. Goldberg, B. Penzar, B. Volarić, I. Penzar. Ovdje smatramo prikladnim upozoriti na Goldbergovo predavanje održano u Jugoslavenskoj akademiji i objavljeno

no 1954: njegovi rezultati istraživanja klimatskih fluktacija smješteni su u okvir potreban za razumijevanje problema, prikazani su i znanstveno razmotreni. Iz tog predavanja čitalac može dobiti sliku ne samo o dijelu Goldbergove znanstvene aktivnosti nego i o njegovom ažurnom praćenju širokog kruga stručne literature i izvanrednoj sposobnosti da predmet jasno i plastično prikaže.

Klima ostalih područja

Od prikaza klime drugih mjesta vrijedi istaknuti onaj za aerodrom Lučko kraj Zagreba (Makjanić, 1959/3), koji može poslužiti kao model klimatografije prilagođene potrebama zrakoplovstva.

Druga važna tema znanstvenoistraživačkog rada na Geofizičkom zavodu obuhvaća klimu širih područja nego što je jedan grad. To su različite, manje ili veće cjeline, definirane s obzirom na sastav podloge na kojoj leži atmosfera, konfiguraciju terena ili administrativne granice. Kao prvi rad iz te grupe možemo navesti Škrebove Oborine u Hrvatskoj i Slavoniji. Rad je izrađen prije prvog rata, a objavljen istom 1930. Djelo sadrži malo teksta, ali daje rezultate mjerenja koji su prošli najoštriju moguću znanstvenu kontrolu te su bili solidna podloga za razna daljnja istraživanja.

Slijedio je velik broj radova u kojima se analiziraju pojedini aspekti klime. Spomenut ćemo autore po abecednom redu: J. Goldberg, H. Juričić, M. Kovačević, I. Lisac, B. Makjanić, B. Maksić, F. Margetić, A. Obuljen, B. Penzar, I. Penzar, B. Volarić. Zajednička karakteristika svih prikaza klime jest da osim činjeničnog stanja sadrže i interpretaciju rezultata. Uvažavaju se fizikalna svojstva Zemljine površine, a autori su se uvijek trudili da u razmatranje uključe i atmosfersko strujanje, premda su podaci o tome do sredine pedesetih godina bili dosta oskudni. Tako je npr. istom u novije vrijeme uspjelo objasniti „nepravilnosti” u godišnjim hodovima oborine i sunčanosti u Hrvatskoj kao posljedicu međudjelovanja strujanja u donjoj troposferi koje se tokom godine mijenja i podloge iznad koje se mase zraka premještaju (Penzar, Penzar, 1979–80/1, 1981, 1985). Najcjelovitiji prikaz klime izrađen je pred drugi svjetski rat i objavljen 1942. pod zajedničkim naslovom *Klima Hrvatske*. U dva navrata izrađena je klimatska klasifikacija Hrvatske (Škreb, Letnik – Goldberg, 1942 te Penzar, Penzar, 1982–1983 i Volarić, Lisac, 1984).

Karakteristični oblici vremena

Drugi put kojim se išlo u nastojanju da se protumače pojedine značajke klime bio je proučavanje karakterističnih oblika vremena koji, ako se često pojavljuju, daju obilježje klimi dotičnog kraja. Autor takvih analiza o tipovima vremena na Jadranu, fenu u Hrvatskoj, ljetnom polju tlaka i strujanja u srednjoj i južnoj Evropi je B. Penzar (1962, 1963, 1968, 1971), a nastale su u skladu s razvojem klimatologije u svijetu koja sredinom 20. st. napušta neke klasične Hannove principe i počinje klimu promatrati dinamički, u vezi s općom atmosferskom cirkulacijom. U tu grupu rezultata mogli bismo ubrojati

i Verničeve (1952/2) koji su proizišli usput, dok je glavna svrha istraživanja bila pronalazjenje metode koja će pomoći u analizi i prognozi vremena. Rezultati se odnose na grmljavinska zahlađenja karakteristična za ljetnu klimu sjeverne Hrvatske.

Analize posebnih slučajeva

Posebne analize radile su se povremeno, najviše u slučaju izuzetnih vremenskih pojava. Spomenimo da su dva Mohorovičićeva rada (1893, 1898) u ondašnjim prilikama bila istraživanja kakva bismo danas nazvali mezoanalizama posebnih slučajeva (case studies). Iskoristivši sve informacije do kojih je mogao doći, čak i osobnim naknadnim opažanjem šteta na terenu, izveo je solidne zaključke o brzini i smicanju vjetra, putu i brzini zračnog vrtloga i njegovoj vezi s poljem tlaka. Analiza blatne kiše (Goldberg, Kovačević, 1934) može se pak smatrati uzornim znanstvenim radom po tome kako je fenomen temeljito razmotren sa svih mogućih aspekata i kako su u tumačenju upotrijebljena najnovija, tek nekoliko godina stara saznanja o zračnim masama i teoriji polarne fronte. Maksić je (1953/1 i 1959) dinamičkim i sinoptičkim analizama ustanovio koji atmosferski procesi dovode do ekstremno niske relativne vlažnosti u Hrvatskoj, a Majkanić je (1959/1 i 1962/2) teorijskim analizama nekih mjerenja vjetra u Splitu došao do novih spoznaja o vertikalnim profilima bure i zmorca. Iz originalno zamišljenih i izvedenih mjerenja proizašle su zanimljive spoznaje o razvoju nekoliko sustava cirkulacije zraka u Bračkom kanalu za neporemećenog vremena (Lukšić, 1968). Kao povijesnu zanimljivost koja danas nema praktične važnosti spominjemo Goldbergove astronomske proračune geografskih koordinata odakle se na oblacima reflektirala Sunčeva svjetlost koja je u Zagrebu opažana kao jako pepeljasto svjetlo na Mjesečevoj površini u noćima bez mjesečine (1931/1).

Sunčevo zračenje

Početak šezdesetih godina započela su, kao prva i dugo jedina takve vrste u Jugoslaviji, istraživanja prostornih i vremenskih promjena mjerene ili teorijski izvedene energije dozračene od Sunca. S tim u vezi su i proračuni ekstraterestričkih vrijednosti dozračene energije i proučavanje propusnosti atmosfere za Sunčevo zračenje. Autor brojnih radova iz tog područja je I. Penzar, a neke od njih mogli bismo svrstati i na druga mjesta u ovom prikazu.

Primijenjena istraživanja

Meteorološka istraživanja za potrebe primjene bila su do sada usmjerena na četiri područja: heliotehnika, poljoprivreda, medicinska meteorologija i ekologija. Dio rezultata I. Penzara u vezi s proučavanjem Sunčevog zračenja i propusnosti atmosfere u Hrvatskoj izravno se primjenjuje u planiranju heliotehničkih postrojenja. Isti autor

bavio se meteorološkim problemima važnim za poljoprivredu, od kojih ističemo prognozu mraza (1957), proračun zaliha vode u tlu (Penzar, Penzar, 1976, 1978), i fotosintetski aktivnog dijela Sunčevog spektra u Hrvatskoj (Penzar, 1984). Od medicinsko-klimatoloških radova spomenut ćemo analizu klime na Jadranu za potrebe zdravstva (Goldberg, 1940). U ekološku problematiku, koja postaje sve važnija, ulazi proračun potrebne visine dimnjaka buduće termoelektrane da bi se zadovoljili zadani uvjeti o koncentraciji sumpor dioksida u okolišu. Izvela ga je N. Šinik sa suradnicima (1985).

Do sada smo u ovom prikazu nastojali skupiti istraživanja kojima je zajedničko svojstvo da se bar jednim dijelom odnose na atmosferske pojave i procese na području Hrvatske ili Jugoslavije, tj. u svakom radu tretiraju se neki aspekti lokalnog vremena ili klime. Sad prelazimo na radove koji su, doduše, obično bili inspirirani mjerenjima u našim krajevima, ali se bave općenitim problemima, a primjena na naše područje nije glavni predmet istraživanja.

Mjerenja i metode obrade podataka

Budući da su znanstveni radnici Zavoda sudjelovali u opservatorijskim motrenjima, ne iznenađuje njihov interes za probleme u vezi s meteorološkim mjerenjima i analizom mjerenih veličina.

Više Škrebvih članaka, koje smo u bibliografiji svrstali djelomično i pod stručne radove, bavi se raščišćavanjem pojmova u vezi s meteorološkim opažanjima (1927/3, 1927/5, 1927/6, 1929/1 te prilog B3: 1932/1, 1933/1, 1934/1). Goldberg je (1933) otkrio jedan izvor pogreška kod heliografa tipa Jordan, a Maksić je opsežno istražio teorijske mogućnosti i praktične poteškoće pri mjerenju vlažnosti zraka (1951, 1953/2, 1955).

Metodama analize mjerenja uvijek se na Zavodu poklanjala velika pažnja. Škreb u desetak radova objavljenih između 1912. i 1939. većinom u *Meteorologische Zeitschrift* razmatra značenje osnovnih statističkih veličina u klimatološkim kolektivima brojeva i upozorava da ono zbog prirode mjerenja ne može biti jednako kao u teoriji pogrešaka odnosno računu izjednačenja. Ta su upozorenja bila potrebna, jer su se u meteorologiji onoga vremena koji put metode olako preuzimale iz drugih područja. U Zavodu je bilo razrađeno i predloženo više originalnih metoda za analizu podataka u određene svrhe, a ovdje ćemo spomenuti tri. Za potrebe sinoptičkih istraživanja u analizi i prognozi vremena izveo je Maksić (1957) postupak redukcije tlaka zraka na razinu mora, koji se može primijeniti na parove blizih barometara na različitim nadmorskim visinama. Postupak daje realnije rezultate nego uobičajene standardne metode koje zakazuju osobito u zimskim temperaturnim inverzijama. Inverzije čine velike poteškoće i u razmatranju polja klimatskih elemenata izvedenih iz zimskih temperatura zraka, osobito na neravnom terenu, pa su I. Penzar, B. Penzar i B. Volarić (1970) razvili metodu za klimatološki kartografski prikaz takvih elemenata. I. Lisac razrađuje metodu statističke analize vjetra rastavljanjem podataka o smjeru na grupe prikazane različitim funkcijama razdiobe (Lisac, Zelenko, 1980, 1982, 1983, 1984).

Teorijska istraživanja

Čisto teorijskih meteoroloških razmatranja nije bilo mnogo. Spomenut ćemo najprije Goldbergov rad o dinamici kondenzacije pare (1936/2) s naglašeno fizikalnim pristupom problemu. Autor, među ostalim, upozorava na fizikalni sadržaj Thompsonovog teorema koji povezuje oblik površine tekućine s tlakom pare, a u tadašnjim se razmatranjima kondenzacije u atmosferi odviše formalno primjenjivao, premda uvjeti ne odgovaraju pretpostavkama iz kojih je teorem bio izveden. Taj je rad izgubio važnost kad se u fizici oblaka spoznala uloga kondenzacijskih jezgara. Registracije tlaka zraka na barografu Sprung Fuess, koji ima veliko povećanje, potakle su Bilinskog (1948/2) na proučavanje dinamike grmljavinskog oblaka. Hidrodinamičkim istraživanjima relativnog gibanja krutih tijela i okolne tekućine bavili su se Kempni (1941) u okviru fizike i Makjanić u okviru meteorologije. Od 1963. do 1970. Makjanić je izradio tri matematička modela strujanja zraka preko planine od kojih u posljednjem iz dnevnog hoda tlaka zraka u zavjetrini proizlazi dnevni hod brzine vjetera. Uzevši podatke o tlaku s podnožja Velebita, autor je modelom dobio očekivanu dnevnu varijaciju brzine bure.

4.2. Seizmologija

Drugo važno područje djelovanja Geofizičkog zavoda je seizmologija. Članovi Zavoda bavili su se instrumentalnom seizmologijom, hodohronama, određivanjem osnovnih parametara potresa, optimalnom razdiobom seizmoloških postaja, rasprostiranjem valova potresa i određivanjem strukture i fizikalnog sastava unutrašnjosti Zemlje. Osim toga, osobito za područje SR Hrvatske, istraživala se seizmičnost, seizmotektonski odnosi i seizmički rizik. Istražuju se i metode seizmičke mikroregionalizacije, a u vezi aseizmičkog građenja. Posebno mjesto zauzimaju radovi A. Mohorovičića i gotovo da nema područja kojim se on nije bavio, te je na taj način još početkom stoljeća utro put razvoju seizmologije na Geofizičkom zavodu u Zagrebu.

Instrumenti

Seizmograf relativno male mase za bilježenje horizontalne komponente gibanja tla, koji je analitički razradio i predložio Andrija Mohorovičić, nikad nije bio izveden iz financijskih razloga. Ipak je Mohorovičićev rad iz 1917. doprinos području instrumentalne seizmologije. Autor je, naime, kritički razmotrio svojstva tadašnjih seizmografa i, uz prijedlog za konstrukciju novog seizmografa, razradio jednostavan postupak određivanja ukupnog iznosa trenja, koji jedini daje jednoznačne rezultate, a primjenjuje se i danas. Zanimljivo je izdvojiti još dva njegova prijedloga koji se danas ostvaruju, a to su ujednačavanje određivanja konstanta seizmografa i postavljanje posebnih seizmografa za slabe i za jake potrese (Mohorovičić, 1924, 1926).

Posljednjih godina izrađena su na Zavodu dva znanstvena rada iz područja instrumentalne seizmologije. U jednom se govori o mogućnosti odabira optimalnog povećanja

elektrodinamičkog seizmografa na danoj lokaciji uz određeni standardni oblik amplitudne karakteristike (Skoko, Jorgić, 1979), a u drugom se razmatraju mogućnosti različitog određivanja amplitudne karakteristike elektromagnetskog seizmografa (prilog C2: Marić, 1983).

Razdioba seizmoloških postaja

Točnost određivanja osnovnih kinematičkih parametara potresa ovisi, među ostalim, o broju, razmještanju i opremljenosti seizmoloških postaja. Gusta mreža seizmografa ne mora biti stručno i ekonomski opravdana. Polazeći od toga da je optimalna razdioba seizmoloških postaja takva koja na cijelom promatranom području osigurava prostorno jednoliku i željenu točnost određivanja parametara potresa Dragutin Skoko je (u suradnji s Y. Sato-om) primijenio metodu Monte Carlo na analizu optimalnog razmještanja postaja u nekoj novoj mreži kao i na ustanovljavanje najpogodnijeg položaja nove postaje u već postojećoj mreži (Sato, Skoko, 1965; Skoko, Sato, 1966). Metoda je uvažena u stručnoj literaturi, a o njenim prvim primjenama svjedoče i neki radovi u našoj bibliografiji (Skoko et al., 1966, 1967, 1968; Iosif et al., 1972; Gupta et al., 1973).

Hodohrone valova potresa

Kad je za konstrukciju hodohrone pokupskog potresa iz 1909. Mohorovičić prvi put upotrijebio podatke blizih seizmoloških postaja (ispod 10°), uočio je da se u malim epicentralnim udaljenostima i za P i za S fazu točke opažanja mogu predočiti dvjema odvojenim hodohronama. Teorijskim razmatranjima (1910) dokazao je njihovo postojanje i odredio tok krivulja u svim pojedinostima. Do 1919. izradio je opće hodohrone za blize potrese za dubine hipocentra od 0, 25, 45 i 57 km te osim primarnih i sekundarnih seizmičkih valova i hodohrone svih njihovih refleksija na gornjoj i donjoj granici Mohorovičićevog sloja za te iste dubine žarišta (1925).

Uz vrlo oštre kriterije, tj. za posebno odabrane potrese koje je sam obradio, Mohorovičić je u nizu radova (1914, 1915/1, 1922) kontrolirao, ispravljao i produljivao svoje opće hodohrone normalnog primarnog vala P_n te je izradio hodohrone njegovih multipliciteta. Tek u radu iz 1922. prilaže i hodohrone normalnog sekundarnog vala S_n i njegove multiplicitete. Sve svoje hodografe (longitudinalnih i transverzalnih valova potresa) sveo je na dubinu od 25 km.

Mohorovičićeve opće hodohrone za velike udaljenosti bile su vrlo kvalitetne te su poslužile kao osnova drugim hodohronama. Tako je O. Klotz na temelju Mohorovičićeve hodohrone iz 1914. u publikacijama Dominion opservatorija u Kanadi izradio hodohrone refleksije tog vala na površini Zemlje. J. B. Macelwane uzima Mohorovičićeve hodohrone obadviju prethodnih faza iz 1922. za osnovu iz koje je 1927. izračunao tabelarne hodohrone svih valova koji se rasprostiru kroz unutrašnjost Zemlje te na njezinim plohama diskontinuiteta reflektiraju i refraktiraju. B. Gutenberg je za temelj svojih hodohrona

1926. uzeo također Mohorovičićeve svedene na hipocentar u dubini od 25 km, a kasnije su te hodohrone proširene (1935) i kao Gutenberg-Richterove (preinačene 1958) primijenjene za definiranje nekoliko modela Zemlje (G modeli).

Osim Mohorovičićevih općih hodohrona izvedene su na Zavodu i zagrebačke hodohrone prostornih valova za potrese normalnih dubina. Te lokalne hodohrone izradio je Josip Mokrović (1952) na osnovi podataka motrenja. Pri analizi potresa na zagrebačkoj seizmološkoj postaji one daju najbolje rezultate.

*Rasprostiranje valova potresa te određivanje strukture
i fizikalnih svojstava unutrašnjosti Zemlje*

Daljnju, vrlo važnu grupu radova čine teorijska istraživanja o rasprostiranju valova potresa od žarišta do seizmografa, gdje su zabilježeni. Takva istraživanja mogu dati uvid u strukturu sredstva kojim su valovi prošli, čime se iz seizmologije prelazi u područje fizike unutrašnjosti Zemlje.

U tu grupu ulazi najprije jedan od izuzetno značajnih radova u svjetskoj seizmologiji, a to je Mohorovičićev rad o pokupskom potresu od 8. listopada 1909 (Mohorovičić, 1910). To je prvi rad uopće u kojem su iz zapisa valova potresa na seizmogramu izvedeni kvantitativni zaključci o slojevitoj strukturi Zemlje. Mohorovičić je odgovorio na sva pitanja o rasprostiranju seizmičkih valova za male epicentralne udaljenosti (uključujući teorijske hodohrone i prave putove zraka kroz koru i gornji dio plašta). Prvi je ustanovio i jednoznačno dokazao opstojnost plohe diskontinuiteta brzine, koja dijeli koru od plašta; analitički je predočio zakon porasta brzine seizmičkih valova dubinom po kojem se može odrediti brzina vala u ma kojoj dubini za koju taj zakon vrijedi; riješio je nejasnoće u seizmogramima blizih potresa i pokazao da se odjelito mogu proučavati blizi i daleki potresi; predvidio je izgled seizmograma dubokofokalnih potresa. Osim toga, u istom je radu prikazao metodu određivanja dubine žarišta i odredio tok hodohrona za blize potrese, što smo već prije spomenuli.

Taj Mohorovičićev rad u početku nije bio zapažen. Prvi je Benndorf* 1912. upozorio da rad zaslužuje posebnu pažnju seizmologa i da je jedan od najvrednijih koji su se pojavili u zadnjih nekoliko godina iz područja seizmologije. Ističući važnost Mohorovičićevog otkrića za upoznavanje detalja heterogene Zemlje, Rothé** je objavio njegovu teoriju u svesku znanstvenih radova međunarodnog seizmološkog udruženja u Strasbourgu, dok je Mokrović (1960) dao najdetaljniji matematički izvod njegove teorije.

Na osnovi hodohrona longitudinalnog vala dvaju makarskih potresa iz 1962. do oko 600 km epicentralne udaljenosti Skoko je odredio strukturu dvoslojnog modela Zemljine kore biokovskog područja (1972).

O teoriji površinskih valova potresa i postupcima obrade empirijskih podataka ima nekoliko znanstvenih radova.

* H. Benndorf (1912): A. Mohorovičić – Das Beben vom 8. X 1909. Gerlands Beiträge zur Geophysik 11, 348–352.

** E. Rothé (1924): Sur la propagation des ondes séismiques au voisinage de l'épicentre. Publications du Bureau central séismologique international A/3, 3–59.

Tako su u magistarskoj radnji A. Milošević (prilog C2: 1983) prvi put eksplicite izvedeni svi slučajevi rješenja karakteristične jednadžbe za slučaj ravnog troslojnog čvrstog sredstva uz pretpostavku valnoga gibanja SH tipa i pokazano je pod kojim uvjetima nastaje Loveov val.

Rayleighove valove u četveroslojnom sredstvu istraživala je D. (Mišković) Herak (prilog C2: 1983). Variranjem svakog od parametara standardnog J–B modela Zemlje za gornjih 500 km dubine pokazala je utjecaj svakog pojedinog parametra na krivulje disperzije fazne i grupne brzine Rayleighevog vala.

M. Herak i D. Herak (1983) prvi su upotrijebili zapise potresa na jednoj jugoslavenskoj seizmološkoj postaji za analizu površinskog Rayleighevog vala.

Određivanje dubine žarišta potresa i lokacija epicentra

Neobično važan znanstveni problem u vezi s potresima je precizno određivanje mjesta i vremena nastanka potresa, pa je taj problem zaokupljao i naše seizmologe od prvih početaka do današnjih dana.

Ponajprije, ovamo spada određivanje dubine žarišta blizih potresa. Mohorovičić je (1910) prvi u seizmologiji iznio jasan i jednostavan postupak kojim se na osnovi podataka blizih postaja može jednoznačno odrediti dubina žarišta u najgornjem sloju.

Za lociranje epicentara dalekih potresa ima više grafičkih metoda koje se koriste razlikama nastupnih vremena ubilježениh na parovima seizmoloških postaja. Jedna od tih poznata je pod imenom metoda Mohorovičićevih epicentrala (Mohorovičić, 1916/1). Autor je primjenjivao taj postupak od 1911.

Grafička lokacija epicentara dalekih potresa na temelju nastupnih vremena, koju je vrlo detaljno obradio i izložio Andro Gilić, ima mnogo prednosti prema drugim sličnim grafičkim metodama. Gilić je na originalan način riješio konstrukciju pravčastih epicentrala na karti velikog mjerila (1957, 1959).

Sve do šezdesetih godina grafički postupak bio je uglavnom i jedino upotrebljiv. Danas se on u svijetu, a i u nas zamjenjuje numeričkim postupkom, koji se izvodi pomoću elektroničkog računala. Tako se modifikacije Geigerove metode i Wadatijevog postupka lociranja žarišta potresa, koje se danas upotrebljavaju na Geofizičkom zavodu, te njihova primjenljivost u našim uvjetima, navodi u nekoliko radova (Herak et al., 1982; Allegretti et al., 1984; Živčić, 1984/2; Živčić et al., 1984). Između spomenutih, posebno se ističe posljedni rad, u kojem je u potpunosti riješena transformacija Wadatijevog grafičkog postupka u analitički.

Makroseizmičkom metodom lokacije potresa bavio se Živčić (1984/1).

Seizmičnost

Više članova Geofizičkog zavoda (I. Allegretti, D. Cvijanović, A. Gilić, D. Herak, M. Kasumović, V. Kuk, B. Makjanić, K. Marić, A. Milošević, A. Mohorovičić, J. Mokro-

vić, D. Skoko i M. Živčić) bavilo se istraživanjem kako pojedinačnih potresa i niza potresa u razdoblju pojačane seizmičke aktivnosti, tako i ponekim karakteristikama seizmičnosti pojedinih područja, uglavnom u Hrvatskoj.

Od ranijih takvih radova izdvajaju se dva. Mohorovičić je (1908) prikazao sve jače potrese za posljednjih 50 godina u tadašnjoj Hrvatskoj i Slavoniji i ustvrdio da se „svi naši potresi drže rubova gorskih masiva”. Iz detaljne statističke obrade svih potresa koji su se osjetili u Zagrebu, Mokrović je (1950) izveo zaključke o seizmičkim karakteristikama blizih epicentralnih područja, a izvorišta potresa u Zagrebu vezao uz veće okolne gore. Uz to je zaključio „da nema nikakve vremenske pravilnosti pojavljivanja seizmičkih pojava u Zagrebu”.

U seizmičkoj literaturi pedesetih godina razvija se nova metodologija u istraživanju seizmičnosti, a u Jugoslaviji značajnija takva istraživanja započinju nakon skopskog potresa 1963.

Cvijanović prvi publicira radove o seizmičnosti SR Hrvatske kao cjeline (1966) ili pojedinih njenih dijelova (1969/70, 1971/2), a u razmatranje uvodi magnitudu potresa, odnosno oslobođenu seizmičku energiju. Njegov najznačajniji doprinos istraživanju seizmičnosti SR Hrvatske je katalog jačih potresa (prilog C1: 1981), kao i opis energetskih, prostornih i vremenskih obilježja seizmičnosti glavnih epicentralnih područja Hrvatske, koje autor dijeli u zagrebačko, riječko, zadarsko-šibensko, biokovsko i dubrovačko.

U nizu radova istraženi su različiti aspekti seizmičke aktivnosti na području Crnogorskog primorja u 1979. godini (Cvijanović et al., 1980/1, 1981/2, 1981/3; Živčić et al., 1980/2; Mišković et al., 1981/2 i neki drugi).

Najnovijim istraživanjima seizmičnosti pojedinih područja SR Hrvatske (Milošević, 1980; Živčić et al., 1980/1; Živčić, Allegretti, 1983) zajedničke su odlike detaljan opis recentne seizmičke aktivnosti, uvažavanje potresa vrlo malih magnituda (čak $M \leq 1.6$), obraćanje posebne pažnje prikupljanju, analizi i konačnoj obradi podataka. Uz takav pristup pokazalo se vrlo dobro podudaranje makroseizmički i mikrosezmički određenih parametara potresa. Nadalje, u posljednja dva gore navedena rada, određen je prvi put mehanizam pokreta u žarištu potresa na području Imotskog polja i Kvarnerskog zaljeva. Tako je s jedne strane dobiveno fizikalno tumačenje seizmičkih procesa, a s druge strane pomoć za pravilniju interpretaciju seizmotektonskih odnosa na danom lokalitetu.

Seizmotektonika

Nakon što su 1974. u okviru međunarodnog projekta UNDP/UNESCO-a „Istraživanja seizmičnosti na području Balkana” na seizmotektonskoj karti zajednički prikazane seizmičnost i geološki razvitak od neotektonske etape do danas, uslijedila su razmatranja veze između različitih pokazatelja tektonskih gibanja i seizmičke aktivnosti (Cvijanović et al., 1976/1, 1976/2; Prelogović, Cvijanović, 1976/2; Cvijanović, Prelogović, 1977; Prelogović et al., 1978).

Napredak u seizmotektonskim istraživanjima uočava se u radovima iz posljednjih nekoliko godina (Prelogović et al., 1979, 1981/2; Milošević et al., 1984) gdje se iz uspo-

redbe različitih pokazatelja neotektonske aktivnosti, te vrlo detaljne obrade različitih karakteristika seizmičke aktivnosti, definira neotektonski model pojedinog lokaliteta. Aljinović et al. (1984) objavili su vrlo značajan rad iz seizmotektonike, u kojem je prikazan seizmotektonski model uz obalni dio Jugoslavije i koji jasno ukazuje na interdisciplinarnost i međuovisnost geofizičkih, geoloških i seizmoloških podataka.

Nadalje, u području seizmotektonike treba posebno izdvojiti radove koji znanstveno pridonose metodologiji izračunavanja maksimalno moguće magnitude potresa na osnovi geoloških i neotektonskih parametara izraženih kvantitativno u suglasnosti s empirijskim vrijednostima (Skoko et al., 1975, 1978). Rezultat je realnija procjena jakosti mogućih maksimalnih seizmičkih sila na pojedinoj lokaciji.

Dosadašnje iskustvo proučavanja pokazalo je da seizmološka istraživanja pridonose otkrivanju recentnih tektonskih pokreta, a neotektonski parametri dopunjuju seizmološke podatke, pa se zajedničkim istraživanjima definira seizmotektonski model i procjenjuje maksimalni potres na danom lokalitetu. Izbor metode istraživanja ovisit će o raspoloživim podacima (Prelogović et al., 1981/1).

Seizmički rizik

Značajan doprinos statističkoj obradi potresa, a osobito u primjeni teorije ekstrema dao je Berislav Makjanić. Na primjerima maksimalnog potresa u Zagrebu i Dubrovniku razradio je Jenkinsonov način primjene teorije ekstrema i pokazao da je treća asimptota funkcionalne jednadžbe teorije ekstrema primjenljiva za slučaj razdiobe „godišnjeg potresa” (1978/2, 1978/3).

Kao nastavak tih istraživanja proizašla su dva osobito značajna teorijska rada (1980, 1982) u kojima Makjanić definira poopćenu razdiobu čestina potresa po magnitudi i uvodi postupak za određivanje parametara te razdiobe, kao i ekstremne razdiobe potresa, i daje formule za određivanje granice pouzdanosti maksimalnog intenziteta. Autor pokazuje da je Gutenberg-Richterova relacija samo specijalni slučaj te poopćene ekspanencijalne razdiobe.

Istraživanja Makjanića primijenio je Vlado Kuk na medvedničko-kalničko seizmički aktivno područje pri određivanju maksimalne jakosti potresa za različite povratne periode. Pri tom je uz zadanu gustoću točaka opažanja modelirao razdiobu ulaznih podataka uz pretpostavku izotropnog i azimutalno anizotropnog modela Zemljine kore (prilog C2: 1983).

Seizmička mikroregionalizacija

Današnji stupanj razvoja znanosti i tehnike doveo je do primjene kompleksnih interdisciplinarnih istraživanja sa svrhom da se odrede osnovni parametri potrebni za prostorno planiranje, projektiranje i izvedbu građevinskih objekata otpornih na djelovanje seizmičkih sila. Uz seizmičku mikroregionalizaciju (klasifikaciju područja po stupnju

opasnosti od potresa) izvodi se i geotehnička mikroregionalizacija (kategorizacija terena prema pogodnosti za izgradnju). Provedba toga za neke veće gradove u SR Hrvatskoj prikazana je u nekoliko radova u kojima su s Geofizičkog zavoda sudjelovali Cvijanović, Kuk, Marić i Skoko (Benematić et al., 1983/1; Cvijanović et al., 1983; Dujmić et al., 1983; Dusparić et al., 1983; Novosel et al., 1983).

Jedan od doprinosa seizmičkoj mikroregionalizaciji su i rezultati znanstvenog istraživanja u magistarskoj radnji Marijana Heraka (prilog C 2: 1985) u kojoj se razmatra metodologija određivanja amplifikacijskog spektra gornjih slojeva uz površinu Zemlje uz uvažavanje viskoelastičnosti sredstva i disperzije fazne brzine prostornih valova potresa.

4.3. Fizička oceanografija

Znanstvena istraživanja iz područja fizike mora, provedena na Geofizičkom zavodu, odnosila su se prvenstveno na razne elemente kolebanja razine mora. Dakako, to je povezano s mareografskim mjerenjima koja Zavod provodi od 1929. godine. U novije vrijeme počelo se i s istraživanjem strujnog polja Jadranskog mora.

Srednja razina Jadrana

Mareograf u Bakru postavljen je radi određivanja srednje razine mora kao ishodišne točke za geodetske nivelmane. Prvi rezultat – srednju razinu mora u Bakru na temelju dvogodišnjeg niza registracija – objavio je Stjepan Škreb (prilog B 3: 1936/4). Kasnije je Marijan Kasumović (1950) odredio srednju vrijednost vodostaja iz duljeg niza mjerenja. Uspoređujući visinu jednog biljega prema srednjoj razini mora u Bakru s visinom istog biljega prema N. N. Trst, autor je pokazao da su visinske kote određene prema N. N. Trst oko 9 cm prevelike. Poslije je Kasumović (1959/2) na temelju podataka geodetskog nivelmana i poznatih konstanata mareografa odredio visinske razlike između osnovnih razina mareografa duž istočne obale Jadrana.

Slobodne stojne oscilacije – seši

Istraživanje seša započeto je u Bakarskom zaljevu 1936. godine ekspedicijom koja je i u empirijskom i u teorijskom smislu uzorno pripremljena i provedena (prilog B 3: Goldberg, Kempni, 1937). Potaknut tim mjerenjima Josip Goldberg je (1937) razvio jednu varijantu tzv. metode ostatka, tj. on je jednodimenzionalni hidrodinamički numerički model – na kojem se zasniva spomenuta metoda određivanja perioda i drugih parametara seša – modificirao uvođenjem nove numeričke sheme. Analizirajući kolebanja razine Bakarskog zaljeva, J. Goldberg i K. Kempni su (1938) utvrdili širok spektar oscilacija te ujedno dali interpretaciju svake pojedine spektralne komponente na temelju numeričkih proračuna. Izučavanje slobodnih oscilacija Bakarskog zaljeva

prvi je doprinos domaćih istraživača suvremenoj dinamičkoj oceanografiji. Taj je doprinos cijenjen i u inozemstvu.

Istraživanje seša na cijeli je Jadran proširio Kasumović (1959/1, 1963/2). Služeći se mareografskim podacima te različitim teorijskim metodama, on je potvrdio da se 23-satna oscilacija ima interpretirati kao osnovni zaljevski seš Jadranskog mora. Pored toga on je 12-satnu oscilaciju protumačio kao jezerski seš, a 20-satnu i 8-satnu oscilaciju kao zaljevske seše sjevernog i srednjeg Jadrana. Ovi radovi vrlo su cijenjeni zbog svoje temeljitosti, pa tako ugledni talijanski geofizičar Pietro Caloi piše: „... in my opinion the most trustworthy values for the natural periods of the Adriatic Sea are those collected by Kasumović.”*

Pored površinskih seša u posljednje vrijeme pažnja je obraćena i unutrašnjim sešima. M. Orlić je (1984/2) razvio analitički model koji prikazuje utjecaj lineariziranog pridneno-trenja na poprečne unutrašnje seše u rotirajućem pravokutnom kanalu. Pokazalo se da pridneno trenje drukčije djeluje na inercijalno-gravitacijske valove (gdje je Coriolisova sila dominantna povratna sila) negoli na gravitacijsko-inercijalne valove (gdje je sila teža dominantna povratna sila). Teorijski rezultati primijenjeni su na područje jadranskog šelfa.

Morska doba

Izučavanje morskih doba na Geofizičkom zavodu započeo je Kasumović (1952) provođenjem harmoničke analize i sinteze za luku Bakar. Kasnije je prema Kasumovićevim uputama isti postupak proveden i za ostale mareografske postaje duž istočne obale Jadrana. Kasumović je (1960) morska doba Jadranskog mora istraživao i teorijski: aproksimirajući normalnu krivulju bazena s pet dužina, on je primjenom Chrystalove teorije potvrdio osnovne karakteristike prisilnih oscilacija Jadrana uzrokovanih gravitacijskim djelovanjem Mjeseca i Sunca.

Djelovanje atmosfere na razinu mora

Prisilno kolebanje razine mora, uzrokovano djelovanjem atmosfere, također je na Zavodu počeo istraživati Kasumović (1958). On je zasebno analizirao utjecaj tlaka zraka i utjecaj vjetrova na vodostaj mora. Također je istražio sinoptičke atmosferske poremećaje što djeluju na more, te je došao do zaključka da ciklone povisuju vodostaj Jadrana, dok anticiklone taj vodostaj snizuju.

Izučavanja su nedavno proširena na planetarnu skalu (Penzar et al., 1980; Orlić, 1983). Analize u vremenskoj i frekvencijskoj domeni pokazale su da kratkoperiodične oscilacije vodostaja (perioda manjih od 10 dana) potječu uglavnom od prizemnih ciklona, anticiklona i sličnih tvorevina, čime su potvrđeni prijašnji Kasumovićevi rezultati. Za

* P. Caloi (1973): On the causes of "high water" in the Northern Adriatic Sea, with special reference to the Venice Lagoon. *Annali di geofisica* 26, 235–287.

dugoperiodične oscilacije (perioda oko 10 i više dana) utvrđeno je da su uzrokovane prvenstveno prolaskom planetarnih atmosferskih valova nad Jadranom.

Pored planetarnih i sinoptičkih atmosferskih poremećaja i oni sa srednje skale mogu na manjim područjima biti važni za kolebanje razine Jadrana. Stoga je Orlić (1984/1) razvio metodu za određivanje smjera i brzine njihova gibanja. O tim parametrima ovisi rezonantni prijenos energije iz atmosfere u more, što je – kako izgleda – od važnosti za neke pojave izuzetnih oscilacija razine mora.

Struje uzrokovane vjetrom

Vjetrom uzrokovane struje u Jadraniu postale su predmetom izučavanja istom u zadnjih nekoliko godina. One su empirijski i teorijski istraživane u suradnji s istraživačima Instituta „Ruđer Bošković” u Zagrebu i Rovinju. Posebna pažnja posvećena je Riječkom zaljevu (Orlić, Kuzmić, 1985) te sjevernom Jadraniu (Kuzmić et al., 1985). Rezultati direktnih mjerenja struja pokazali su da vjetar uzrokuje dominantnu, premda tranzijentnu komponentu strujnog polja Jadranskog mora. Rezultati trodimenzionalnog hidrodinamičkog numeričkog modela, što je razvijen za spomenuta područja, upozorili su na važnost topografije bazena i nehomogenosti u polju vjetra za formiranje struja u Jadraniu.

4.4. Astronomija

U okviru Geofizičkog zavoda glavni je znanstveni doprinos astronomiji dao Radovan Vernić svojim matematičkim rješenjima u proučavanju problema triju i više tijela. U prilogu B1 navedeni su samo radovi koje je objavio prije odlaska iz Zavoda na dužnost predstojnika novoosnovanog Kabineta za dinamičku astronomiju na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu.

U svom prvom astronomskom radu (Vernić, 1947) on računa orbite dvojnih zvijezda iz zvijezda Perzeja, Lire, Kočijaša i Cefeja poznatim metodama za vizualne, spektroskopske i fotometričke dvojne zvijezde. Nakon toga prelazi na problem triju tijela. U doktorskoj disertaciji iz 1950, objavljenoj kasnije (Vernić, 1954), pokazao je da se Sundmanovi rezultati mogu gotovo bez preinake proširiti s binarnog sudara na općiternarni sudar. Tokom istraživanja periodičkih staza kod restringiranog problema triju tijela (Vernić, 1952/1) zaključio je da staze općenito nisu periodičke, nego samo stabilne. Kasnije je pokazao (Vernić, 1953/1) da su jedina periodička rješenja općeg problema triju tijela Lagrangeova egzaktne konična rješenja. Prilikom proučavanja uvjeta sudara u problemu triju tijela (Vernić, 1954/1) dobiva nužne uvjete koji moraju biti zadovoljeni da bi neka trajektorija sadržavala stanovitu vrstu sudara. Izvedene formule autor provjerava na primjeru dvaju tijela. U posljednjim svojim radovima Vernić je prikazao numeričko rješavanje općeg problema triju tijela i bavio se matematičkim rješavanjem problema više tijela. Njegovi su radovi naišli na odaziv u inozemstvu.

Od astronomskih tema spomenut ćemo još seriju Gilićevih radova o Sunčevim pjegama (1946, 1947/1, 1947/2, 1950, 1952), proizašlih iz opažanja koja je vodio na Geofizičkom zavodu, i njegovu metodu grafičkog rješavanja sferno-astronomskog trokuta koju je izveo za potrebe primjene u geofizici (Gilić, 1947). Posebni prilog opažanju astronomskih fenomena dao je također Gilić (1967) vrlo uspješnim snimkama totalne pomrčine Sunca 15. veljače 1961. i proračunima zasjenjene površine, koji su bili potrebni za interpretaciju geofizičkih mjerenja u doba pomrčine.

4.5. Geomagnetizam

Iako prvi pokušaji geomagnetskih premjeravanja u našim krajevima potječu još s početka prošlog stoljeća, prva i najpotpunija sistematska mjerenja geomagnetskih elemenata izveo je Adam Kugler 1915. i 1916. godine u zapadnom dijelu tadašnje Hrvatske i Slavonije u sklopu istraživanja što ih je provodilo Geološko povjerenstvo. Na osnovi rezultata apsolutnog i relativnog mjerenja horizontalnog intenziteta geomagnetskog polja Kugler je (1916. i 1922) ustanovio jaka magnetska poremećenja ograničena na razmjerno male lokalitete. Ti podaci, kao i oni o mjerenjima magnetske deklinacije, poslužili su kasnije Josipu Mokroviću (1928, 1929) za izradu tabelarne i kartografske razdiobe glavnih elemenata zemaljskog magnetizma na području stare Jugoslavije. Zbog nemogućnosti premjera geomagnetskih elemenata sve do 1949. godine Mokrović je u nekoliko navrata obnavljao kartu izogona na temelju vrijednosti sekularne varijacije koje su objavili inozemni opservatoriji. Goldberg i Mokrović bili su inicijatori velike ekspedicije u području Jadrana za mjerenje magnetske deklinacije. Premjer je izveden 1949. godine u okviru Jadranskog instituta pri Jugoslavenskoj akademiji znanosti i umjetnosti, a u suradnji Geofizičkog zavoda s Tehničkim fakultetom u Zagrebu i Hidrografskim institutom JRM. Tada se došlo do izuzetno vrijednih saznanja o razdiobi sekularne varijacije na Jadranu kao i o anomalnim područjima deklinacije izazvanim znatnim sadržajem magnetita u eruptivnim stijenama dijabaza (Goldberg et al., 1952). Rezultati su poslije poslužili i pri procjeni magnetske deklinacije za cijelo područje SFR Jugoslavije (Mokrović, 1955).

4.6. Atmosferski elektricitet

Velika poremećenja zemaljskog električnog polja u gradskom području sigurno su jedan od glavnih razloga tome što Geofizički zavod nije uveo redovna mjerenja atmosferskog elektriciteta. Zato je i broj radova iz tog područja malen, a većinom su to stručni članci u Matematičko-fizičkom listu. Kao znanstveni rad koji tretira električne pojave u atmosferi možemo označiti klimatološku studiju o grmljavinama u Zagrebu (Peko-Kačić, 1955) gdje su, među ostalim, analizirane uvjetne vjerojatnosti za pojavu grmljavijskih električnih pražnjenja oblaka u ovisnosti o tlaku zraka i tlaku pare. Iz mjerenja jakosti električnog polja na otoku Hvaru za vrijeme pomrčine Sunca proizašao je drugi znanstveni rad iz tog područja (Volarić, 1967). U njemu je analiziran tzv. „pomrčinski efekt Sunca” koji se sastoji u smanjenju jakosti električnog polja i smanjenom vremen-

skom kolebanju jakosti polja za vrijeme pomrčine. Iscrpan numerički i grafički prikaz izmjerenih vrijednosti omogućuje i eventualne naknadne analize tih podataka.

4.7. Teža i oblik Zemlje

Aktivnost članova Zavoda na području teorije teže i oblika Zemlje sastojala se prvenstveno u praćenju rezultata drugih istraživača i primjeni tih saznanja u nastavnom radu.

Od publiciranih radova potrebno je spomenuti Mokrovićev prikaz (1955/3) o istraživanjima sile teže na području Jugoslavije i rezultatima tih istraživanja te dva Kasumovićeve rada. U prvom (prilog B3: 1966) autor prikazuje sadržaj osnovnih teorema i rješenja u teoriji oblika Zemlje i značenje primjene gravimetrijske metode za razvoj te teorije, dok u drugom (1972/1) razmatra važnost doprinosa Ruđera Boškovića i Andrije Mohorovičića za razvoj poimanja ustrojstva Zemljine kore u duhu teorije izostazije.

5. Ostala publicistička aktivnost članova Zavoda

U prilogu B3 popis je radova stručnog, popularnog, povijesnog ili prigodnog karaktera objavljenih u vrijeme dok su autori radili u Zavodu. Neke se grupe radova u tom popisu ističu po tematici, opsegu, vrsti publikacije gdje su objavljeni ili razdoblju kad su objavljeni, i na njih ćemo se ovdje osvrnuti.

Od ukupno 378 radova velika većina bavi se problemima koji spadaju u geofiziku. Ipak ima 13 naslova iz fizike, a čak 30 ih je iz astronomije. Među tima ističemo kartu Zvezdano nebo (Kugler, 1918) i Atlas izlaza i zalaza Sunca na području SFRJ (Penzar, 1974). Treba objasniti da su geofizičari iz profesionalnih razloga zainteresirani za neka pitanja koja spadaju u područje astronomije, kao npr. određivanje točnog vremena ili duljine svijetlog dijela dana. Članovi Geofizičkog zavoda jedno su se vrijeme mnogo bavili astronomijom, dapače predavali su je i na Sveučilištu. Za biblioteku Zavoda nekad se nabavljalo mnogo knjiga. Nekoliko godišta Almanaha Bošković u izdanju Hrvatskoga prirodoslovnog društva uredili su i astronomske tablice u njima izračunali članovi Zavoda: Kugler početkom stoljeća i Vernić u obnovljenoj seriji nakon drugog rata.

U popisu se najviše ističu brojni članci (142 naslova) u raznim izdanjima Hrvatskoga prirodoslovnog društva, a osobito u njegovom časopisu za popularizaciju znanosti Priroda. Neko je vrijeme u Zavodu vladalo pravilo i dogovor da svaki član svake godine napiše bar jedan članak za taj list u težnji da se širokom krugu čitatelja proširi obrazovanje iz prirodnih znanosti. Tih je članaka bilo osobito mnogo u tridesetim godinama i 1977. kad su izlazili tematski brojevi Prirode, pa je jedan čitav broj bio izrađen i uređen na Geofizičkom zavodu. Većina članaka prikazuje neku prirodnu pojavu i na jednostavan način iznosi znanstveni stav o njoj ili upoznaje čitatelja s postojećim teorijama i mogućim tumačenjima pojave. No, treba naglasiti da ima i lijep broj originalnih članaka u kojima se iznose rezultati vlastitih istraživanja ili vlastita razmišljanja o nekom problemu.

Druga, doduše mnogo manja grupa radova, objavljena je u izdanjima za učenike ili nastavnike srednjih škola, a obuhvaća 42 naslova. Na njih ćemo se osvrnuti u poglavlju 9.

Naveli smo i 34 veća članka u enciklopedijama, dok natuknice obrađene u malo redaka nisu uvrštene u popis. Građu za enciklopediju počeli su članovi Geofizičkog zavoda priređivati još 1939. godine, a taj je rad pojačan osnutkom Leksikografskog zavoda. Veći članci koji su u novim izdanjima raznih enciklopedija prerađeni ili nadopunjeni ušli su ponovno u popis B3.

Posebnu grupu stručnih članaka, koja se javlja kao jedina od 1862. do kraja stoljeća, čine prikazi redovnih ili posebnih geofizičkih motrenja. Bili su objavljeni u godišnjim izvješćima Realke te stranim ili domaćim časopisima, a na njih smo se osvrnuli i u prethodnom poglavlju. Poslije su takvi izvještaji bili rijetki i odnosili su se samo na izuzetne geofizičke pojave ili na neka posebna, kratkotrajna opažanja.

Između 1909. i 1929. ističe se u popisu relativno mnogo prikaza stručne literature, uglavnom većih meteoroloških knjiga na njemačkom ili ruskom jeziku. Najviše prikaza napisao je S. Škreb, a objavio mu ih je većinom Meteorologische Zeitschrift.

Posebnu grupu čine radovi o povijesti ili razvoju struke. Opsežnija istraživanja takve vrste objavljena su u izdanjima Jugoslavenske akademije (1913, 1960), Srpske akademije (1982), Hrvatskoga prirodoslovnog društva (1981), i njegove Sekcije za povijest znanosti (1980), a i na drugim mjestima (1902, 1943, 1978, 1981, 1985). Navest ćemo abecednim redom autore takvih većih studija: J. Goldberg, I. Lisac, B. Makjanić, B. Maksić, A. Mohorovičić, J. Mokrović, M. Orlić, B. Penzar, I. Penzar, D. Skoko, B. Spevec, B. Volarić. Kraćih povijesnih prikaza bilo je povremeno od istih ili drugih autora u raznim časopisima i listovima. Toj grupi možemo pribrojiti i nekrologe kojih je također bilo više i različitih opsega.

Monografije ili članci u njima nisu brojni, ali ih smatramo važnima. U seriji Mala znanstvena knjižnica Hrvatskoga prirodoslovnog društva, odnosno Knjižnica Prirode, članovi Zavoda objavili su tri sveska (1946, 1978, 1984), a u izdanju Školske knjige Atom vodi igru (1973) jedno poglavlje. Najveće djelo ne samo u toj grupi nego i u cijelom popisu B3 je knjiga Andrija Mohorovičić D. Skoka i J. Mokrovića na hrvatskom i engleskom jeziku u izdanju Školske knjige (1982).

6. Suradnja s inozemstvom

Suradnja Geofizičkog zavoda s odgovarajućim inozemnim ili međunarodnim institutima i institucijama odvija se u nekoliko oblika.

Jedan oblik suradnje je razmjena publikacija sa srodnim ustanovama širom svijeta. Ona je započela s prvim izdanjima zagrebačkog meteorološkog opservatorija još u prošlom stoljeću, a traje i danas, kad Geofizički zavod šalje na 340 adresa na svim kontinentima svoj Meteorološki izvještaj, Izvješće o potresima i časopis Geofizika te u zamjenu prima slične publikacije. Bogata stručna biblioteka Geofizičkog zavoda s velikim brojem periodičkih publikacija nastala je dobrim dijelom iz čvrste i dugotrajne razmjene s inozemstvom. Premda se danas najvažniji časopisi ne mogu dobiti razmjenom, ona je ipak

pomogla da se u razdobljima otežanog uvoza strane literature nije potpuno prekinuo dotok informacija na Geofizički zavod o razvoju struke u svijetu.

U poseban oblik međunarodne suradnje spada obaveza Zavoda da kao jedna od odabranih ustanova redovno i brzo dostavlja neke izmjerene geofizičke podatke svjetskim centrima koji ih upotrebljavaju u svojim analizama i ažurno objavljuju za opću upotrebu. Tako je npr. još 1906. započelo redovito odašiljanje preliminarnih izvještaja o potresima na dvadesetak adresa u svijetu. Tekuće meteorološke podatke za odabrane postaje, među njima i Zagreb-Grič, objavljuje Klimatski centar Asheville, North Carolina, SAD, a podaci o izmjerenoj energiji Sunčeva zračenja dostavljaju se u svjetski centar u Lenjingradu. Opservatorij Zagreb-Grič također je među rijetkim postajama u ovom dijelu Evrope čiji su dugogodišnji nizovi podataka o oborini, temperaturi i tlaku zraka objavljeni u poznatoj publikaciji World Weather Records u izdanju Smithsonian Institution, Washington. Treba dodati da Geofizički zavod danas više ne dostavlja meteorološke podatke u spomenute centre direktno, nego preko Saveznog hidrometeorološkog zavoda koji predstavlja SFR Jugoslaviju u Svjetskoj meteorološkoj organizaciji. Mareografski podaci iz Bakra dostavljaju se preko Hidrografskog instituta JRM u Institut za oceanografske znanosti u Liverpool, Velika Britanija.

Najobičniji oblik međunarodne suradnje, a to su sudjelovanja pojedinaca na međunarodnim znanstvenim skupovima, seminarima, specijalizacijama, studijski boravci i stručna usavršavanja, bilo bi gotovo nemoguće prikazati zbog dugog postojanja Geofizičkog zavoda. Djelomični uvid samo u sudjelovanje na međunarodnim skupovima može se dobiti iz priloga B gdje su, među ostalim, navedeni i naslovi referata s takvih skupova, ako su bili objavljeni u cijelosti. No tamo nema podataka o sudjelovanju bez referata ili ako su bili objavljeni samo sažeci.

Slično danas više nemamo uvida u to u kojim su sve međunarodnim komisijama sudjelovali suradnici Geofizičkog zavoda. Zato navodimo samo da su oni sada članovi u Evropskoj seizmološkoj komisiji, Stalnom koordinatnom komitetu UNDP/UNESCO-a za smanjenje seizmičkog rizika područja Balkan, Međunarodnoj komisiji za znanstveno istraživanje Sredozemnog mora (CIESMM) kao i da sudjeluju u dogovorima eksperata u okviru Međudržavne oceanografske komisije (IOC) i Projekta Ujedinjenih naroda za zaštitu okoliša (UNEP).

Na kraju za posljednjih desetak godina navodimo institucije s kojima Geofizički zavod ili pojedini njegov član neposredno radi ili je radio na zajedničkom znanstveno-istraživačkom projektu ili u kakvom stručnom radu:

- Svjetska meteorološka organizacija – Globalni atlantski tropski eksperiment (GATE) i Alpski eksperiment (ALPEX)
- UNDP/UNESCO – Međunarodni projekt „Smanjenje seizmičkog rizika područja Balkana” (Projekt RER/79/014)
- UNDP/UNESCO – Međunarodni projekt „Istraživanje seizmičnosti balkanskog područja”
- UNESCO – Međunarodni program geološke korelacije (Projekt br. 200, IGCP)
- Jugoslavensko-talijanska suradnja u istraživanju sjevernog Jadrana
- Međunarodni seizmološki centar, Newbury, Velika Britanija – stručna suradnja
- Međunarodni ured za točno vrijeme, Pariz – stručna suradnja.

7. Suradnja s domaćim znanstvenim i stručnim organizacijama i udruženjima

Geofizički je zavod oduvijek surađivao s raznim domaćim znanstvenim, stručnim i obrazovnim institucijama. Nemoguće je tu suradnju potpuno prikazati zbog njezinih raznolikih oblika i velikog broja partnera. Zato ćemo spomenuti samo glavne načine suradnje i kao primjer navesti neke institucije s kojima se surađivalo posljednjih godina.

Stalno je živa suradnja s ustanovama koje obavljaju meteorološka, seizmološka i mareografska mjerenja u našim krajevima. Razmjenjuju se podaci, publikacije i iskustva, dogovara se o radu, ostvaruju se kraći studijski posjeti, zajednička sudjelovanja u stručnim komisijama i sl. Danas su takve ustanove:

- Hidrografski institut Jugoslavenske ratne mornarice u Splitu
- Republički hidrometeorološki zavodi, osobito onaj u Zagrebu
- Seizmološka stanica u Institutu za ispitivanje materijala, Banja Luka
- Seizmološka opservatorija Fakulteta za fiziku u Skopju
- Seizmološki zavod SR Slovenije u Ljubljani, SR Bosne i Hercegovine u Sarajevu, SR Crne Gore u Titogradu, SR Srbije u Beogradu.

Gotovo svakoj od njih Geofizički je zavod pomogao obrazovanjem visokokvalificiranih stručnih kadrova preko dodiplomske i postdiplomske nastave na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu.

Suradnja s raznim fakultetima ostvaruje se u nastavi kao jednostrana ili obostrana pomoć, u znanstvenoistraživačkom radu ili pri rješavanju nekih stručnih problema. U posljednje vrijeme ona se odvijala osobito s ovim fakultetima:

- Biotehniška fakulteta u Ljubljani, VTOZD za agronomiju – stručna suradnja
- Ekonomski fakultet u Zagrebu – suradnja u ekološkom dijelu kompleksnih studija
- Fakultet građevinskih znanosti u Zagrebu, Građevinski institut – znanstvenoistraživačka i stručna suradnja
- Fakultet poljoprivrednih znanosti u Zagrebu – suradnja u nastavi i stručnom radu
- Fakultet za fiziku u Skopju, Seizmološka opservatorija – znanstvena, stručna i nastavna suradnja
- Fakulteta za naravoslovje in tehnologiju u Ljubljani, Katedra za meteorologiju – stručna suradnja i suradnja u nastavi
- Geodetski fakultet u Zagrebu, Astronomski opservatorij Hvar – suradnja u upravljanju i održavanju objekta
- Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjerska seizmologija u Skopju
- Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, Katedra za meteorologiju, stručna suradnja
- Poljoprivredni fakultet u Osijeku – suradnja u nastavi
- Prirodno-matematički fakultet u Beogradu, Meteorološki zavod – suradnja u nastavi
- Rudarsko-geološko-naftni fakultet u Zagrebu – znanstvena, stručna i nastavna suradnja.

Među ustanovama s kojima se ostvaruje znanstvena ili stručna suradnja ističu se, osim prije spomenutih, i ove:

- Elektroprivreda u Zagrebu, OOUR za razvoj

- Elektrotehnički institut Radne organizacije „Rade Končar”
- Geotehnika, Zagreb
- Institut „Ruder Bošković” u Zagrebu i njegova ispostava u Rovinju
- Institut za oceanografiju i ribarstvo u Splitu
- Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti u Zagrebu
- Savezni hidrometeorološki zavod u Beogradu.

Posebno treba naglasiti da je Geofizički zavod sudjelovao u raznim projektima i zadacima od samog početka organiziranog znanstvenog rada preko Republičkog i Saveznog fonda za naučni rad i poslije Republičke zajednice za znanstveni rad. U zadnjem planskom razdoblju 1981–1985. bili su to zadaci:

- Istraživanje atmosfere i onečišćenja zraka, Istraživanje fizikalnih karakteristika Jadranskog mora, Istraživanje seizmičnosti na području SR Hrvatske, Istraživanje seizmičnosti i tektonskih gibanja na području Slavonsko-baranjske regije – sve preko SIZ-a III
- Istraživanje i razvoj korištenja energije Sunca – preko SIZ-a I.

Od stručnih društava u kojima članovi Geofizičkog zavoda aktivno djeluju ili su djelovali u upravnim i drugim organima spominjemo Hrvatsko prirodoslovno društvo, Društvo matematičara i fizičara, Društvo za Sunčevu energiju i Zajednicu za seizmologiju SFRJ.

Članovi Geofizičkog zavoda bili su urednici u raznim časopisima i drugim izdanjima. Samo kao primjer navodimo časopis Zaštita atmosfere i enciklopedije Leksikografskog zavoda u Zagrebu.

Kao nekada srednjim školama, tako i sada, ali u manjem opsegu, Zavod pruža pomoć u nastavi Kemijsko-tehnološkom obrazovnom centru u Zagrebu.

Na kraju treba reći da neki stručnjaci iz Republičkog hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske i Saveznog hidrometeorološkog zavoda – Oblasne kontrole leta Zagreb pomažu Geofizičkom zavodu u izvođenju nastave na struci Geofizika s meteorologijom.

8. Suradnja s privredom

Suradnja Geofizičkog zavoda s privredom danas je bujna i višestruka. Ona izvire iz činjenice da su za mnoge praktične akcije u privredi i drugim djelatnostima potrebne prethodne geofizičke ekspertize. Od samih početaka Geofizički zavod je smatrao svojom dužnošću da se odazove zahtjevima privrede i javnih ustanova za stručnom pomoći. Mogućnosti za pomoć su raznolike jer u geofizici gotovo i nema teorijske zasade koja ne nalazi svoj odraz i u neposrednoj primjeni u životu. Kao primjer navedimo da postoji zapis iz daleke 1899. godine kako je Meteorologijski opservatorij u Zagrebu primio 100 forinti za posebna istraživanja bure u Krasu, u tadašnjoj Ličko-krbavskoj i Modruško-riječkoj županiji, u svrhu reguliranja prometa. Zatim se istraživao utjecaj pucanja iz mužara na razvoj grmljavinskih oblaka u kotaru Jastrebarsko u svrhu zaštite vinograda od tuče, djelovanje seizmičkih sila na građevinske objekte, izrađene su karte geomagnetskih elemenata područja Jugoslavije za potrebe rudarstva i avijacije itd. Sva ta istraživanja do početka drugog svjetskog rata bila su sporadična.

Tek nakon oslobođenja 1945. godine planska je privreda počela od Geofizičkog zavoda sustavno tražiti i naručivati istraživanja koja se sastoje od terenskih mjerenja ili drukčijeg prikupljanja podataka, analize i izrade stručne studije. Ta istraživanja obuhvaćaju sva glavna područja koja se njeguju u Zavodu, te uključuju općenito gravimetrijska mjerenja u Prekomurju, meteorološka ispitivanja mikroklimatskih svojstava pojedinih lokacija, seizmološka istraživanja u cilju definiranja parametara potrebnih za gradnju u seizmičkim područjima, oceanološka istraživanja visine vodostaja mora u cilju plovidbe i izvođenja priobalnih gradnji itd.

Ne možemo navesti sve te radove, pa ćemo samo spomenuti neke. Geofizički zavod izradio je sam ili u suradnji s drugim ustanovama, osobito s Rudarsko-geološko-naftnim fakultetom u Zagrebu, Geološkim zavodom u Zagrebu, RO Geotehnika u Zagrebu, Institutom za zemljotresno inženjerstvo i inženjerska seizmologija u Skopju, Saveznim zavodom za standardizaciju i drugima, ove studije:

- proučavanje energije Sunčevog zračenja i vjetra;
- mikroklimatska analiza lokacije Žitnjak u Zagrebu;
- mikroklimatska istraživanja u okviru vegetacijskog kartiranja u Gorskom kotaru i području Križevaca;
- seizmološka i seizmotektonska istraživanja na lokacijama: spomenici kulture u Hrvatskom zagorju, luka Ploče – Kardeljevo, stambena zona Vrilo – Omiš, vojna bolnica Dubrava, južna bolnica Remetinec, Sveučilišna knjižnica – sve u Zagrebu, područja plinskih polja Ika i Ivana;
- određivanje osnovnog stupnja seizmičnosti za Zadar, Plomin, Labin, Osijek, Dubrovnik, Autobusni kolodvor u Zagrebu;
- geološka, seizmološka, neotektonska i seizmotektonska istraživanja za NE Slavonija, NE Prevlaka, HE Đale, HE Krčić, PHE Vinodol, HE Obrovac;
- seizmička mikrorajonizacija Rijeke, Varaždina, Koprivnice, Zagreba, Siska;
- procjena seizmičkih sila i definiranje projektnih parametara učinka potresa na lokaciji NE Vir;
- izrada seizmotektonske karte priobalnog dijela SR Hrvatske i seizmotektonske karte trase jugoslavenskog naftovoda;
- izrada seizmološke karte SFRJ i pravilnika za izgradnju investicijskih objekata u seizmičkim područjima.

Naručiocima tih studija bili su među ostalima Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva NR Hrvatske, Tvornica „Rade Končar” – Zagreb, Tvornica ELKA – Zagreb, INA Naftaplin – Zagreb, Elektroprivreda Dalmacije – Split, Elektroslavonija – Osijek te skupštine pojedinih gradova i općina.

9. Geofizički zavod i srednjoškolska nastava

U prvih devet decenija postojanja Geofizički je zavod imao čvrstu vezu sa srednjoškolskom nastavom, prvenstveno fizike i matematike. On je i započeo svoje postojanje u fizikalnom kabinetu Velike realke u Zagrebu i 35 je godina bio u sastavu te škole. Upravitelji Stožir i Mohorovičić bili su profesori fizike na Realci, Mohorovičić je dapače

predavao i nakon što se škola odselila s Griča. I poslije su asistenti i opservatori Zavoda – u pravilu sve srednjoškolski profesori – često radili paralelno u Zavodu i u školi. Tako je npr. S. Škreb u početku bio istodobno asistent na Zavodu i profesor kemije, fizike i matematike na ženskom liceju, a zatim sedam godina samo inspektor srednjih i stručnih škola prije nego je postao upravitelj Geofizičkog zavoda. I inače je poznato da je nekada među srednjoškolskim profesorima bilo mnogo uglednih znanstvenih radnika.

Neposredno sudjelovanje u nastavi rezultiralo je i objavljenim radovima posebnog karaktera, što se može vidjeti u priloženoj bibliografiji. To su ponajprije srednjoškolski udžbenici (prilog B 2). Najstariji od njih je Stožirova fizika za niže razrede (1883) – prerađeni i na hrvatski prevedeni Wassmuthov njemački udžbenik – koja je u 16 godina doživjela četiri izdanja. Slijedi isto tako priređena fizika za više razrede prema Handlovom njemačkom udžbeniku (Stožir, 1890). Dalje se ističu dvije Goldbergove knjige. Izvrsnu Kosmografiju napisao je 1937, a 1946. i 1947. izašla su još dva prerađena izdanja za astronomiju koja je u to vrijeme bila predmet u srednjim školama. Vrlo je cijenjena bila i Goldbergova Nauka o toplini i molekularna fizika iz 1947. godine. U kasnijim izdanjima tog udžbenika, dopunjenim i prerađivanim prema promjenama nastavnog programa, sudjelovao je B. Maksić i drugi koautori. Zanimljivo je da su se imena Goldberg i Maksić pojavljivala među autorima srednjoškolskih udžbenika fizike više od 25 godina. Oni su bili koautori i u dva udžbenika za makedonske gimnazije izdana u Skopju 1953. i ponovno 1956. odnosno 1960.

Druga vrsta radova su članci u stručnim časopisima za profesore srednjih škola, prvenstveno u Nastavnom vjesniku (prilog B 2). Među njima dva informiraju o geofizičkim pojavama (Mohorovičić, 1895; Škreb, 1912), četiri se bave metodičkim problemima iz fizike ili matematike (Škreb, 1934/35, 1936, 1937/38; Kempni, 1939/40), a jedan razmatra položaj prirodnih nauka u srednjoj školi (Kempni, 1939/40). Ostalo su prikazi knjiga, rasprava i slično.

Neko vrijeme nakon što je organiziran studij geofizike počele su veze između Zavoda i srednjih škola postepeno slabiti, jer novi članovi Zavoda ne dolaze više iz redova srednjoškolskih profesora. Ipak, ne bi trebalo previdjeti bogatu suradnju Zavoda u Matematičko-fizičkom listu za učenike srednjih škola, gdje je poslije 1956. o različitim fizikalnim pojavama i procesima u krutom, tekućem ili plinovitom dijelu Zemlje objavljeno 27 članaka. Napisali su ih M. Kasumović, V. Kuk, B. Makjanić, B. Maksić, J. Mokrović, I. Penzar, D. Skoko i B. Volarić. Osim toga, u izdanjima Školske knjige namijenjenima, među ostalim, srednjoj školi sudjelovali su I. Penzar (1973, prilog B 3), B. Penzar (1976, B 1), D. Skoko i J. Mokrović (1982, B 3).

Posljednjih godina opet jedan član Geofizičkog zavoda izravno sudjeluje u srednjoškolskoj nastavi: asistent Marijan Herak predaje geofiziku u Kemijsko-tehnološkom obrazovnom centru u Zagrebu.

Treba još spomenuti da na srednjim školama ima izvjestan broj profesora fizike koji su diplomirali na struci Geofizika s meteorologijom kad je još nastavni plan sadržavao pedagogiju i metodiku nastave fizike.

10. Članovi Geofizičkog zavoda i Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti

Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti u Zagrebu izabrala je u svoje redove sedmoricu članova Geofizičkog zavoda što treba smatrati priznanjem za njihov znanstveni rad. Navodimo godinu njihova izbora u Akademiju i status:

dr Andrija Mohorovičić – 1893. član dopisnik, 1898. pravi član

dr Stjepan Škreb – 1930. član dopisnik, 1935. pravi član

dr Josip Goldberg – 1940. član dopisnik, 1951. pravi član

dr Radovan Vernić – 1954. član dopisnik u radnom sastavu

dr Branko Maksić – 1961. član dopisnik u radnom sastavu

dr Dragutin Skoko – 1975. član suradnik

dr Berislav Makjanić – 1977. izvanredni član.

Oni su u Akademiji obavljali i neke posebne dužnosti. Tako je Mohorovičić bio tajnik matematičko–prirodoslovnog razreda od 1918. do 1922, Škreb član odbora za istraživanje Zemlje i urednik publikacije *Bulletin international*, a Goldberg i Maksić bili su neko vrijeme pročelnici fizičke sekcije II odjela. Na dužnosti direktora Instituta za fiziku atmosfere JAZU, koji je postojao od 1959. do 1974, bio je najprije Maksić do svoje smrti 1966, a zatim Makjanić. Maksić je bio također urednik *Rasprava Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke*.

U istraživačkim akcijama Jugoslavenske akademije i u međunarodnoj razmjeni stručnjaka sudjelovali su u više navrata članovi Geofizičkog zavoda. U Akademijinim izdanjima, osobito u *Radu*, *Prirodoslovnim istraživanjima Hrvatske i Slavonije* i *Raspravama II odjela*, objavljeno je mnogo značajnih radova s Geofizičkog zavoda. Članovi Zavoda sudjelovali su s referatima na brojnim simpozijima u organizaciji ili pod pokroviteljstvom Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti.

Institut za fiziku atmosfere JAZU i Geofizički zavod čvrsto su surađivali u nabavljanju instrumentarija, knjiga i opreme te u mjerenjima. Godine 1974. s Instituta za fiziku atmosfere Jugoslavenske akademije prešli su na Geofizički zavod Inga Lisac i Dragutin Kovačić.

11. Odlikovanja, nagrade i priznanja dodijeljena članovima Geofizičkog zavoda

Za različite oblike djelatnosti kojima su pridonijeli razvoju struke ili napretku društva primili su javna priznanja ovi članovi Geofizičkog zavoda:

Ivan Stožir – odlikovanje Zlatni križ s krunom

Josip Goldberg – orden rada I reda (1949)

Berislav Makjanić – republičku Nagradu „Ruđer Bošković” (1972), pismeno priznanje i nagradu Republičkog hidrometeorološkog zavoda (1977), zahvalnicu Zajednice za seizmologiju SFRJ s plaketom „Andrija Mohorovičić” (1983)

Marijan Kasumović – povelju Saveza društava matematičara, fizičara i astronoma Jugoslavije (1979), orden rada s crvenom zastavom (1981)

Josip Mokrović – zahvalnicu Zajednice za seizmologiju SFRJ s plaketom „Andrija Mohorovičić“, posthumno (1983)

Dragutin Skoko – republičku Nagradu „Nikola Tesla“ zajedno s D. Cvijanovićem i E. Prelogovićem (1983), zahvalnicu Zajednice za seizmologiju SFRJ s plaketom „Andrija Mohorovičić“ (1985)

Ivan Penzar – pismeno priznanje Hrvatskoga prirodoslovnog društva (1985).

Geofizički zavod kao cjelina primio je od Republičkog hidrometeorološkog zavoda pismeno priznanje godine 1977.

U seizmologiji i fizici unutrašnjosti Zemlje granica između Zemljine kore i plašta zove se, u čast otkrivača, Mohorovičićev diskontinuitet, a analitički izraz o porastu brzine seizmičkog vala s dubinom Mohorovičićev zakon. Američki potthvat bušenja Zemljine kore u Pacifiku 1961. da bi se doprlo do plašta nazvan je u čast Andrije Mohorovičića Mohole-projektom. Generalna skupština Međunarodnog astronomskog udruženja obilježila je 1970. imenom Andrije Mohorovičića jedan krater promjera 77 km na nama nevidljivoj strani Mjeseca. Mohorovičićevo ime nosi jedna ulica u Zagrebu i istraživački brod Hidrografskog instituta Jugoslavenske ratne mornarice. Medaljon s Mohorovičićevim likom – rad akademskog kipara Koste Angeli Radovanija – nalazi se na rektorskom lancu Sveučilišta u Zagrebu, a njegova bista – rad akademskog kipara Josipa Poljana – u predvorju zgrade Geofizičkog zavoda na Horvatovcu u Zagrebu. U Mohorovičićevom rodnom mjestu Voloskom postavljena je njemu u čast spomen-skulptura, rad dipl. inž. arhitekture Zdenka Kolacija.

12. Osoblje Geofizičkog zavoda na dan 31. prosinca 1985.

profesor dr Dragutin Skoko, predstojnik Zavoda

profesor dr Ivan Penzar, upravitelj meteorološkog opservatorija

docent dr Inga Lisac

docent dr Nadežda Šinik

asistent mr Marijan Herak

asistent mr Mirko Orlić, voditelj mareografske postaje

asistent Tomislav Kovačić, dipl. inž.

istraživač Branko Grisogono, dipl. inž.

istraživač Ines Ivančić, dipl. inž.

istraživač Zvezdana Klaić, dipl. inž.

istraživač Vladimir Mladin, dipl. inž.

bibliotekar Katarina Gajić, prof.

voditelj administracije Lovorka Sokolić, dipl. geograf

viši tehničar Alojzije Igrac

viši tehničar Zlatko Matica

samostalni tehničar Zdenko Freljih
 tehničar Mario Šobar
 pomoćni tehničar Ankica Šobar
 čistačica Katica Kapusta
 čistačica Marija Prpa

Osoblje za seizmološke poslove od posebnog društvenog interesa:

asistent mr Vlado Kuk, voditelj seizmoloških poslova
 asistent mr Davorka Herak
 asistent mr Krešimir Marić
 asistent mr Anđelka Milošević
 asistent Ivo Allegretti, dipl. inž.
 stručni suradnik Ivica Sović, dipl. inž.
 stručni suradnik Mladen Živčić, dipl. inž.
 tehničar Jasenka Šikić
 tehničar Vlado Pečatnik
 Josip Maras, suradnik s pola radnog vremena na Puntijarki
 Ante Živaljić, suradnik s pola radnog vremena u Trilju

**13. Popis članova Geofizičkog zavoda
 s razdobljem boravka u Zavodu^{1,2}**

Ivan Stožir, 1861 – 1891; 2, 4, 9, 11, B2, B3.
 Andrija Mohorovičić, 1892 – 1922; 2, 4, 5, 9, 10, 11, A, B1, B3.
 Adolf Kondrat, 1894 – 1897.
 Stjepan Škreb, 1898 – 1915. i 1925 – 1947; 2, 3, 4, 5, 9, 10, A, B1, B2, B3, C1.
 tajnica, 1898 – ?
 pisar, 1898 – (1916).
 pisar, 1898 – (1916).
 Adam pl. Kugler, 1909 – 1918; 4, 5, B1, B3.
 Franjo Bardić, 1919 – 1952.
 Andro Gilić, 1918 – 1924. i 1948 – 1952; 3, 4, A, B1, B3.
 Vladoje Drapczyński, (1919) – 1922.
 Milan Kovačević, 1919 – 1947; 2, 4, B1, B3.
 Tatjana Marinić, (1919) – (1935).
 Josip Mokrović, 1919 – 1968; 3, 4, 5, 9, A, B1, B3, C1, C3.

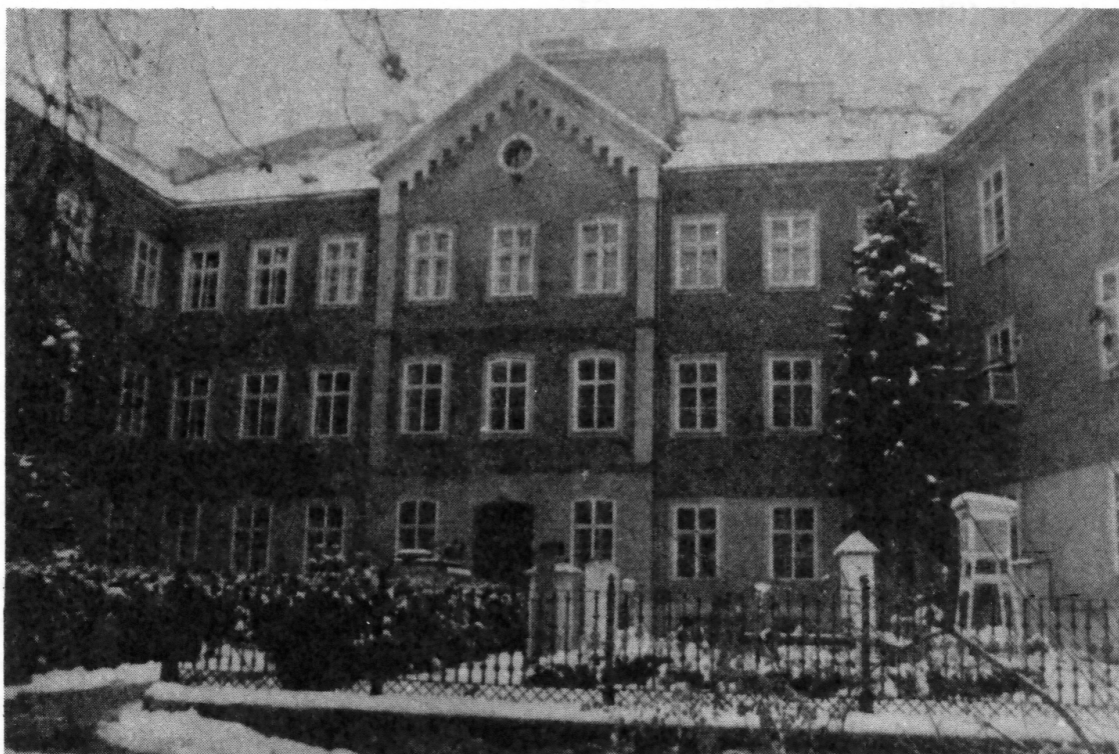
¹ Redoslijed prema godini dolaska na Zavod; nesiguran podatak je u zagradi.

² Dodan je redni broj poglavlja i oznaka priloga u kojem se osoba spominje.

- Vladimir Prinz, (1922) – 1941.
Branimir Truhelka, 1922 – 1927. i 1945; 2.
Milica Simović, (1923) – (1928); B3.
Z. Celinščak, (1926) – (1940).
Ljerka Schneller, 1926 – 1947.
Bogdan Dugački, (1927) – 1931.
Josip Goldberg, 1927 – 1955; 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, A, B1, B2, B3, C1, C3.
Josip Penezić, 1927 – 1945.
Ivana Markulin (Stanislav), 1929 – 1947.
Franjo Margetić, 1930 – 1947; 2, 3, 4, B1, B3.
Juraj Štefiček, 1931 – (1944).
Vera Benedik (Kalaj), 1932 – 1945.
Karlo Kempni, 1932 – 1943; 3, 4, 9, B1, B3.
Ante Obuljen, 1936 – 1948; 2, 4, B1, B3.
Juraj Golubić, (1938) – (1942); B3.
Hermenegildo Juričić, 1939 – 1945; 4, B1.
Božidar Kirigin, (1940) – (1943).
Mihajlo Kostanjčar, 1940 – 1947.
Branimir Marković, 1940 – 1943; 3, A, B1, B3, C1.
Stanko Bilinski, 1941 – 1946; 3, 4, A, B1.
Ljudevit Brozović, 1941 – 1945; B3.
NN. Grisogono, 1941 – 1942.
Georg Kubiš, 1941 – 1945.
Branko Maksić, 1941 – 1966; 2, 3, 4, 5, 9, 10, A, B1, B2, B3, C1, C2, C3.
Zvonimir Marčec, 1941.
Božena Volarić (Peko-Kačić), 1941 – 1979; 3, 4, 5, 9, A, B1, B2, B3, C2.
Antun Hudolin, 1942 – 1945.
Božena Pfaff, 1942 – 1945.
Dragutin Kostanjšek, 1943 – 1944.
Berislav Makjanić, 1943 – 1944. i 1958 – 1984; 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, A, B1, B2, B3, C1, C2, C3.
Radovan Vernić, 1943 – 1955; 2, 3, 4, 5, 10, A, B1, B3.
Blaženka Vidović, 1943 – 1945.
Anica Novak, (1945) – (1948).
Stevo Devlić, (1946) – (1947).
Stjepan Dragojević, 1946 – 1947, 1955 – 1957. i 1974 – 1977.
Pavle Malovčak, 1946 – 1947.
Ivo Rupnik, 1946 – 1947. i 1959 – 1961.
Marijan Kasumović, 1948 – 1982; 3, 4, 9, 11, A, B1, B2, B3, C1, C2, C3.
Zlata Majić, (1948) – (1951).
Petar Štefiček, 1948 – 1982.
Većeslav Bezinović, 1949 – 1967.
Mihovil Biočić, 1949 – 1954.
Ivka Frangeš (Biškupović), 1950 – 1972.

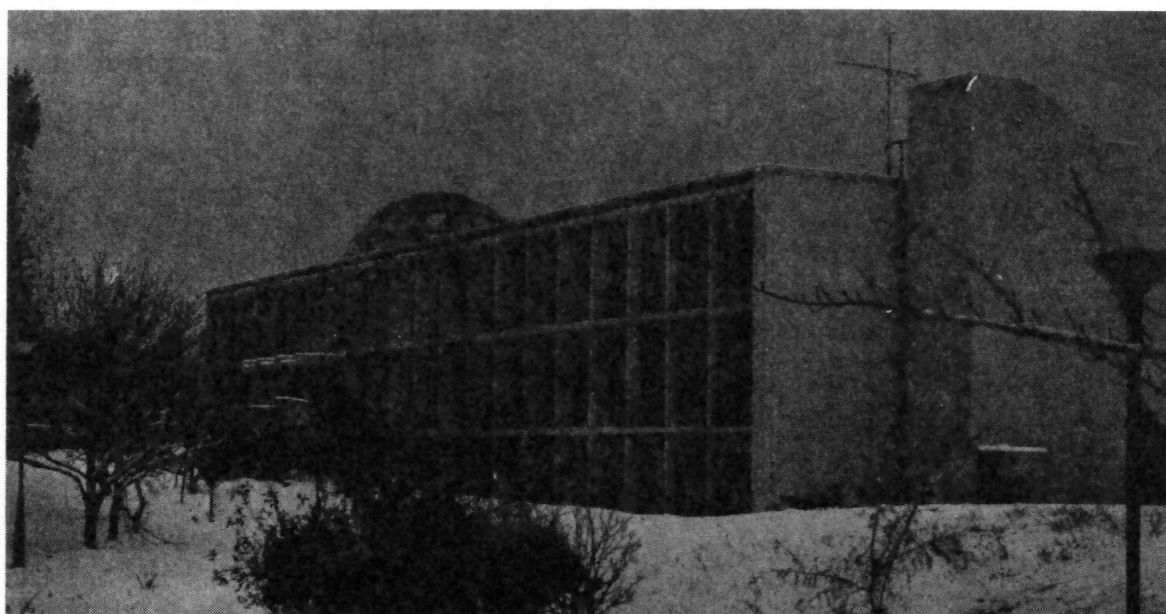
- Elza Bardić, 1952 – 1967.
- Ivan Penzar, 1952 – : 2, 3, 4, 5, 9, 11, A, B1, B2, B3, C1, C2, C3.
- Branka Penzar, 1956 – 1985; 2, 3, 4, 5, 9, A, B1, B2, B3, C1, C2, C3.
- Alojzije Igrec, 1957 – .
- Dragutin Skoko, 1958 – : 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, A, B1, B2, B3, C1, C2, C3.
- Ivan Bogomolec, 1961 – 1962.
- Ivo Lukšić, 1961 – 1968; 4, B1, C3.
- Dragutin Cvijanović, 1962 – 1982; 3, 4, A, B1, B3, C1, C3.
- Vinko Lupi, 1963 – 1966.
- Vesna Zečević, 1963 – 1964.
- Franjo Žak, 1963 – 1965.
- Rajka Gugić, 1964 – 1970.
- Marija Blažičko, 1965 – 1966.
- Ivan Zubović, 1966 – 1970.
- Milan Manjerović, 1967 – 1971.
- Ankica Šobar, 1967 – .
- Ivan Došen, 1970 – 1972.
- Branka Spevec, 1970 – 1982; 5, B3.
- Zdenko Frelj, 1971 – .
- Andelka Milošević, 1971 – : 3, 4, B1, B3, C2, C3.
- Katarina Gajić, 1973 – .
- Zlatko Matica, 1973 – .
- Dane Dogan, 1974 – 1980.
- Inga Lisac, 1974 – : 3, 4, 5, 10, B1, B3, C1, C2, C3.
- Dragutin Kovačić, 1974 – 1980, na Puntijarki; 10.
- Vlado Kuk, 1975 – : 3, 4, 9, B1, B3, C2, C3.
- Krešimir Marić, 1975 – : 3, 4, B1, B3, C2, C3.
- Ivo Mastnak-Car, 1976 – 1982; A, B3, C3.
- Leander Kukec, 1977 – 1979.
- Davorka Herak (Mišković), 1978 – : 3, 4, A, B1, B3, C2, C3.
- Mladen Živčić, 1978 – : 4, A, B1, B3, C3.
- Ivo Allegretti, 1980 – : 4, B1, C3.
- Marijan Herak, 1980 – : 4, 9, A, B1, B3, C2, C3.
- Tomislav Kovačić, 1980 – : C3.
- Gordana Rafael, 1980 – 1981; C3.
- Ante Živaljić, 1980 – , u Trilju.
- Josip Maras, 1981 – , na Puntijarki.
- Vlado Pečatnik, 1981 – .
- Lovorka Sokolić, 1981 – .
- Ljiljana Jelić, 1982 – 1983.
- Marija Prpa, 1982 – .
- Ivica Sović, 1982 – : C3.
- Mario Šobar, 1982 – .
- Branko Grisogono, 1983 – : B3, C3.

- Ines Ivančić (Obsieger), 1983 – ; C3.
Katica Kapusta, 1983 –
Zvezdana Klaić, 1983 – ; C3.
Vladimir Mladin, 1983 – ; C3.
Mirko Orlić, 1983 – ; 3, 4, 5, B1, B3, C3.
Jasenska Šikić, 1984 –
Nadežda Šinik, 1985 – ; 3, 4, B1, C1, C2, C3.



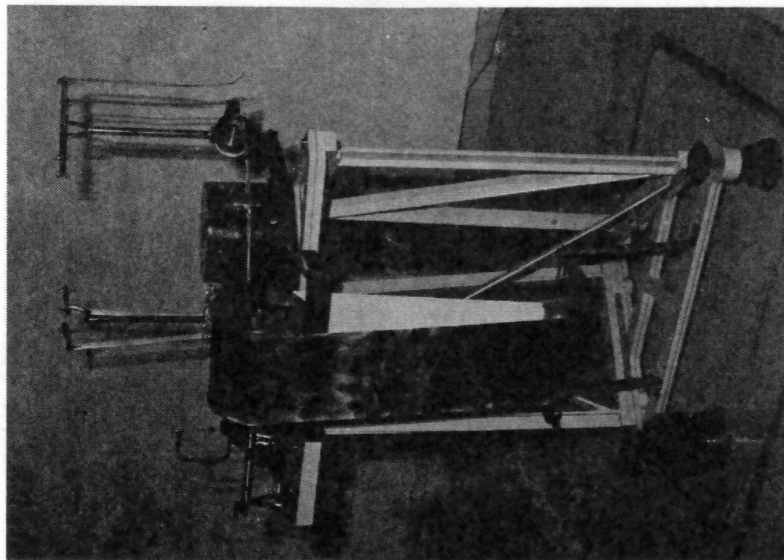
Zgrada na Griču u Zagrebu, u kojoj je Geofizički zavod bio smješten od postanka do 1982. godine, a meteorološki opservatorij radi i danas.

The Grič building in Zagreb, which housed the headquarters of the Geophysical Institute from the founding to 1982, with meteorological observatory still working.



Nova zgrada Geofizičkog zavoda na Horvatovcu u Zagrebu, otvorena 1982. godine.

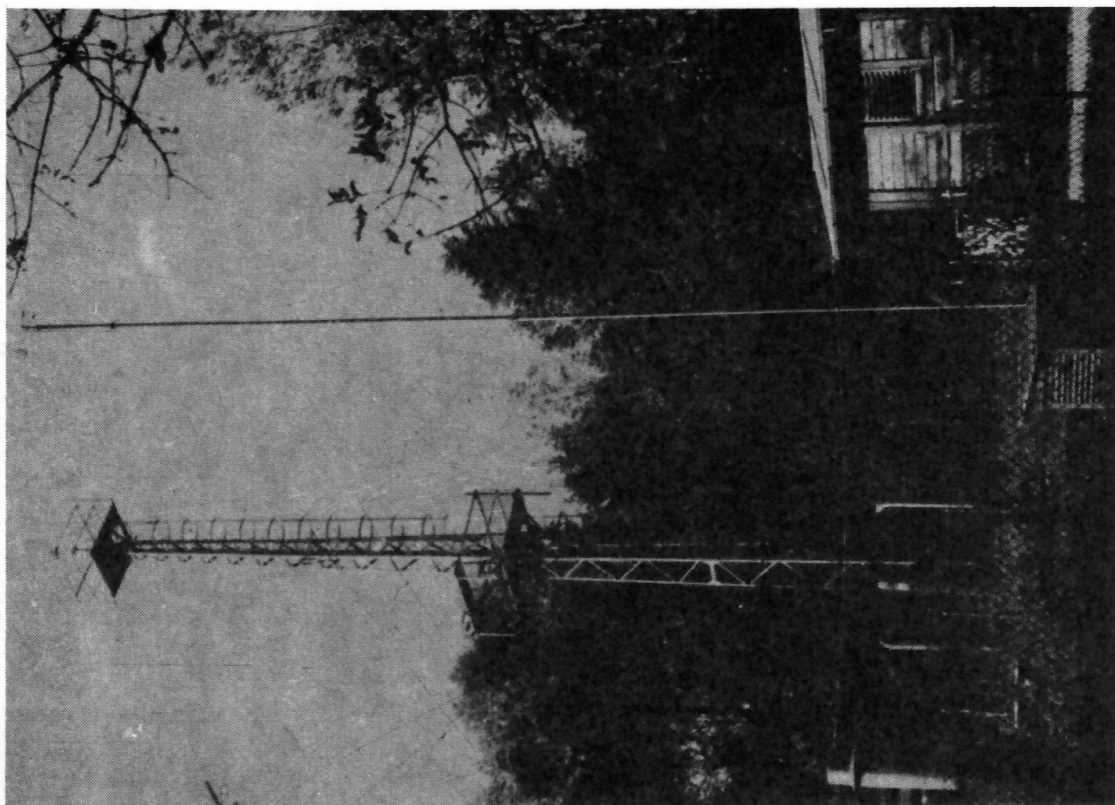
The new Geophysical Institute building at Horvatovac, Zagreb, opened in 1982.

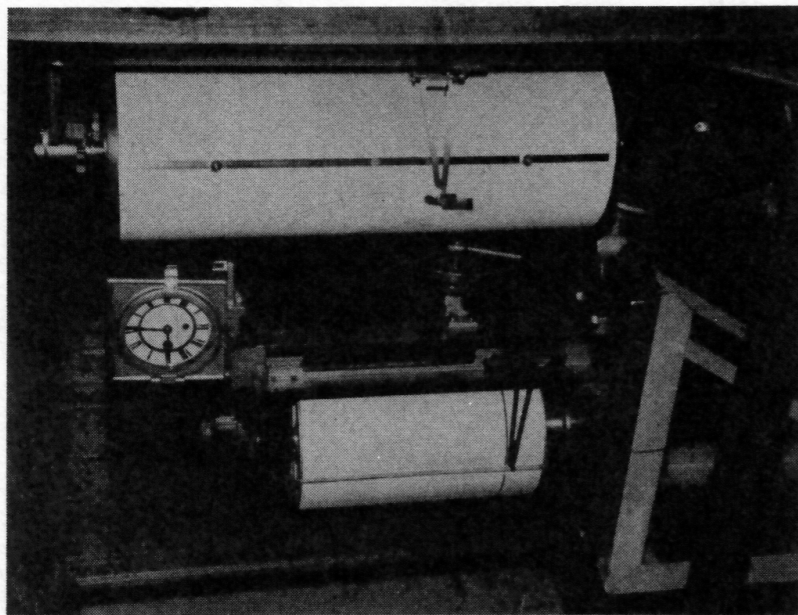


Mehanički seizmograf tipa „Wiechert” postavljen na Geofizičkom zavodu 1908. godine. Kasnije su nabavljeni i drugi mehanički seizmografi, a od 1974. uvedeni su elektromagnetski seizmografi.

Mechanical seismograph "Wiechert" installed at the Geophysical Institute in 1908. Other mechanical seismographs were obtained later, and in 1974 electromagnetic seismographs were introduced.

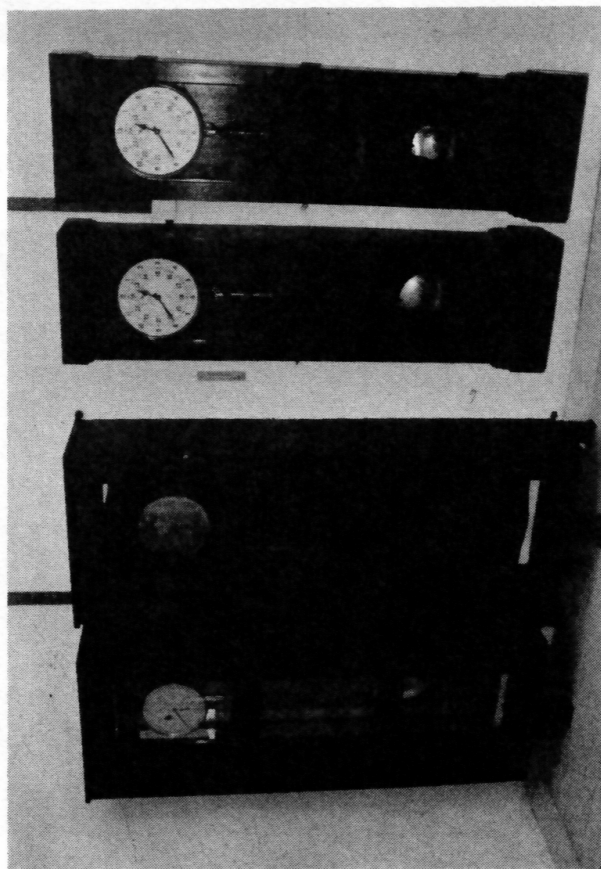
Toranj visok 20 m i meteorološki krug opservatorija na Puntijarki. The 20 m tower and the meteorological measurements facilities of the observatory at Puntijarka.





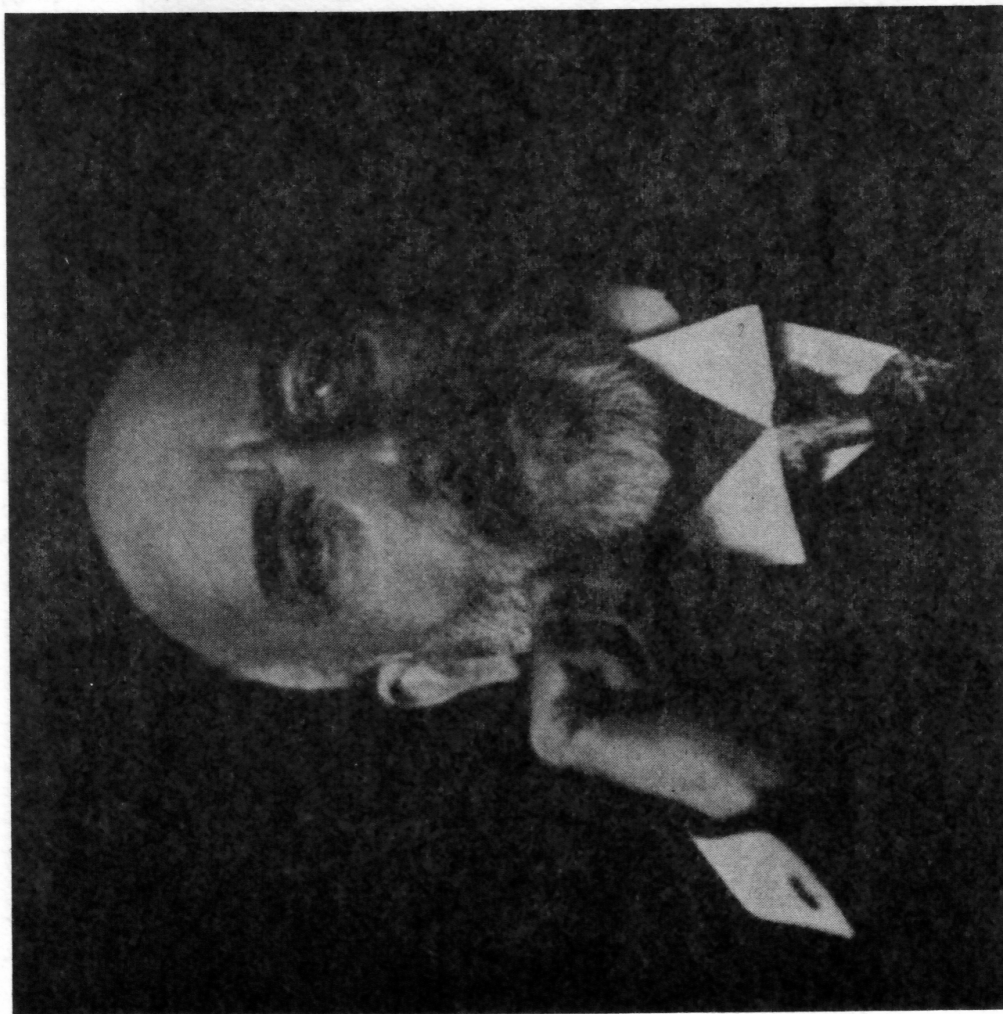
Registratori mareografske postaje Geofizičkog zavoda. Lijevo je instrument tipa „Ganser”, postavljen u Bakru 1929. godine, a desno instrument tipa „Ott” što je u pogonu od 1979. godine.

Recorders of the Geophysical Institute tide-gauge station; left: instrument of the type „Ganser”, installed in Bakar in 1929; right: instrument of the type „Ott”, operating since 1979.



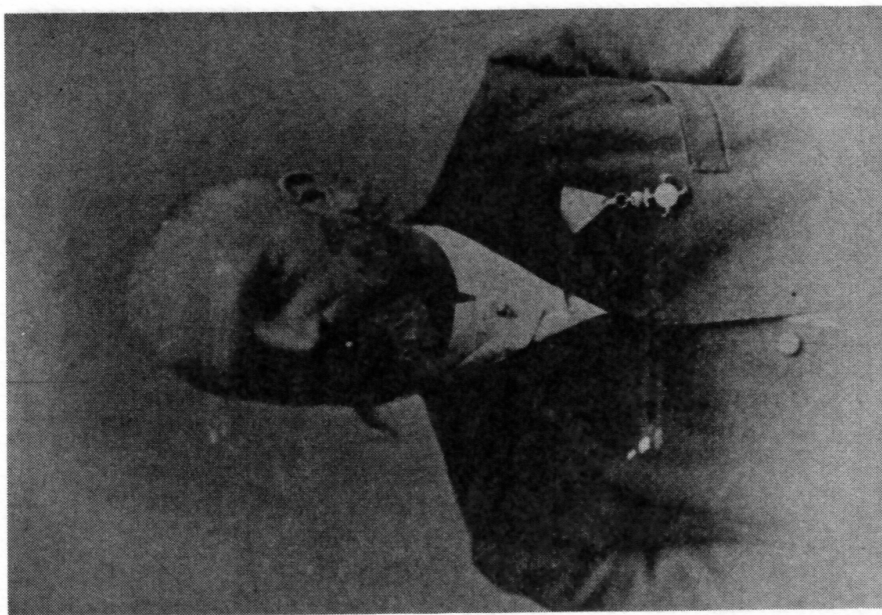
Ure njihalice službe točnog vremena pri Geofizičkom zavodu. Najstarija (prva s lijeva) je tipa „Riefle”, a postavljena je 1905. godine. Danas je osnovni instrument službe kvarcni sat „Patek Philippe”, koji je u pogonu od 1984. godine.

Pendulum clocks of the time service at the Geophysical Institute. The oldest one (left) of the type „Riefle” was installed in 1905. Today the basic instrument of the time service is a „Patek Philippe” quartz clock, in operation since 1984.



Andrija Mohorovičić, upravitelj meteorološkog opservatorija odnosno Geofizičkog zavoda od 1892. do 1921. godine.

Andrija Mohorovičić, Head of the meteorological observatory and the Geophysical Institute from 1892 to 1921.



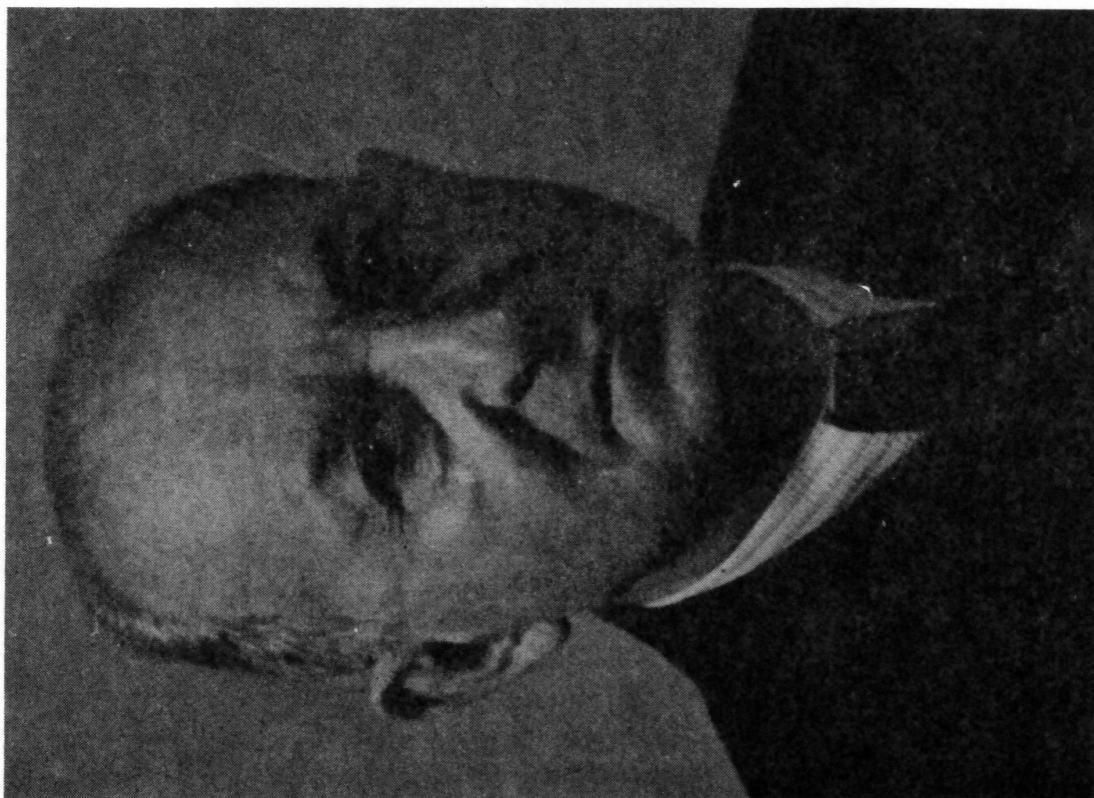
Ivan Stožir, upravitelj meteorološkog opservatorija od 1861. do 1891. godine.

Ivan Stožir, Head of the meteorological observatory from 1861 to 1891.



Stjepan Škreb, upravitelj Geofizičkog zavoda od 1925. do 1947. godine.

Stjepan Škreb, Head of the Geophysical Institute from 1925 to 1947.



Josip Goldberg, predstojnik Geofizičkog zavoda Prirodno-slovnno-matematičkog fakulteta do 1955. godine.

Josip Goldberg, Head of the Geophysical Institute at the Faculty of Science to 1955.



Kolektiv Geofizičkog zavoda 1954. godine.

The Geophysical Institute staff in 1954.



Članovi Geofizičkog zavoda 1961 godine.

The Geophysical Institute staff in 1961.



Geofizički zavod organizirao je geofizička i neka astronomska mjerenja 1961. godine na Hvaru, za vrijeme totalne pomrčine Sunca.

The Geophysical Institute organized geophysical and some astronomic measurements at the island Hvar in 1961, at the time of the total eclipse of the Sun.



Članovi Geofizičkog zavoda 1985. godine.

The Geophysical Institute staff in 1985.

BIBLIOGRAFIJA

Prilog A

Izdanja Geofizičkog zavoda

1. Izvještaji o redovnim mjerenjima i opažanjima

Meteorološka motrenja

Meteorologijska opažanja na observatoriju kr. vel. realke u Zagrebu – Meteorologische Beobachtungen am Observatorium der k. Oberrealschule zu Agram.

God. 1889, 13 pp.

God. 1890, 15 pp.

Meteorologijska opažanja na observatoriju kr. vel. realke u Zagrebu – Meteorologische Beobachtungen am Observatorium der k. Oberrealschule zu Agram, Zagreb

God. 1891, 14 pp.

God. 1892, 16 pp.

God. 1893, 19. pp. Sadrži i: Meteorologijski odnošaji na Sljemenu (planinska kuća) za god. 1893.

God. 1894, 20 pp. Sadrži i podatke sa Sljemena.

Meteorologijska opažanja na observatoriju kr. realne gimnazije u Zagrebu – Meteorologische Beobachtungen am Observatorium des k. Realgymnasiums zu Agram.

God. 1895, 21 pp. Sadrži i podatke iz Botaničkog vrta i Sljemena.

God. 1896, 20 pp. Sadrži i podatke sa Sljemena.

God. 1897, 19 pp. Sadrži i podatke iz Botaničkog vrta i Sljemena.

Meteorologijska opažanja na Meteorologijskom observatoriju u Zagrebu, godina 1898, 1899, 1900. Meteorologische Beobachtungen am Meteorologischen Observatorium in Agram in den Jahren 1898, 1899, 1900. 60 pp. Sadrži podatke iz Botaničkog vrta i Sljemena za god. 1898.

Godišnje izvješće Zagrebačkog meteorološkog observatorija za god (sastavio A. Mohorovičić) – Jahrbuch des Meteorologischen Observatoriums in Zagreb (Agram) für das Jahr Dio I – Meteorološka motrenja u Zagrebu i na odabranim postajama, Dio II – Godišnji pregled motrenja na postajama II i III reda, Dio III – Oborine u Hrvatskoj i Slavoniji.

za god. 1901, Zagreb 1902, I (Zagreb: Grič, Botanički vrt, Josipovac; Sljeme) i II 1–87, III 1–50.

za god. 1902, Zagreb 1904, I (Zagreb: Grič, Botanički vrt, Josipovac; Sljeme, Udbina, Vrbovsko, Županja) 1–96, II 98–109, III 1–48.

za god. 1903, Zagreb 1910, I (Zagreb: Grič, Josipovac; Sljeme, Udbina, Vrbovsko, Ilok) 1–84, II 85–100, III 1–50.

za god. 1904, Zagreb 1912, I (Zagreb: Grič, Josipovac; Sljeme, Crikvenica, Ilok, Udbina) 1–84, II 85–102, III 1–50.

- Godišnje izvješće Zagrebačkog meteorološkog opservatorija za godine 1905–1910 – sastavio S. Škreb. Jahrbuch des Meteorologischen Observatoriums in Zagreb (Agram) für die Jahre 1905–1910. Beograd 1940, 75 pp.
- Godišnje izvješće Zagrebačkog meteorološkog opservatorija – Jahrbuch des Meteorologischen Observatoriums in Zagreb (Agram) für das Jahr Dio III: Oborine u Hrvatskoj i Slavoniji, 50 pp.
 za god. 1905, Zagreb 1911.
 za god. 1906, Zagreb 1911.
 za god. 1907, Zagreb 1911.
 za god. 1908, Zagreb 1911.
 za god. 1909, Zagreb 1911.
 za god. 1910, Zagreb 1912.
- Godišnje izvješće Kr. Zemaljskog zavoda za meteorologiju i geodinamiku u Zagrebu za godinu – Jahrbuch der Kg. Landsanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Zagreb (Agram) für das Jahr III Oborine u Hrvatskoj i Slavoniji
 za god. 1911, Zagreb 1912, 48 pp.
 za god. 1912, Zagreb 1914, 45 pp.
 za god. 1913, Zagreb 1916, 45 pp.
- Godišnje izvješće Kr. Zemaljskog zavoda za meteorologiju i geodinamiku (Geofizičkog zavoda) u Zagrebu za godine 1914–1922. Jahrbuch der Kg. Landsanstalt für Meteorologie und Geodynamik (des Geophysikalischen Instituts) in Zagreb für die Jahre 1914–1922. III Mjesečne i godišnje vrijednosti oborine. Beograd 1939, 72 pp.
- Geofizički zavod, Zagreb: Mjesečni pregled meteoroloških posmatranja – Institut de Physique du Globe, Zagreb: Bulletin météorologique mensuel, 1922. litografirano. Sadrži podatke s Griča za svaki mjesec na dvije strane.
- Geofizički institut u Zagrebu, Zagreb – Observatorium Grič: Mjesečni meteorološki izvještaj, Meteorologischer Monatsbericht, 52 pp. Sadrži podatke za 20 klimato-loških i 40 kišomjernih postaja.
 God. 1927, Zagreb 1927.
 God. 1928, Zagreb 1928.
 God. 1929, Zagreb 1929.
 God. 1930, Zagreb 1930.
 God. 1931, Zagreb 1931.
- Geofizički institut u Zagrebu, Zagreb – Observatorium Grič: Mjesečni meteorološki izvještaj, Meteorologischer Monatsbericht, 52 pp. Sadrži podatke za 20 klimato-loških i 60 kišomjernih postaja.
 God. 1932, Zagreb 1932.
 God. 1933, Zagreb 1933.
 God. 1934, Zagreb 1934.
 God. 1935, Zagreb 1935.
 God. 1936, Zagreb 1936.
 God. 1937, Zagreb 1937.
- Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički institut – Opservatorij Grič: Meteorološki izvještaj. University of Zagreb, Faculty of Sciences, Geophysical Institute – Observatory Grič: Meteorological Bulletin.

God. 1938, Zagreb 1960, 40 pp.
God. 1939, Zagreb 1959, 40 pp.
God. 1940, Zagreb 1959, 40 pp.
God. 1941, Zagreb 1958, 40 pp.
God. 1942, Zagreb 1958, 40 pp.
God. 1943, Zagreb 1957, 40 pp.
God. 1944, Zagreb 1957, 40 pp.
God. 1945, Zagreb 1957, 40 pp.
God. 1946, Zagreb 1957, 40 pp.
God. 1947, Zagreb 1957, 40 pp.
God. 1948, Zagreb 1957, 30 pp.

Geofizički institut, Zagreb, Opservatorij Grič: Meteorološki izvještaj. Geophysical Institute Zagreb – Observatory Grič: Meteorological Bulletin.

God. 1949, Zagreb 1949, 27 pp.
God. 1950, Zagreb 1950, 27 pp.

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički institut – Opservatorij Grič: Meteorološki izvještaj. University of Zagreb, Faculty of Sciences, Geophysical Institute – Observatory Grič: Meteorological Bulletin.

God. 1951, Zagreb 1954, 9 pp.
God. 1952, Zagreb 1954, 9 pp.
God. 1953, Zagreb 1955, 9 pp.
God. 1954, Zagreb 1955, 9 pp.
God. 1955, Zagreb 1956, 9 pp.
God. 1956, Zagreb 1957, 9 pp.
God. 1957, Zagreb 1958, 40 pp.
God. 1958, Zagreb 1959, 59 pp.
God. 1959, Zagreb 1960, 50 pp.
God. 1960, Zagreb 1961, 50 pp.

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički zavod – Opservatorij Grič: Meteorološki izvještaj. University of Zagreb, Faculty of Sciences, Geophysical Institute – Observatory Grič: Meteorological Bulletin.

God. 1961, Zagreb 1962, 51 pp.
God. 1962, Zagreb 1964, 44 pp.
God. 1963, Zagreb 1965, 46 pp.
God. 1964, Zagreb 1966, 47 pp.
God. 1965, Zagreb 1966, 47 pp.
God. 1966, Zagreb 1968, 43 pp.
God. 1967, Zagreb 1968, 45 pp.
God. 1968, Zagreb 1969, 46 pp.
God. 1969, Zagreb 1971, 47 pp.
God. 1970, Zagreb 1972, 45 pp.
God. 1971, Zagreb 1973, 45 pp.
God. 1972, Zagreb 1974, 46 pp.
God. 1973, Zagreb 1977, 46 pp.
God. 1974, Zagreb 1978, 45 pp.
God. 1975, Zagreb 1978, 46 pp.
God. 1976, Zagreb 1979, 45 pp.
God. 1977, Zagreb 1979, 46 pp.
God. 1978, Zagreb 1980, 46 pp.

God. 1979, Zagreb 1981, 45 pp.

God. 1980, Zagreb 1982, 44 pp.

God. 1981, Zagreb 1984, 44 pp.

nastavlja se

Potresi

Godišnje izvješće Zagrebačkog meteorološkog opservatorija za godinu Jahrbuch des Meteorologischen Observatoriums in Zagreb (Agram) – Erdbeben in Kroatien und Slavonien im Jahre Dio IV: Potresi u Hrvatskoj i Slavoniji.

za god. 1906, Zagreb 1908, 152 pp.

za god. 1907, Zagreb 1908, 45 pp.

za god. 1908, Zagreb 1910, 55 pp.

Meteorološki opservatorij Zagreb: Izvješće o potresima. Meteorologisches Observatorium in Zagreb: Erdbebenbericht. Litografirani rukopis bez paginacije za godine 1909, 1910, 1911.

Kr. zemaljski zavod za meteorologiju i geodinamiku u Zagrebu: Izvješće o potresima. Kg. Landesanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Zagreb: Berichte über seismische Aufzeichnungen. Litografirani rukopis bez paginacije.

1912

1913

1914, Zagreb 1914, br. 1–43.

1915, Zagreb 1915, br. 1–71.

1916, Zagreb 1916, br. 1–41.

1917, Zagreb 1917, br. 1–24.

1918, Zagreb 1918, br. 1–17.

Bulletin sismique de l'Institute de physique du Globe, Zagreb. Litografirano, 33 pp.

1923

1924

1925

1926

Geofizički institut, Zagreb: Izvješće o potresima. Institut de Physique du Globe, Zagreb: Bulletin sismique. Litograf.

1927, Zagreb 1927, 33 pp.

1928, Zagreb 1928, 41 pp.

Geofizički institut, Zagreb: Izvješće o potresima. Geophysikalisches Institut, Zagreb: Erdbebenbericht. Litografirano.

1929, Zagreb 1929, 39 pp.

1930, Zagreb 1930, 37 pp.

1931, Zagreb 1931, 36 pp.

1932, Zagreb 1932, 25 pp.

1933, Zagreb 1933, 22 pp.

1934, Zagreb 1934, 23 pp.

1935, Zagreb 1935, 27 pp.

1936, Zagreb 1936, 26 pp.

1937, Zagreb 1937, 18 pp.

1938, Zagreb 1938, 16 pp.

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički institut: Izvješće o potresima. University of Zagreb, Faculty of Sciences, Geophysical Institute: Seismological Bulletin.

- God. 1952, Zagreb 1953, 16 pp.
- God. 1953, Zagreb 1954, 28 pp.
- God. 1954, Zagreb 1955, 25 pp.
- God. 1955, Zagreb 1956, 24 pp.
- God. 1956, Zagreb 1957, 24 pp.
- God. 1957, Zagreb 1958, 19 pp.
- God. 1958, Zagreb 1959, 19 pp.
- God. 1959, Zagreb 1961, 41 pp.
- God. 1960, Zagreb 1961, 32 pp.
- God. 1961, Zagreb 1962, 19 pp.
- God. 1962, Zagreb 1963, 38 pp.
- God. 1963, Zagreb 1964, 31 pp.
- God. 1964, Zagreb 1965, 28 pp.
- God. 1965, Zagreb 1966, 24 pp.
- God. 1966, Zagreb 1967, 34 pp.
- God. 1967, Zagreb 1968, 32 pp.

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički zavod: Izvješće o potresima. University of Zagreb, Faculty of Sciences, Geophysical Institute: Seismological Bulletin.

- God. 1968, Zagreb 1969, 36 pp.
- God. 1969, Zagreb 1971, 30 pp.
- God. 1970, Zagreb 1972, 37 pp.
- God. 1971, Zagreb 1976, 20 pp.
- God. 1972, Zagreb 1977, 38 pp.
- God. 1973, Zagreb 1977, 35 pp.
- God. 1974–1975, Zagreb 1978, 33 + 32 pp.
- God. 1976, Zagreb 1979, 67 pp.
- God. 1977, Zagreb 1980, 139 pp. Sadrži i rezultate mjerenja na postajama Puntijarka i Hvar.
- God. 1978, Zagreb 1981, 158 pp. Sadrži i rezultate mjerenja na postajama Puntijarka i Hvar.
- God. 1980, Zagreb 1984, 140 pp. Sadrži i rezultate mjerenja na postaji Hvar.

nastavlja se

Sunčeve pjege

Geofizički institut, Zagreb, Opservatorij Grič: Motrenja sunčevih pjega. Geophysical Institute, Zagreb, Observatory Grič: Bulletin of sunspots. 1948, 1949, 1950.

2. Sređena građa za proučavanje klime

S. Škreb: Oborine u Hrvatskoj i Slavoniji 1901–1910. Rezultati opažanja i karta izohijeta. Geofizički zavod u Zagrebu, Zagreb 1930, 52 pp.

Geofizički zavod u Zagrebu: Građa za klimu Hrvatske, 1. Klimatski podaci za 18 postaja u sjevernoj Hrvatskoj iz godina 1928–1937. Zagreb 1943, 47 pp.

Državni Geofizički zavod u Zagrebu: Građa za klimu Hrvatske, 2. Klimatski podaci za Zagreb, Grič – opservatorij iz razdoblja 1862. do 1941. (80 godina). Zagreb 1956, 28 pp.

Geofizički zavod – Opservatorij Grič: Klimatski podaci opservatorija Zagreb, Grič za razdoblje 1862–1967. Climatic Data of the Observatory Zagreb, Grič for the Period 1862–1967. Zagreb 1970, 23 + 180 pp.

3. Upute za motritelje

Uprava Meteorološkog opservatorija (Dr. A. Mohorovičić): Naputak za motrenje potresa. Zagreb 1901, 4 pp.

Uprava Meteorološkog opservatorija (Dr. A. Mohorovičić): Naputak za motritelje oborina u Hrvatskoj i Slavoniji. Zagreb 1907, 19 pp.

Geofizički zavod: Naputak za motritelje grmljavina. Zagreb 1938, 4 pp.

Ravnatelj Geofizičkog zavoda: Naputak za mjerenje oborine. Zagreb 1941, 28 pp.

Uprava Geofizičkog zavoda: Naputak za mjerenje oborine. Zagreb 1946, 29 pp.

4. Znanstveni i stručni radovi

Godišnje izvješće Zagrebačkog meteorološkog opservatorija za godinu 1909; **Mohorovičić, A.**: Potres od 8. X. 1909. Zagreb 1910, 63 pp. Reprint: Školska knjiga, Zagreb 1977.

Kg. Landsanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Zagreb, Beilage zu den seismischen Aufzeichnungen. Litograf.

1914. **Mohorovičić, A.**: Hodograph der normalen P-Wellen für eine mittlere Herdtiefe.

1915. 1. **Mohorovičić, A.**: Zur Frage der Emergenzgeschwindigkeit. 4 pp.

2. **Mohorovičić, A.**: Zu dem mittellitalienischen Beben vom 13. Jänner 1915. 5 pp.

1916. **Mohorovičić, A.**: Vorläufige Mitteilung über das Beben vom 12. III. 1916.

Škreb, S. i suradnici: Klima Hrvatske. Geofizički zavod u Zagrebu, Zagreb 1942, 138 pp.

Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu – Travaux de l'Institut de physique du globe de Zagreb. Serija I.

Br. 1 **Gilić, A.**: Seizmička djelatnost u Hrvatskoj, Slavoniji i Međimurju godine 1922. Zagreb 1923, 7 pp.

Bb. **Mokrović, J.**: Razdioba glavnih elemenata zemaljskoga magnetizma u Kraljevini Srba, Hrvata i Slovenaca. Zagreb 1928, 32 pp.

Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu. Serija II.

- Br. 1 **Marković, B.:** Mikrosezmički nemir u Zagrebu. Zagreb 1948, 23 pp.
- Br. 2 **Bilinski, S.:** O kinematičkim uvjetima frontogeneze. 1–16.
Vernić, R.: Lokalna sinoptička analiza i termodinamičke karakteristike zračnih masa. 17–88. Zagreb 1948.
- Br. 3 **Kasumović, M.:** Srednja razina Jadranskog mora i geodetska normalna nula Trst. 1–22.
Mokrović, J.: Potresi u Zagrebu. 25–77. Zagreb 1950.

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički institut: Radovi.
University of Zagreb, Faculty of Sciences, Geophysical Institute: Papers. Serija III.

- Br. 1 **Kasumović, M.:** Harmonička analiza plime i oseke luke Bakar. Zagreb 1952, 9 pp.
- Br. 2 **Mokrović, J.:** Zagrebačke hodohrone prostornih seizmičkih valova za potrese normalnih dubina. Zagreb 1952, 50 pp.
- Br. 3 **Goldberg, J.:** Prilozi istraživanju klimatskih fluktuacija u Jugoslaviji. Zagreb 1953, 27 pp.
- Br. 4 **Maksić, B.:** Prilozi teoriji i praksi psihometrijskih tablica. Zagreb 1953, 58 pp.
- Br. 5 **Penzar, I.:** Diskontinuitet na krivulji opadanja temperature u vedrim noćima. Zagreb 1956, 15 pp.
- Br. 6 **Mokrović, J.:** Matematički izvod Mohorovičićeve teorije o rasprostiranju seizmičkih valova u najgornjim slojevima Zemlje. Zagreb 1960, 13 pp.
- Br. 7 **Penzar, I.:** Mikroklimatološka istraživanja Geofizičkog instituta u kotaru Križevci 1953. Zagreb 1956, 19 pp.
- Br. 8 **Gilić, A.:** Graphische Lokalisierung des Epizentrums eines Fernbebens aus den Ankunftszeiten. Zagreb 1957, 44 pp.
- Br. 9 **Penzar, B.:** Temperaturna klasifikacija zagrebačkih zima. Zagreb 1957, 28 pp.
- Br. 10 **Kasumović, M.:** O utjecaju tlaka zraka i vjetra na kolebanje razine Jadrana. Zagreb 1958, 14 pp.
- Br. 11 **Kasumović, M.:** Dinamički utjecaj atmosfere na kolebanje razine Jadranskog mora. Zagreb 1959, 48 pp.
- Br. 12 **Penzar, I.:** Globalna radijacija u Zagrebu na temelju 10-godišnjeg mjerenja. Zagreb 1959, 31 pp.
- Br. 13 **Kasumović, M.:** Prilog hidrodinamičkoj teoriji morskih doba Jadranskog mora. Zagreb 1960, 33 pp.

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički zavod: Radovi.
University of Zagreb, Faculty of Sciences, Geophysical Institute: Papers. Serija III.

- Br. 14 **Gilić, A., B. Makjanić, I. Penzar, B. Penzar, B. Volarić:** Geofizička istraživanja na Hvaru za vrijeme totalne pomrčine Sunca 15. veljače 1961. Zagreb 1967, 62 pp.

- Br. 15 **Makjanić, B.:** Prilog kinematici potencijalnog strujanja preko zapreke određenog profila. Zagreb 1966, 23 pp.
- Br. 16 **Makjanić, B.:** On the Diurnal Variation of the Bora Wind Speed. Zagreb 1970, 59 pp.
- Br. 17 **Cvijanović, D.:** Jači potresi ($\geq VI^{\circ}$ MCS) u SR Hrvatskoj. Zagreb 1966, 28 pp.
- Br. 18 **Makjanić, B., B. Penzar, I. Penzar:** Prilog poznavanju klime grada Zagreba, I. Zagreb 1977, 186 pp.
- Br. 19 **Skoko, D., M. Jorgić:** Odabiranje povećanja seizmografa SKM-3. Zagreb 1979, 26 pp.
- Br. 20 Građa za ovaj broj uvrštena u časopis Geofizika, 1 (1984).
- Br. 21 Građa za ovaj broj uvrštena u časopis Geofizika, 1 (1984).
- Br. 22 **Volarić, B.:** Homogenost nizova oborine na otocima srednje Dalmacije. Zagreb 1982, 60 pp.
- Br. 23 **Mišković, D., M. Živčić, D. Skoko:** Katalog potresa s epicentrima na području Jugoslavije u godini 1978. Zagreb 1980, 41 pp.
- Br. 24 Građa za ovaj broj uvrštena u časopis Geofizika, 1 (1984).
- Br. 25 **Mišković, D., I. Mastnak-Car, M. Živčić, D. Skoko, M. Herak:** Katalog potresa s epicentrima na području Jugoslavije u godini 1979. Zagreb 1982, 100 pp.

Geofizika

- 1 (1984), 231 pp.
2 (1985), 213 pp.

nastavlja se

Prilog B

Objavljeni radovi članova Geofizičkog zavoda *

1. Znanstveni radovi

1892.

Mohorovičić, A. (1892): Bestimmung der wahren Bewegung der Wolken. Meteorologische Zeitschrift 9, 145–150.

Mohorovičić, A. (1892): Die tägliche Periode der Bewölkung zu Buccari. Meteorologische Zeitschrift 9, 76–77.

* Radovi izrađeni na Zavodu ili objavljeni dok je autor bio aktivni član Zavoda.

Mohorovičić, A. (1892): Dnevna i godišnja perioda oblaka u Bakru. Na temelju opažanja A. Mohorovičića i A. M. Žuvičića. Rad JAZU 111, 34–50.

i

Mohorovičić, A. (1916/17): Tägliche und jährliche Wolkenperiodizität in Bakar. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles I, 149.

1893.

Mohorovičić, A. (1893): Tornado kod Novske. Rad JAZU 117/I, 1–19.

i

Mohorovičić, A. (1916/17): Tornado bei Novska. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles I, 149–150.

1897.

Mohorovičić, A. (1897): Klima grada Zagreba. Rad JAZU 131, 72–111.

i

Mohorovičić, A. (1916/17): Klima von Zagreb. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles I, 150.

1898.

Mohorovičić, A. (1898): Vijor kod Čazme. Rad JAZU 135, 51–56.

i

Mohorovičić, A. (1916/17): Wirbelwind bei Čazma. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles I, 150.

1901.

Mohorovičić, A. (1901): Mjera umanjivanja temperature visinom. Glasnik Hrvatskoga naravoslovnog društva 12, 98–107.

1908.

Mohorovičić, A. (1908): Epicentra potresa u Hrvatskoj i Slavoniji. Godišnje izvješće Zagrebačkog meteorološkog opservatorija za godinu 1906. Dio IV. Uvod, 15–19.

1909.

Škreb, S. (1909): Utjecaj zemaljske rotacije na gibanje atmosfere. Rad JAZU 179, 175–258.

i

Škreb, S. (1916/17): Einfluß der Erdrotation auf die Bewegungen der Atmosphäre. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles I, 153–155.

1910.

Mohorovičić, A. (1910): Potres od 8. X 1909. Godišnje izvješće zagrebačkog meteorološkog opservatorija za godinu 1909, Zagreb, 63 pp. Reprint izdanje: Školska knjiga, Zagreb 1977.

1912.

Škreb, S. (1912): Die Häufigkeitskurven der jährlichen Niederschlagssummen. Meteorologische Zeitschrift **29**, 473–475.

1914.

Mohorovičić, A. (1914): Hodograph der normalen P-Wellen für eine mittlere Herdtiefe. Beilage zu den Seismischen Aufzeichnungen. Kr. zem. zavod za meteorologiju i geodinamiku, Zagreb. Litografirano.

1915.

Mohorovičić, A. (1915): Hodograf prvih longitudinalnih valova potresa (emersio undarum primarum). Rad JAZU **204**, 1–20.

i

Mohorovičić, A. (1914): Hodograph der ersten longitudinalen Wellen eines Bebens (emersio undarum primarum). Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles **2**, 139–157.

Mohorovičić, A. (1915): Nove faze u slici početka potresa. Rad JAZU **208**, 89–109.

i

Mohorovičić, A. (1915): Neue Phasen im Anfange des Bildes eines Bebens. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles **4**, 65–86.

Mohorovičić, A. (1915): Zu dem mittellitalienischen Beben vom 13. Jänner 1915. 2. Beilage zu den Seismischen Aufzeichnungen. Kr. zem. zavod za meteorologiju i geodinamiku, Zagreb, 5 pp. Litografirano.

Mohorovičić, A. (1915): Zur Frage der Emergenzgeschwindigkeit. 1. Beilage zu den Seismischen Aufzeichnungen. Kr. zem. zavod za meteorologiju i geodinamiku, Zagreb, 4 pp. Litografirano.

1916.

Kugler, A. (1916): Geomagnetička istraživanja u Hrvatskoj. Vijesti Geološkog povjerenstva za kraljevinu Hrvatsku i Slavoniju za godine 1914. i 1915., V i VI, Zagreb, 100–110.

Mohorovičić, A. (1916): Die Bestimmung des Epizentrums eines Nahbebens. Gerlands Beiträge zur Geophysik **14**, 199–205.

Mohorovičić, A. (1916): Vorläufige Mitteilung über das Beben vom 12. III. 1916. Berichte über seismische Aufzeichnungen. Kr. zem. zavod za meteorologiju i geodinamiku, Zagreb. Bez paginacije.

1917.

Mohorovičić, A. (1917): Principi konstrukcije sismografa i prijedlog za konstrukciju nova sismografa za horizontalne komponente gibanja zemlje. Rad JAZU 217, 114–150.

i

Mohorovičić, A. (1918): Prinzipien für die Konstruktion eines neuen Seismographen. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 9/10, 6–20.

1918.

Gilić, A. (1918): Der tägliche Gang der relativen Feuchtigkeit auf dem Sonnblickgipfel (3106 m) von 1899. bis 1910. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, II a, 127, 2229–2251.

1919.

Gilić, A. (1919): Dnevni tok relativne vlage za Bucheben (1899.–1910.), Tragöss (1899., 1901.–1908.) i Kremsmünster (1904.–1910.). Rad JAZU 221, 25–46.

i

Gilić, A. (1919): Der tägliche Gang der relativen Feuchtigkeit in Bucheben (1899–1910), Tragöss (1899, 1901–1908) und Kremsmünster (1904–1910). Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 11/12, 78–80.

1922.

Kugler, A. (1922): Geomagnetička istraživanja u Hrvatskoj godine 1916. Glasnik Hrvatskoga prirodoslovnog društva 34, 30–38.

Mohorovičić, A., S. Mohorovičić (1922): Hodografi longitudinalnih i transversalnih valova potresa (undae primae et undae secundae). 1. dio. Hodografi. Napisao A. Mohorovičić. Rad JAZU 226, 94–190.

i

Mohorovičić, A. (1923): Hodographen der longitudinalen und transversalen Wellen eines Bebens (undae primae et undae secundae). 1. Hodographen. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 15/18, 1–16.

1923.

Gilić, A. (1923): Seizmička djelatnost u Hrvatskoj, Slavoniji i Međimurju godine 1922. Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu I/1, 1–7.

1924.

Mohorovičić, A. (1924): A critical review of the seismic instruments used today and of the organisation of seismic service. Bulletin of Seismological Society of America I, 38–59.

1925.

Mohorovičić, A. (1925): Hodographes des ondes normales P et S soulignées (P_n , \bar{P} , \bar{S}) et des deux premières réflexions pour les profondeurs de l'hypocentre de 0, 25, 45, 57 kms. UGGI, Section de Seismologie, A. Travaux Scientifique 3, Paris, 1–60.

1926.

Mohorovičić, A. (1926): Zur Frage der wahren Empfindlichkeit eines Seismographen. Gerlands Beiträge zur Geophysik 15, 201–214.

1927.

Škreb, S. (1927): Das aschfarbige Mondlicht. Meteorologische Zeitschrift 44, 393.

Škreb, S. (1927): Das Cornusche Kriterium. Meteorologische Zeitschrift 44, 466–468.

Škreb, S. (1927): Definition eines Regenfalls. Meteorologische Zeitschrift 44, 391–392.

Škreb, S. (1927): Ein Verhältnis zwischen Arithmetik, Geometrie und Physik. Annalen der Philosophie 6, 13–24.

Škreb, S. (1927): Formel für die Berechnung der Windgeschwindigkeit aus der Windstärke. Meteorologische Zeitschrift 44, 185.

Škreb, S. (1927): Verhältnis zwischen mittlerer stündlicher Regenmenge und mittleren Dampfdruck. Meteorologische Zeitschrift 44, 181–182.

1928.

Mokrović, J. (1928): Razdioba glavnih elemenata zemaljskog magnetizma u Kraljevini Srba, Hrvata i Slovenaca. Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu I, 32 pp.

Škreb, S. (1928): Abweichung und Veränderlichkeit. Meteorologische Zeitschrift 45, 186–187.

Škreb, S. (1928): Das Cornusche Kriterium. Meteorologische Zeitschrift 45, 342–343.

1929.

Mokrović, J. (1929): Horizontalni dio anomalnog magnetskog polja u Hrvatskoj i Slavoniji. Vijesti Geološkog zavoda u Zagrebu III, 98–105.

Škreb, S. (1929): Dampfdruckmittel. Meteorologische Zeitschrift 46, 400–401.

Škreb, S. (1929): Die Monatsmittel meteorologischer Elemente in Zagreb und ihre Veränderlichkeit, I. Hrvatski geografski glasnik 1, 38–43.

Škreb, S. (1929): Dnevni i godišnji period kiše u Zagrebu. Rad JAZU 236, 1–44.

i

Škreb, S. (1929): Tägliche und jährliche Periode des Niederschlags in Zagreb. Bulletin des travaux de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 23, 1–17.

1930.

Goldberg, J. (1930): Die Häufigkeit der Bewölkungsgrade und ihr jährlicher Gang. Meteorologische Zeitschrift 47, 184–187.

Goldberg, J. (1930): Über das Maass der Zuverlässigkeit klimatologischer Mittelwerte. Hrvatski geografski glasnik 2, 169–174.

Škreb, S. (1930): Oborine u Hrvatskoj i Slavoniji 1901.–1910. Geofizički zavod u Zagrebu, 52 pp.

1931.

Goldberg, J. (1931): Die Helligkeitsschwankungen des aschgrauen Mondlichts. Zeitschrift für Geophysik VII, 345–348.

Goldberg, J. (1931): Godišnji i dnevni period oblačnosti u Zagrebu. Rad JAZU 241, 1–64.

i

Goldberg, J. (1931): Jährliche und tägliche Periode der Bewölkung in Zagreb. Bulletin international de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 25, 1–19.

Škreb, S. (1931): Der Mittelwert. Hrvatski geografski glasnik 3, 233–241.

Škreb, S. (1931): Ein Kriterium des Weickmannschen Symmetriepunktes. Meteorologische Zeitschrift 48, 106.

1932.

Goldberg, J. (1932): Anmerkungen zum Studium der Bewölkung. Meteorologische Zeitschrift 49, 193–195.

Goldberg, J. (1932): Zur Deutung des Einsteinschen Kastenexperiments. Astronomische Nachrichten 246, 4.

Škreb, S. (1932): Das aschfahle Mondlicht und die mittlere Bewölkung der Erde. Meteorologische Zeitschrift 49, 196.

Škreb, S. (1932): Die Gravitation als Strahlung. Astronomische Nachrichten 245, 182–190.

Škreb, S. (1932): Zur Erklärung der Wirkung des Sprung-Fuessschen Laufgewichtswaagebarographen. Meteorologische Zeitschrift 49, 275–276.

1933.

Goldberg, J. (1933): Sonnenscheindauer, Bewölkungsgrad und Zahl der Sonnenscheinstunden. Meteorologische Zeitschrift 50, 109–111.

Goldberg, J. (1933): Trajanje insolacije u Zagrebu na osnovi 36-godišnjih registracija. Rad JAZU 246, 119–160.

i

Goldberg, J. (1933): Die Insolationsdauer in Zagreb. Bulletin international de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 27, 53–63.

Goldberg, J. (1933): Über den morgendlichen und abendlichen Registrierdefekt des Heliographen Jordan. Meteorologische Zeitschrift 50, 73–74.

Škreb, S. (1933): Zur Kritik der sogenannten Referenzfläche. Meteorologische Zeitschrift 50, 310–311.

1934.

Goldberg, J., M. Kovačević (1934): Der Schlammregen in Jugoslawien an 3. u. 4. Mai 1933. Hrvatski geografski glasnik 5, 1–14.

1935.

Goldberg, J. (1935): Zum Nachweis der Erdrotation durch die Ostabweichung eines fallenden Körpers. Astronomische Nachrichten 258, 254–255.

1936.

Goldberg, J. (1936): Atmosferski valovi od sibirskog meteora 30. VI 1908. Godišnjak našeg neba 7, 262–264.

Goldberg, J. (1936): O dinamici kondenzacije pare. Rad JAZU 254, 201–228.

i

Goldberg, J. (1936): Zur Dynamik der Kondensation von Dämpfen. Bulletin international de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 29/30, 123–131.

Škreb, S. (1936): Zur Frage über die Entstehung der Rotation der Himmelskörper. Glasnik Hrvatskoga prirodoslovnog društva 41–48, 251–254.

1937.

Goldberg, J. (1937): Zur Berechnung der freien Schwingungen von Meeresbuchten. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie 65, 419–422.

1938.

Goldberg, J., K. Kempni (1938): O oscilacijama Bakarskog Zaljeva i općem problemu zaljevskih seša. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije 21, 129–234.

i

Goldberg, J., K. Kempni (1937): Über die Schwingungen der Bucht von Bakar und das allgemeine Problem der Seiches von Buchten. Bulletin international de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 29/30, 123–131.

démie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles 31, 74–136.

1939.

Goldberg, J. (1939): Zur Theorie des thermischen Zustandes des Erdinnern. Hrvatski geografski glasnik 8–9–10, 55–58.

Kovačević, M. (1939): Klima Klenovnika. Hrvatski geografski glasnik 8–9–10, 130–137.

Škreb, S. (1939): Genauigkeit, Sicherheit und Veränderlichkeit des meteorologischen Mittelwertes. Hrvatski geografski glasnik 8–9–10, 233–236.

1940.

Goldberg, J. (1940): Uzdužni i poprečni klimatski profili u našem primorju. Medicinska biblioteka 75–78, 3–17.

Kovačević, M. (1940): Tipovi vremena na istočnom Jadranu i neke osobine temperature. Medicinska biblioteka 75–78, 19–34.

Škreb, S. (1940): Kritika osnovnih pojmova Newtonove mehanike. Rad JAZU 267, 113–148.

1941.

Goldberg, J. (1941): O jednom elementu komparativne meteorologije. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije 23, 79–114.

Kempni, K. (1941): Hidrodinamički efekti pri rotaciji krutih valjaka u tekućini. Rad Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti 271, 91–142.

1942.

Juričić, H. (1942): Vlaga u zraku. Zemljopis Hrvatske, Matica Hrvatska, Zagreb, 220–235 i **Škreb, S.** i suradnici, Klima Hrvatske, Geofizički zavod u Zagrebu, 75–90.

Kovačević, M. (1942): Temperatura zraka. Zemljopis Hrvatske, Matica Hrvatska, Zagreb, 180–220 i **Škreb, S.** i suradnici, Klima Hrvatske, Geofizički zavod u Zagrebu, 35–75.

Letnik, J. (Goldberg, J.) (1942): Vremenske pojave. Zemljopis Hrvatske, Matica Hrvatska, Zagreb, 153–160 i **Škreb, S.** i suradnici, Klima Hrvatske, Geofizički zavod u Zagrebu, 8–15.

Letnik, J. (Goldberg, J.) (1942): Naoblaka i sisanje Sunca. Zemljopis Hrvatske, Matica Hrvatska, Zagreb, 235–249 i **Škreb, S.** i suradnici, Klima Hrvatske, Geofizički zavod u Zagrebu, 90–104.

Margetić, F. (1942): Oborina. Zemljopis Hrvatske, Matica Hrvatska, Zagreb, 249–268 i **Škreb, S.** i suradnici, Klima Hrvatske, Geofizički zavod u Zagrebu, 104–123.

Obuljen, A. (1942): Tlak zraka. Zemljopis Hrvatske, Matica Hrvatska, Zagreb, 161–169 i **Škreb, S.** i suradnici, Klima Hrvatske, Geofizički zavod u Zagrebu, 16–24.

Obuljen, A. (1942): Vjetar. Zemljopis Hrvatske, Matica Hrvatska, Zagreb, 169–180 i **Škreb, S.** i suradnici, Klima Hrvatske, Geofizički zavod u Zagrebu, 24–35.

Škreb, S., J. Letnik (J. Goldberg) (1942): Klimatski značaj i klimatska razdioba Hrvatske. Zemljopis Hrvatske, Matica Hrvatska, Zagreb, 268–283 i **Škreb, S.** i suradnici, Klima Hrvatske, Geofizički zavod u Zagrebu, 123–138.

1946.

Gilić, A. (1946): Sunčane pjege u godini 1943–45. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/1, 80–89.

Goldberg, J. (1946): Klima Jugoslavije, Šumarski priručnik, Ministarstvo poljoprivrede, Zagreb, 387–392.

1947.

Gilić, A. (1947): Grafičko rješavanje sferno-astronomskog trokuta za geografsku širinu Zagreba. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/2, 1–12.

Gilić, A. (1947): Sunčane pjege u godini 1946–1947. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/2, 177–184.

Mokrović, J. (1947): Potresi u velikim dubinama. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/2, 104–119.

Škreb, S. (1947): Elementarni izvođaj barometričkog računanja visine. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/2, 18–21.

Vernić, R. (1947): Određivanje orbita dvojnih zvijezda. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/2, 145–176.

1948.

Bilinski, S. (1948): O kinematičkim uvjetima frontogeneze. Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu II/2, 1–16.

Bilinski, S. (1948): Prilog dinamici kumulonimbusa. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/3, 29–51.

Marković, B. (1948): Mikrosezmički nemir u Zagrebu. Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu II/1, 87 pp.

Vernić, R. (1948): Lokalna sinoptička analiza i termodinamičke karakteristike zračnih masa. Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu II/2, 17–88.

1949.

Maksić, B. (1949): O pouzdanosti mjerenja vlage pomoću psihrometra. Hidrometeorološki glasnik 2, 9–26.

Maksić, B. (1949): O reduciranoj temperaturi mokrog termometra i njenoj primjeni. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/4, 113–126.

1950.

Gilić, A. (1950): Sunčeve pjege u 1949. godini. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/5, 188–197.

Kasumović, M. (1950): Srednja razina Jadranskog mora i geodetska normalna nula Trst. *Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu* II/3, 1–22.

Mokrović, J. (1950): Potresi u Zagrebu. *Rad Geofizičkog zavoda u Zagrebu* II/3, 25–77.

1951.

Maksić, B. (1951): Prilog teoriji i primjeni gradijenskog vjetra. *Rasprave i studije Savezne uprave hidrometeorološke službe* 3, 1–20.

1952.

Gilić, A. (1952): Sunčeve pjege u 1950. godini. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/7, 115–121.

Goldberg, J., J. Baturić, J. Mokrović, M. Kasumović (1952): Određivanje magnetske deklinacije u jugoslavenskom području Jadranskog mora godine 1949. *Rasprave Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke JAZU* I/2, 30 pp. ili I (1956) 13–43.

Kasumović, M. (1952): Harmonička analiza plime i oseke luke Bakar. *Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu* III/1, 9 pp.

Mokrović, J. (1952): Zagrebačke hodohrone prostornih seizmičkih valova za potrese normalnih dubina. *Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu* III/2, 50 pp.

Vernić, R. (1952): Staze restringiranog problema triju tijela u inercijalnom sustavu. *Rasprave Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke JAZU* I/4, 43 pp. ili I (1956), 81–123.

Vernić, R. (1952): Termodinamičke karakteristike zračnih masa. *Rasprave Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke JAZU* I/3, 35 pp. ili I (1956), 45–79.

1953.

Goldberg, J. (1953): Prilozi istraživanju klimatskih fluktuacija u Jugoslaviji. *Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu* III/3, 27 pp.

Maksić, B. (1953): Die dynamische Erklärung und synoptische Verwertung der extrem niedrigen Feuchtigkeitsgrade, die an Höhenstation beobachtet werden. *Wetter und Leben* 5, 7–9.

Maksić, B. (1953): Prilozi teoriji i praksi psihometrijskih tablica. *Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu* III/4, 58 pp.

Vernić, R. (1953): Periodische Lösungen im Dreikörperproblem. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/8, 247–266.

Vernić, R. (1953): Problem triju tijela. Bošković, almanah Hrvatskoga prirodoslovnog društva, Zagreb, 145–187.

1954.

Goldberg, J. (1954): O recentnim fluktuacijama naše klime. Predavanja održana u Jugoslavenskoj akademiji, JAZU, Zagreb 12, 27 pp.

Vernić, R. (1954): Die Stoßbedingungen im Dreikörperproblem. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/9, 3–13.

Vernić, R. (1954): Diskussion der Sundmanschen Lösung des Dreikörperproblems. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, II odjel, Zagreb, 145 pp.

1955.

Kasumović, M. (1955): O komponentama duge periode morskih mijena Jadranskog mora. Hidrografski godišnjak 1954, 1/1–180.

Maksić, B. (1955): Prilog teoriji higrografa. Rasprave Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke JAZU I/6, 41 pp. ili I (1956), 157–197.

Mokrović, J. (1955): Les hodochrones pour tremblements de terre à foyers normaux déduites des observations de Zagreb. Comptes rendus 11, UGGI, Association de séismologie et physique de l'intérieur de la terre, Strassbourg, 60–62.

Mokrović, J. (1955): Približne vrijednosti magnetske deklinacije u FNRJ početkom 1955. Bošković, almanah Hrvatskoga prirodoslovnog društva, Zagreb, 183–191.

Mokrović, J. (1955): Sila teža u FNRJ. Bošković, almanah Hrvatskoga prirodoslovnog društva, Zagreb, 179–183.

Peko-Kačić, B. (1955): O grmljavinama. Bošković, almanah Hrvatskoga prirodoslovnog društva, Zagreb, 192–198.

Trauner, L., J. Goldberg (1955): Vorschlag zur klimatischen Bewertung der Kurorte. Wetter und Leben 7, 276–277.

1956.

Penzar, I. (1956): Diskontinuitet na krivulji opadanja temperature u vedrim noćima. Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu III/5, 15 pp.

Penzar I. (1956): Mikroklimatološka istraživanja Geofizičkog instituta u kotaru Križevci 1953. Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu III/7, 19 pp.

1957.

Gilić, A. (1957): Graphische Lokalisierung des Epizentrums eines Fernbebens aus den Ankunftszeiten. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/12, 75–119 i Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu III/8, 44 pp.

Maksić, B. (1957): Jedna metoda redukcije tlaka zraka na morsku razinu. Rad JAZU 302, 113–135.

Penzar, B. (1957): Temperaturna klasifikacija zagrebačkih zima. Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu III/9, 28 pp.

Penzar, I. (1957): Prilog prognozi mraza u našim krajevima. Rasprave i prikazi Hidrometeorološkog zavoda NRH 1, 1–13.

1958.

Kasumović, M. (1958): O utjecaju tlaka zraka i vjetra na kolebanje razine Jadrana. Hidrografski godišnjak 1956/57, 107–121 i Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu III/10, 14 pp.

Makjanić, B. (1958): Prilog klimatografiji Plitvičkih jezera. Nacionalni parkovi Hrvatske – Plitvička jezera. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 357–390.

1959.

Gilić, A. (1959): The geographical location of a distant earthquake. Bulletin of the Seismological Society of America 49, 221–226.

Kasumović, M. (1959): Dinamički utjecaj atmosfere na kolebanje razine Jadranskog mora. Rasprave Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke JAZU II/1, 1–48 i Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu III/11, 41 pp.

Kasumović, M. (1959): O srednjoj razini Jadranskog mora i njenom utvrđivanju. Geodetski list 13/7–9, 159–169.

Makjanić, B. (1959): Die wechselseitige Beeinflussung von Seewind und Bora. Berichte des Deutschen Wetterdienstes 8/54, 218–220.

Makjanić, B. (1959): Metoda izanomala i razdioba temperature zraka u Jugoslaviji. Vesnik Hidrometeorološke službe FNRJ 8/1, 1–10.

Makjanić, B. (1959): Zrakoplovna klimatologija aerodroma Zagreb–Lučko. Rasprave i prikazi Hidrometeorološkog zavoda NRH 3, 112 pp.

Maksić, B. (1959): Niska vlaga na Zavižanu sredinom ožujka 1957. Rasprave i prikazi Hidrometeorološkog zavoda NRH 4, 145–146.

Penzar, B. (1959): Razdioba godišnjih količina oborine u Gorskom Kotaru. Rasprave i prikazi Hidrometeorološkog zavoda NRH 4, 29–39.

Penzar, B. (1959): Schulzeovi koeficijenti godišnjeg hoda oborine u FNRJ. Vesnik Hidrometeorološke službe FNRJ 8/1–2, 32–38.

Penzar, I. (1959): Globalna radijacija u Zagrebu na temelju 10-godišnjeg mjerenja. Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu III/12, 31 pp.

Penzar, I. (1959): Kakva je veza između globalne radijacije i trajanja insolacije u Zagrebu. Vesnik Hidrometeorološke službe FNRJ 8/3–4, 1–11.

Penzar, I. (1959): Mikroklimatološka snimanja južnog profila Kalnika 1953. Rasprave i prikazi Hidrometeorološkog zavoda NRH 8/4, 79–92.

1960.

- Kasumović, M.** (1960): Prilog hidrodinamičkoj teoriji morskih doba Jadranskog mora. Rasprave Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke JAZU II/2, 49–82.
- Mokrović, J.** (1960): Matematički izvod Mohorovičićeve teorije o rasprostiranju seizmičkih valova u najgornjim slojevima Zemlje. Radovi Geofizičkog instituta u Zagrebu III/6, 13 pp. i Bošković, almanah Hrvatskoga prirodoslovnog društva 1959/60, 187–200.
- Penzar, B., I. Penzar** (1960): Raspodjela globalne radijacije nad Jugoslavijom i Jadranskim morem. Hidrografski godišnjak 1959. 151–171.
- Penzar, I.** (1960): Neki podaci o globalnoj radijaciji u Hrvatskoj. Savremena poljoprivreda 7–8, 654–662.

1961.

- Kasumović, M.** (1961): Über den dynamischen Einfluss der Atmosphäre auf die Seespiegelschwankungen der Adria. Rapports et procès-verbaux des réunions CIESMM 16/3, 617–620.
- Penzar, I.** (1961): Une relation empirique entre le rayonnement global et la nébulosité. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/16, 251–261.

1962.

- Makjanić, B.** (1962): A contribution to the mathematical theory of air flow over mountains including effects of turbulent viscosity. Report, Department of Meteorology, Univ. of California, Los Angeles i Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/18 (1963), 207–222.
- Makjanić, B.** (1962): Einige Aspekte der Bora in Split. VI^e Congrès International de Météorologie Alpine, Bled, Yougoslavie, 14–16 Septembre 1960. Savezni hidrometeorološki zavod. Beograd, 49–55.
- Maksić, B., M. Šikić, I. Penzar, M. Knežević** (1962): Klimatske i agroklimatske osobine južnog kalničkog prigorja. Rasprave i prikazi Hidrometeorološkog zavoda NRH 8, 139 pp.
- i*
- Maksić, B., M. Šikić, I. Penzar, M. Knežević** (1968): Climatic and agroclimatic characteristics of the southern Kalnik region. NOLIT, Belgrade, Yugoslavia, 125 pp.
- Penzar, B.** (1962): Quelques caractéristiques du foehn du Sud-Ouest en Croatie. VI^e Congrès International de Météorologie Alpine, Bled, Yougoslavie, 14–16 Septembre 1960. Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, 67–77.
- Penzar, I.** (1962): Durée et intensité de l'insolation au pied et au sommet de la montagne de Zagreb. VI^e Congrès International de Météorologie Alpine, Bled, Yougoslavie, 14–16 Septembre 1960. Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, 295–307.

1963.

- Kasumović, M.** (1963): Seizmička aktivnost srednjeg Jadrana i posljednji potresi u makar-skom primorju. *Geološki vjesnik* 16, 227–232.
- Kasumović, M.** (1963): Slobodne oscilacije dugog perioda u Jadranskom moru. *Rasprave Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke JAZU II/4*, 121–166.
- Makjanić, B.** (1963): Lokalni vjetrovi. 75. godišnjica opservatorija u Beogradu, Izvještaj o proslavi i meteorološki radovi. *Hidrometeorološki zavod SRS, Beograd*, 173–177.
- Penzar, B.** (1963): Neki podaci o tipovima vremena uz istočnu obalu Jadrana. *Hidrografski godišnjak*, 111–157.

1964.

- Penzar, I.** (1964): Propusnost atmosfere za sunčevu radijaciju nad Jugoslavijom. *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* 1, 1–8.

1965.

- Sato, Y., D. Skoko** (1965): Optimum distribution of seismic observation points, II. *Buletin of the Earthquake Research Institute* 45, 451–457.
- Skoko, D., Y. Sato, I. Ochi** (1965): Reduction and analysis of seismograms consisting of only maxima and minima. *Journal of Physics of the Earth* 13/1, 5–9.

1966.

- Cvijanović, D.** (1966): Jači potresi ($\geq VI^\circ$ MCS) u SR Hrvatskoj. *Geološki vjesnik* 19, 139–167 i *Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/17*, 28 pp.
- Makjanić, B.** (1966): Prilog kinematici potencijalnog strujanja preko zapreke određenog profila. *Rasprave Odjela za matematičke, fizičke i tehničke nauke JAZU II/5*, 1–23 i *Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/15*, 23 pp.
- Makjanić, B.** (1966): Prilog poznavanju klime grada Senja. *Pomorski zbornik* 4, 603–624.
- Penzar, I.** (1966): Ovisnost direktne, difuzne i globalne radijacije o ekstinkciji u atmosferi *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* 2, 30–44.
- Skoko, D., Y. Sato** (1966): Optimum distribution of seismic observation points, III. *Buletin of the Earthquake Research Institute* 14, 13–22.
- Skoko, D., Y. Sato, I. Ochi, T. K. Dutta** (1966): Accuracy of the determination of earthquake source parameters as determined by Monte Carlo method – Observation on Indian network. *Bulletin of the Earthquake Research Institute* 44, 893–900.

1967.

- Gilić, A.** (1967): Fotografiska opažanja Sunca za vrijeme pomrčine dne 15. II 1961. *Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/14*, 7–12.
- Makjanić, B.** (1967): Proučavanje meteoroloških elemenata za vrijeme pomrčine Sunca 15. II 1961. *Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/14*, 45–53.

Penzar, B. (1967): Djelovanje pomrčine Sunca 15. II 1961. na difuznu rasvjetu. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu **III/14**, 37–43.

Penzar, B., B. Volarić, I. Penzar (1967): Prilog poznavanju sekularnih kolebanja temperature i oborine u Jugoslaviji. Zbornik radova povodom proslave 20 godine rada Hidrometeorološke službe. Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, 63–89.

Penzar, I. (1967): Utjecaj pomrčine Sunca 15. II 1961. na direktnu i globalnu radijaciju. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu **III/14**, 25–36.

Volarić, B. (1967): Promjene jakosti električnog polja Zemlje za vrijeme pomrčine Sunca 15. II 1961. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu **III/14**, 45–53.

Skoko, D., Y. Sato, I. Ochi (1967): Optimum distribution of seismic observation points, IV – Desirable location of a new station in Yugoslavia. Bulletin of the Earthquake Research Institute **45**, 289–298.

1968.

Lukšić, I. (1968): Zmorac i kopnenjak u Sutivanu na otoku Braču. Hidrografski godišnjak 1967, 125–136.

Makjanić, B. (1968): On the diurnal variation of the bora wind speed. National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado, 51 + 2 pp i Rad JAZU **349** (1970), 33–92 i Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu **III/16** (1970), 59 pp.

Penzar, B. (1968): Neke osobine tipova vremena na Jadranu. Hidrografski godišnjak 1967, 99–124.

Skoko, D., Y. Kotake, Y. Sato (1968): Optimum distribution of seismic observation points, V – Desirable location of new stations in Yugoslavia. Bulletin of the Earthquake Research Institute **46**, 821–840.

1969.

Cvijanović, D. (1969): Efekti noćnog vjetra obronka na hod temperature i relativne vlage u Zagrebu (Grič). Zbornik meteoroloških i hidroloških radova **3**, 73–80.

1970.

Bubnov, S., D. Cvijanović, V. Jurak, A. Magdalenić, D. Skoko, D. Vukovojac (1970): Seismic zoning of Zagreb. Proc. of the third European Symposium on earthquake engineering, Sofia, Sept. 14–17 1970. Bulg. Acad. of Sci., Sofia, 95–102.

Cvijanović, D. (1969/70): Seizmičnost Slavonije. Vesnik Zavoda za geološka i geofizička istraživanja C, **10/11**, 71–102.

Cvijanović, D. (1970): Seizmičke karte s označenim epicentrima i izolinijama najvećeg intenziteta potresa za područje SR Hrvatske. U: Savezni geološki zavod, Inženjersko geološka karta SFR Jugoslavije i Tumač inženjersko geološke karte SFR Jugoslavije, Beograd.

Penzar, I., B. Volarić, B. Penzar (1970): O metodici izrade klimatoloških karata u vezi s pojavom hladnih dana. *Geografski glasnik* 32, 61–77.

1971.

Bubnov, S., D. Cvijanović, V. Jurak, A. Magdalenić, D. Skoko (1971): Preliminarna karta seizmičke mikrorajonizacije grada Zagreba. *Problemi hidrologije i inženjerske geologije* 2, 67–73.

Cvijanović, D. (1971): Potresi intenziteta $I_0 \geq IX^\circ$ MCS do 1800. godine s epicentrom na području SR Hrvatske. *Acta seismologica Iugoslavica* 1, 23–29.

Cvijanović, D. (1971): Seizmičnost dubrovačkog područja. *Acta seismologica Iugoslavica* 1, 31–56.

Makjanić, B. (1971): Klimatske prilike područja Nina. *Pomorski zbornik* 9, 573–598.

Penzar, B. (1971): Pression et courants atmosphériques au-dessus de l'Adriatique et de la partie voisine du continent pendant l'été. *Időjárás* 75, 8–14.

Penzar, I. (1971): Neke karakteristike temperature tla u Jugoslaviji. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi 7–8/51, 23 pp.

1972.

Iosif, T., D. Skoko, Y. Sato (1972): Optimum distribution of seismic stations in Romania. *Bulletin of International Institute of Seismology and Earthquake Engineering* 9, 121–136.

Kasumović, M. (1972): Die Bedeutung der Beiträge von J. R. Bošković und A. Mohorovičić für die Entwicklung der isostatischen Vorstellung über die äussere Schale der Erde. Simpozij o Mohorovičićevom diskontinuitetu – Zagreb, od 26. do 30. ožujka 1968, JAZU, Zagreb, 25–29.

Makjanić, B. (1972): A contribution to the statistical analysis of Zagreb earthquakes in the years 1869–1968. *Pure and Applied Geophysics* 95 III, 80–88.

Makjanić, B. (1971/72): O klimi užeg područja Plitvičkih jezera. *Geografski glasnik* 33–34, 5–24.

Penzar, B. (1972): Dnevni hod temperature zraka na Jadranu za neporemećenog vremena. *Hidrografski godišnjak* 1970, 69–88.

Penzar, I. (1972): Potencijalno i realno Sunčevo zračenje na plohama različite orijentacije. *Građevinar* 24, 211–222.

Skoko, D. (1972): Some characteristics of seismograms in near earthquakes. Simpozij o Mohorovičićevom diskontinuitetu – Zagreb od 26. do 30. ožujka 1968, JAZU, Zagreb, 161–168.

1973.

- Gupta, H. K., D. Skoko, Y. Sato (1973): Accuracy of determination of epicenter and origin time of small-magnitude earthquakes in the Indian subcontinent. *Bulletin of the Seismological Society of America* **63**, 1901–1912.
- Penzar, I. (1973): Ekstraterestričke vrijednosti Sunčeve radijacije na geografskoj širini 45° 49' N. *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* **4**, 3–17.
- Skoko, D., Y. Sato (1973): Strong motion seismogramme of off-Boso earthquake on November 26, 1953. *Bulletin of International Institute of Seismology and Earthquake Engineering* **11**, 43–46.

1974.

- Bašović, R., D. Cvijanović, D. Hadžievski, M. Janković, M. Metović, V. Ribarič, D. Skoko, S. Vučinić (1974): Map of distribution of maximum macroseismic intensities. *Proc. of the Seminar on the Seismotectonic Map of the Balkan Region, Dubrovnik, April 17–26 1973. UNESCO/UNDP, Skopje, 196–208.*
- Bašović, R., D. Cvijanović, D. Hadžievski, M. Janković, D. Milenković, R. Milosavljević, S. Nedeljković, V. Ribarič, D. Skoko (1974): Epicentral Map of Yugoslavia. *Proc. of the Seminar on the Seismotectonic Map of the Balkan Region, Dubrovnik, April 17–26 1973. UNESCO/UNDP, Skopje, 190–195.*
- Cvijanović, D., B. Makjanić, J. Mokrović, D. Skoko (1974): Contributions to N. V. Shebalin, V. Karnik, D. Hadžievski (editors), *Catalogue of earthquakes I–III, UNDP/UNESCO Survey of the Seismicity of the Balkan Region, Skopje.*
- Lisac, I. (1974): Orographic influence on the near ground air flow in Zagreb. *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* **5**, 105–113.
- Penzar, B. (1974): Frequency of fresh air invasions in northwest Croatia based on the data of the observatory Zagreb-Grič. *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* **5**, 167–170.
- Penzar, B. (1974): Studija o indeksu ohlađivanja na istočnom dijelu Jadrana. *Acta Adriatica* **15/6**, 46 pp.
- Penzar, I. (1974): Changes of potential values of global radiation on the ground with altitude and latitude in the 41° to 47° N zone. *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* **5**, 311–315.

1975.

- Bakran, I., B. Penzar, Z. Duraković, Z. Radošević, I. Maljevac, B. Vrhovac, M. Gjurašin (1975): The comparison of subjective complaints and pulmonary function in patients with severe bronchial asthma during sejour in the town of Rab and city of Zagreb. *16^e Congres International de Thalasso-thérapie Opatija-Poreč, Mai 1975, Textes integraux des communications, Institut de Thalasso-thérapie, Opatija, 40–48.*

Bakran, I., B. Penzar, Z. Duraković, Z. Radošević, I. Maljevac, B. Vrhovac, M. Gjurašin (1975): The influence of the climate in the town of Rab on the subjective complaints and pulmonary function of patients with severe bronchial asthma. 16^e Congrès International de Thalassothérapie Opatija-Poreč, Mai 1975, Textes intégraux des communications, Institut de Thalassothérapie, Opatija, 49–55.

Biondić, B., D. Cvijanović, D. Skoko, Ž. Vučić (1975): Seizmotektonska karta područja Rijeke. Jugoslavenski simpozij o seizmičkoj mikrorajonizaciji, Plitvička jezera 16–17. X 1975. Jug. društvo za seizmičko građevinarstvo, Jug. koordinacioni odbor za seizmologiju, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb 19, 5 pp.

Penzar, B. (1975): Turizam i indeks ohlađivanja. Razprave Društva meteorologov Slovenije, posebna številka, 314–321.

Penzar, I. (1975): Pomoć meteorologije u planiranju poljoprivrednih kultura. Razprave Društva meteorologov Slovenije, posebna številka 195–203.

Prelogović, E., D. Cvijanović, (1975): Die jüngsten tektonischen Bewegungen und seismische Aktivität im Gebiete Kroatiens. Bulletin scientifique A 20/3–4, 67–68.

Skoko, D., D. Hadžievski, M. Arsovski (1975): O određivanju zona mogućih žarišta potresa u području Jugoslavije. Jugoslavenski simpozij o seizmičkoj mikrorajonizaciji, Plitvička jezera 16–17. X 1975. Jug. društvo za seizmičko građevinarstvo, Jug. koordinacioni odbor za seizmologiju, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb 4, 7pp.

i

Skoko, D., M. Arsovski, D. Hadžievski (1976): Determination of possible earthquake origin zone on the territory of Yugoslavia. Proc. of the Seminar on Seismic Zoning Maps, Skopje, October 27–November 4, 1975. UNDP/UNESCO, Skopje 1, 116–131.

i

Skoko, D., M. Arsovski, D. Hadžievski (1976): Određivanje mogućih žarišta potresa na području Jugoslavije. Acta seismologica Iugoslavica 4, 7–14.

Volarić, B., H. Iveković, B. Petrak (1975): Relation between meteorological factors and concentration of certain substances in precipitation in Zagreb 1936–1941. Rad JAZU 370, 119–146.

1976.

Arsovski, M., V. Mihailov, D. Cvijanović, V. Kuk (1976): The relation between seismological and neotectonic characteristics of Friuli and neighbouring areas. Bolletino di Geofisica Teorica ed Applicata 19/72, 285–298.

Cvijanović, D., E. Prelogović, D. Skoko (1976): Seismotectonic characteristics of the Croatian region. Proc. of the Seminar on Seismic Zoning Maps, Skopje, October 27–November 4, 1975. UNDP/UNESCO, Skopje 1, 52–68.

Cvijanović, D., E. Prelogović, D. Skoko (1976): Seizmotektonska karta SR Hrvatske. Acta seismologica Iugoslavica 4, 19–23.

Kárník, V., D. Procházková, L. Ruprechtová, Z. Schenková, A. Dudek, J. Drimmel, E. Schmedes, G. Leydecker, J. P. Rothé, B. Guterch, H. Lewandowska, D. Mayer-Rosa, D. Cvijanović (1976): Macro seismic effects of the Friuli earthquake of May 6, 1976 in Austria, Czechoslovakia, F.G.R., France, Poland, and Yugoslavia. *Bolletino di Geofisica Teorica ed Applicata* 19/72, 729–737.

Makjanić, B. (1976): A short account of the climate of the town Senj. In M. M. Yoshino (editor), *Local Wind Bora*. Univ. of Tokyo Press, Tokyo, 145–152.

Penzar, B. (1976): Indeksi suhoće za Zagreb i njihova statistička prognoza. *Rasprave i prikazi Republičkog hidrometeorološkog zavoda u Zagrebu* 13, 1–58.

Penzar, B. (1976): Klima makroregionalnih gradova SR Hrvatske. U I. Crkvenčić (redaktor), *Centralna naselja i gradovi SR Hrvatske*. Školska knjiga, Zagreb, 163–191.

i

Penzar, B. (1976): The climates of Zagreb, Osijek, Rijeka, and Split. *Geographical Papers* 3, 195–224.

Penzar, I. (1976): Meteorološke definicije suše i klasifikacija higričkih prilika Zagreba kroz posljednjih 114 godina. *Agroinovacije* 5/37, 1–14.

Penzar, I., B. Penzar (1976): Procjena suhoće i vlažnosti na temelju oborine, zaliha vode u tlu i potencijalne evapotranspiracije. *Poljoprivredna znanstvena smotra* 36 (46), 113–138.

Prelogović, E., D. Cvijanović (1976): Kvartarne tektonske deformacije i seizmogene zone Hrvatske. 8. jugoslavanski geološki kongres, Bled 1–5. oktober 1974. *Geotehnika geofizika*, Ljubljana, 3, 175–190.

Prelogović, E., D. Cvijanović (1976): Vertikalni neotektonski pokreti i pojave jačih potresa na području SR Hrvatske. *Geološki vjesnik* 29, 151–157.

1977.

Cvijanović, D. (1977): Function $\sigma(\Delta)$ for earthquake magnitude for short distances according to the data of the seismological station Zagreb. *Publications of the Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences* 116/A–5, 65–72.

Cvijanović, D. (1977): Maksimalni iznosi akceleracija i brzina oscilacija čestica tla izazvanih potresom na području SR Hrvatske. *Šavetovanje Planiranje, projektovanje i izgradnja objekata na seizmičkim područjima*, Cavtat 14–16 decembar 1977 godine. Savez građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, Jugoslovensko društvo za seizmičko građevinarstvo, Savez građevnih inženjera i tehničara SR Srbije, Beograd, 384–392.

Cvijanović, D. (1977): Relations between magnitude, intensity and acceleration of earthquakes. *Publication, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Univ. of Skopje* 51, 1–6.

Cvijanović, D., E. Prelogović (1977): Seismicity and neotectonic movements of the Croatian region (SFR Yugoslavia). *Publications of the Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences* 116/A–5, 281–290.

Čatlak, M., B. Penzar (1977): Prilog poznavanju ciklona koje putuju Jadranom. Hidrografski godišnjak 1975, 67–87.

Lisac, I. (1977): Seasonal and interannual variation of the surface energy in a period range 2 hours – 12 days. Proc. Second US National Conference on Wind Engineering Research, June 22–25 1975, CSU Ft. Collins, Colorado, I/30, 4 pp.

Makjanić, B. (1977): On Alt's measure of continentality. *Időjárás* 81, 176–181.

Makjanić, B. (1977): Kratak prikaz klime Zagreba. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/18, 125–176.

Penzar, B. (1977): Temperatura zraka. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/18, 35–57.

Penzar, B. (1977): Tlak zraka. Vjetar. Prilozi poznavanju vremena i klime SFRJ, 2. Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, 117 pp.

Penzar, B. (1977): Značajne meteorološke pojave. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/18, 99–121.

Penzar, I. (1977): Naoblaka. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/18, 81–96.

Penzar, I. (1977): Računske prizemne vrijednosti Sunčeve radijacije u Zagrebu pri vedrom vremenu. Rasprave i prikazi Republičkog hidrometeorološkog zavoda SRH 14, 73 pp.

Penzar, I. (1977): Sunčevo zračenje. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/18, 1–29.

Penzar, I. (1977): Trajanje insolacije. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/18, 61–77.

1978.

Cvijanović, D., V. Mihailov (1978): Correlation between the seismological data and the accelerograms obtained in Yugoslavia. Sixth European Conference on Earthquake Engineering, Sept. 18–22, 1978, Dubrovnik–Yugoslavia. Yugoslav association for earthquake engineering, Ljubljana, 1, 33–37.

Cvijanović, D., M. Oluić, V. Kuk (1978): Seizmičnost Furlanije i susjednih područja. Publikacija, Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjerska seizmologija Univerziteta Skopje, 58, 21–34.

Cvijanović, D., E. Prelogović (1978): The great Dubrovnik earthquake 1667. Sixth European Conference on Earthquake Engineering, Sept. 18–22, 1978, Dubrovnik–Yugoslavia. Yugoslav association for earthquake engineering, Ljubljana, 6, 9–16.

Kárník, V., D. Procházková, Z. Schenková, J. Drimmel, D. Mayer-Rosa, D. Cvijanović, V. Kuk, A. Milošević, F. Giorgetti (1978): Isoleismals of the strongest Friuli aftershocks of September 1976. *Studia Geophysica et Geodaetica* 22, 411–414.

- Kárnik, V., D. Procházková, Z. Schenková, L. Ruprechtova, A. Dudek, J. Drimmel, E. Schmedes, G. Leydecker, J. P. Rothe, B. Guterch, H. Lewandowska, D. Mayer-Rosa, D. Cvijanović, V. Kuk, F. Giorgetti, G. Grunthal, E. Hurtig (1978): Map of the isoseismals of the main Friuli earthquake of 6 may 1976. *Pure and Applied Geophysics* **116**, 1307–1313.
- Lisac, I. (1978): The optimal line for turbulent wind oscillations determined from energy spectra. *Veröffentlichungen der Schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt* **40**, 77–79.
- Makjanić, B. (1978): Bura, jugo, etazija. Prilozi poznavanju vremena i klime SFRJ, **5**, Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, 73 pp.
- Makjanić, B. (1978): O najjačem potresu u Zagrebu. *Građevinar* **30**, 73–76.
- Makjanić, B. (1978): On the maximum annual earthquake at Dubrovnik. Sixth European Conference on Earthquake Engineering, Sept. 18–22, 1978, Dubrovnik-Yugoslavia. Yugoslav association for earthquake engineering, Ljubljana, **1**, 25–31.
- Oluić, M., D. Cvijanović, V. Kuk (1978): Tektonska i seizmička aktivnost sjeverozapadne Jugoslavije i dijela Italije. Zbornik radova 9. kongresa geologa Jugoslavije (2. X 1978), Geološki zavod BiH, Sarajevo, 242–249.
- Penzar, I. (1978): O sunčevoj energiji u vezi sa projektiranjem heliotehničkih uređaja. *Klimatizacija, grejanje, hlađenje* **7**, 47–52.
- Penzar, I. (1978): Procjena trajanja i količine sunčevog zračenja. Zbornik radova II simpozija o korištenju sunčeve energije, Opatija 1. i 2. VI 1978. Tehnički fakultet Rijeka – Jug. udruženje za korištenje sunčeve energije, Rijeka, 61–69.
- Penzar, I. (1978): Temperatura tla. Prilozi poznavanju vremena i klime SFRJ, **4**. Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, 65–102.
- Penzar, I., B. Penzar (1978): Proračun zaliha vode u tlu. *Poljoprivredni pregled* **20/3–4**, 99–108.
- Prelogović, E., D. Cvijanović, V. Kranjec, D. Skoko, F. Fritz, L. Bojanić, Ž. Zagorac, Z. HERNITZ, J. Velić, Đ. Ivičić, K. Marić (1978): Primjeri definiranja projektnih parametara učinka seizmičkih sila povezani s geološkom građom u SR Hrvatskoj. Zbornik radova 5. jugoslovenskog simpozijuma o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji, Beograd, 18–20. IV 1978. Jug. komitet za hidrogeologiju, inženjersku geologiju i geofiziku, Beograd, **2**, 215–234.
- Prelogović, E., D. Cvijanović, D. Skoko (1978): O uzročnoj vezi neotektonskih gibanja i seizmičke aktivnosti u SR Hrvatskoj. *Geološki vjesnik* **30**, 745–755.
- Skoko, D. (1978): Structure response to earthquake analysis done by A. Mohorovičić in 1910. Sixth European Conference on Earthquake Engineering, Sept. 18–22 1978, Dubrovnik – Yugoslavia. Yugoslav association for earthquake engineering, Ljubljana, **2**, 1–5.

Skoko, D., D. Cvijanović, E. Prelogović (1978): Seismic activity based on neotectonics. Proc. of the Symposium on the Analysis of Seismicity and on Seismic Risk, Liblice, Czechoslovakia, October 17–22, 1977. Czechoslovak Academy of Sciences, Geophysical Institute, Prague, 81–91.

1979.

Cvijanović, D., E. Prelogović (1979): Seizmotektonski procesi u području sjeverne Dalmacije. *Acta seismologica Iugoslavica* 5, 37–51.

Cvijanović, D., E. Prelogović, D. Skoko, J. Kapelj (1979): Seizmotektonska istraživanja duž trase naftovoda na dionici Omišalj – Šisak. *Građevinar* 31, 211–218.

Makjanić, B., B. Volarić (1979): Prilog poznavanju klime otoka Hvara. *Rad JAZU* 383, 273–344.

Penzar, B., I. Penzar, B. Volarić (1979): Utjecaj mora i topografije u predjelu Boke Kotorske na niske temperature zraka. *Boka* 10/II, 41–49.

Penzar, I. (1979): Maksimalna snaga sunčevog zračenja na području Jugoslavije. *Sunčeva energija* 1, 6–9.

Penzar, I., A. Bratanić (1979): Proračun dnevnog hoda sunčevog zračenja u Splitu za južnu kosu ploh. *Zbornik radova savjetovanja Primjena sunčeve energije u turističkim objektima, Trogir 15. i 16. lipnja 1979.* Split, II, 1–11.

Penzar, I., B. Penzar (1979): Primjer analize vjerojatnosti za prekid insolacije. *Sunčeva energija* 1, 2–5.

Skoko, D., M. Jorgić (1979): Odabiranje povećanja seizmografa SKM–3. *Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu* III/19, 24 pp.

1980.

Cvijanović, D. (1980): Procjena razvoja seizmičke aktivnosti u Crnogorskom primorju nakon katastrofalnog potresa od 15. travnja 1979. godine. *Zbornik radova – Simpozijum o zemljotresu na Crnogorskom primorju od 15. IV 1979. godine, Herceg Novi 15–17. april 1980.* Zajednica za seizmologiju SFRJ i Rep. seizmološki zavod, Titograd, 157–175.

Cvijanović, D. (1980): Proračun parametara djelovanja seizmičkih sila na području Crnogorskog primorja. *Zbornik radova – Simpozijum o zemljotresu na Crnogorskom primorju od 15. IV 1979. godine, Herceg Novi 15–17. april 1980.* Zajednica za seizmologiju SFRJ i Rep. seizmološki zavod, Titograd, 379–400.

Cvijanović, D., V. Kuk, K. Marić (1980): Vremenske i prostorne varijacije seizmičke aktivnosti u području Crnogorskog primorja 1979. godine. *Zbornik radova – Simpozijum o zemljotresu na Crnogorskom primorju od 15. IV 1979. godine, Herceg Novi 15–17. april 1980.* Zajednica za seizmologiju SFRJ i Rep. seizmološki zavod, Titograd, 141–147.

Cvijanović, D., E. Prelogović, D. Skoko, K. Marić, D. Mišković (1980): Seizmotektonska rajonizacija Medvednice. *Zbornik referatov 6. jugoslovenskega simpozija o hidro-*

geologiji in inženirski geologiji, Portorož 12–16. V 1980. Jugoslovanski komite za hidrogeologiju in inženirsko geologiju, Slovensko geološko društvo, Ljubljana 2, 13–25.

- Cvijanović, D., M. Živčić, E. Prelogović, M. Oluić (1980):** Katalog potresa Crnogorskog primorja 1979. godine. Zbornik radova – Simpozijum o zemljotresu na Crnogorskom primorju od 15. IV 1979. godine, Herceg Novi 15–17. april 1980. Zajednica za seizmologiju SFRJ i Rep. seizmološki zavod, Titograd, 101–122.
- Lisac, I. (1980):** The space differences in surface energy spectra. *Abhandlungen des Meteorologischen Dienstes der Deutschen Demokratischen Republik* 124 (XVI), 111–113.
- Lisac, I., B. Zelenko (1980):** Neki matematički parametri primijenjeni u opisu orografskog utjecaja na strujanje zraka. Savetovanje o vremenu, klimi i agroklimatskim uslovima i karakteristikama u brdsko-planinskim područjima SFRJ, Kopaonik VI 1980. Rep. hidrometeorološki zavod SR Srbije, Beograd, II, 189–199.
- Makjanić, B. (1980):** On the frequency distribution of earthquake magnitude and intensity. *Bulletin of the Seismological Society of America* 70, 2253–2260.
- Mihailov, V., D. Cvijanović (1980):** Zemljotres u Crnoj Gori 1979. godine; neka zapažanja o korelaciji maksimalnih amplituda ubrzanja tla i jačine zemljotresa. Zbornik radova – Simpozijum o zemljotresu na Crnogorskom primorju od 15. IV 1979. godine, Herceg Novi 15–17. april 1980. Zajednica za seizmologiju SFRJ i Rep. seizmološki zavod, Titograd, 177–185.
- Milošević, A. (1980):** Seizmička aktivnost riječkog područja u 1977. godini. *Acta seismologica Iugoslavica* 6, 17–27.
- Penzar, B. (1980):** Neke značajke trajanja insolacije u Malom Lošinjju. *Sunčeva energija* 2/4, 21–25.
- Penzar, B., M. Orlić, I. Penzar (1980):** Sea-level changes in the Adriatic as a consequence of some wave occurrences in the atmosphere. *Thalassia Jugoslavica* 16, 51–77.
- Penzar, B., I. Penzar (1979/80):** O položaju i uzrocima ekstrema u godišnjem hodu oborine u Hrvatskoj. *Dio I. Geografski glasnik* 41–42, 27–48.
- Penzar, B., I. Penzar (1980):** Prilog objašnjenju godišnjeg hoda oborine. Savetovanje o vremenu, klimi i agroklimatskim uslovima i karakteristikama u brdsko-planinskim područjima SFRJ, Kopaonik VI 1980. Rep. hidrometeorološki zavod SR Srbije, Beograd, II, 36–46.
- Prelogović, E., F. Fritz, D. Cvijanović, A. Milošević (1980):** Seizmotektonska aktivnost u području doline Zrmanje. *Geološki vjesnik* 31, 123–136.
- Živčić, M., D. Mišković, D. Skoko (1980):** Potresi 25. VII 1979. g. u Imotskom polju. *Acta seismologica Iugoslavica* 6, 29–38.
- Živčić, M., D. Mišković, D. Skoko (1980):** Seizmička aktivnost na području Crnogorskog primorja u vremenu od 1. 01. 1978 – 15. 04. 1979. godine. Zbornik radova

– Simpozijum o zemljotresu na Crnogorskom primorju od 15. IV 1979. godine, Herceg Novi 15–17. april 1980. Zajednica za seizmologiju SFRJ i Rep. seizmološki zavod, Titograd, 79–84.

1981.

- Cvijanović, D., M. Arsovski, V. Mihailov (1981):** Karakteristike seizmičke aktivnosti u širem području Biokova. *Acta Biocovica* **1**, 23–34.
- Cvijanović, D., V. Kuk, K. Marić, E. Prelogović (1981):** Migration of the seismic activity in Montenegro area of the year 1979. Proceedings of the 2nd International Symposium on the Analysis of Seismicity and Seismic Hazard, Liblice, Czechoslovakia, May 18–23, 1981. Czechoslovak Academy of Sciences – Geophysical Institute, Prague **1**, 205–211.
- Cvijanović, D., E. Prelogović, M. Živčić (1981):** The earthquake of April 15, 1979 in the Montenegro coastal region and the disastrous earthquakes on the Balkan peninsula and the western part of Asia Minor. Proceedings of the Research Conference on Intra-continental Earthquakes, Ohrid – Yugoslavia, September 17–21, 1979. Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjerska seizmologija Univerziteta, Skopje, 75–84.
- Mišković, D., M. Živčić, D. Skoko (1981):** Katalog potresa s epicentrima na području Crnogorskog primorja i njegove okolice u razdoblju od 01. I 1978. do 15. IV 1979. *Acta seismologica Iugoslavica* **7**, 1–59.
- Mišković, D., M. Živčić, D. Skoko (1981):** Seismic activity on the Montenegro Coastal territory during the period: January 1, 1978 – December 31, 1979. Proceedings of the 2nd International Symposium on the Analysis of Seismicity and on Seismic Hazard, Liblice-Czechoslovakia, May 18–23, 1981. Czechoslovak Academy of Sciences – Geophysical Institute, Prague, **1**, 194–204.
- Oluić, M., D. Cvijanović, E. Prelogović (1981):** Some new data on the tectonic activity in the Montenegro coastal region (Yugoslavia) based on the landsat imagery. *Acta astronautica* **9**, 27–33.
- Penzar, B., I. Penzar (1981):** O položaju i uzrocima ekstrema u godišnjem hodu oborine u Hrvatskoj. *Dio II. Geografski glasnik* **43**, 27–49.
- Penzar, I., V. S. Papčenko (1981):** Neki rezultati istraživanja ozona u vrijeme Atlantskog Tropskog Eksperimenta (GATE 74). *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* **7**, 51–59.
- Prelogović, E., I. Blašković, D. Cvijanović, D. Skoko (1981):** Izbor metode istraživanja seizmotektonskih odnosa na primjeru sjevernog Jadrana. Jubilarni simpozijum "28 godina LMGK", Beograd 20. i 21. mart 1980. *Laboratorija za metode geološkog kartiranja, Beograd*, **3**, 257–273.
- Prelogović, E., I. Blašković, D. Cvijanović, D. Skoko, B. Aljinović (1981):** Seizmotektonske značajke vinodolskog područja. *Geološki vjesnik* **34**, 75–93.
- Prelogović, E., D. Cvijanović (1981):** Potres u Medvednici 1880. godine. *Geološki vjesnik* **34**, 137–145.

1982.

- Allegretti, I., D. Mišković** (1982): Izvješće o potresu 27. prosinca 1981. godine u 13h 25^m GMT. *Acta seismologica Iugoslavica* 8, 33–37.
- Herak, M., D. Skoko, D. Mišković** (1982): Prilagodba Geigerovog postupka za lociranje hipocentra potresa. *Acta seismologica Iugoslavica* 8, 1–13.
- Lisac, I., B. Zelenko** (1982): Statistička analiza ruže čestine smjera vjetra upotrebom elektroničkog računala. Zbornik radova IV Znanstvenog skupa PPPR, Elektrotehnički fakultet, Zagreb 521–526.
- Makjanić, B.** (1982): On the generalized exponential distribution of earthquake intensity and magnitude. *Bulletin of the Seismological Society of America* 72, 981–986.
- Mokrović, J.** (1982): Seizmički valovi kopnom i morem. *Acta seismologica Iugoslavica* 8, 15–20.
- Mokrović, J.** (1982): Varijabilnost kvocijenta v_1/v_t . *Acta seismologica Iugoslavica* 8, 21–32.
- Penzar, I.** (1982): Proračun Sunčevog zračenja na granici atmosfere u pojasu Jugoslavije. Zbornik radova "Život i delo Milutina Milankovića 1879–1979", Naučni skupovi Srpske akademije nauka i umetnosti XII/3, 107–118.
- Prelogović, E., D. Cvijanović, B. Aljinović, V. Kranjec, D. Skoko, I. Blašković, Ž. Zagorac** (1982): Seizmotektonska aktivnost duž priobalnog dijela Jugoslavije. *Geološki vjesnik* 35, 195–207.
- Prelogović, E., D. Cvijanović, B. Aljinović, D. Skoko, I. Blašković, V. Kranjec** (1982): Potresi u jadranskom području. *Pomorski zbornik* 20, 413–431.
- Volarić, B.** (1982): Homogenost nizova oborine na otocima srednje Dalmacije. *Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu* III/22, 60 pp.

1983.

- Benematić, D., D. Cvijanović, S. Kožinec, V. Kuk, D. Skoko, B. Rajević** (1983): Seizmička mikrorajonizacija područja Babin Kuk kod Dubrovnika. Savjetovanje Jedinствена geotehnička istraživanja urbanih cjelina u svrhu geotehničke i seizmičke mikrorajonizacije, Zadar 11–13. svibnja 1983. Republički komitet za građevinarstvo SRH, Zagreb, 145–159.
- Benematić, D., D. Čorko, V. Horvat, V. Kuk, K. Marić, B. Šaban, Ž. Vulić** (1983): Prilog prijedlogu metodologije geotehničkih istraživanja za projektiranje i izvođenje objekata u području krša. Savjetovanje Jedinствена geotehnička istraživanja urbanih cjelina u svrhu geotehničke i seizmičke mikrorajonizacije, Zadar 11–13. svibnja 1983. Republički komitet za građevinarstvo SRH, Zagreb, 295–306.
- Biondić, B., D. Cvijanović, D. Skoko, D. Sviben, B. Šaban, Ž. Vulić** (1983): Seizmička mikrorajonizacija Rijeke. Savjetovanje Jedinствена geotehnička istraživanja urbanih cjelina u svrhu geotehničke i seizmičke mikrorajonizacije, Zadar 11–13. svibnja 1983. Republički komitet za građevinarstvo SRH, Zagreb, 107–121.

- Cvijanović, D., R. Mavar, D. Skoko, V. Kuk, B. Raljević, Đ. Hrelić, S. Jakovljević, B. Aljinović, E. Prelogović (1983):** Seizmička i geotehnička mikrorajonizacija stare gradske jezgre Dubrovnika. Savjetovanje Jedinствена geotehnička istraživanja urbanih cjelina u svrhu geotehničke i seizmičke mikrorajonizacije, Zadar 11–13. svibnja 1983. Republički komitet za građevinarstvo SRH, Zagreb, 327–343.
- Dujmić, N. D., D. Cvijanović, E. Prelogović, D. Skoko, V. Šikić, S. Kožinec, I. Muhavec (1983):** Seizmička mikrorajonizacija urbanističkog područja grada Siska. Savjetovanje Jedinствена geotehnička istraživanja urbanih cjelina u svrhu geotehničke i seizmičke mikrorajonizacije, Zadar 11–13. svibnja 1983. Republički komitet za građevinarstvo SRH, Zagreb, 123–144.
- Dusparić, S., V. Tusić, D. Cvijanović, V. Kuk, E. Prelogović, V. Šikić, Ž. Viljevac, N. D. Dujmić, T. Novosel (1983):** Geotehnička istraživanja za potrebe prostornog planiranja područja Novi Osijek – na lijevoj obali Drave. Savjetovanje Jedinствена geotehnička istraživanja urbanih cjelina u svrhu geotehničke i seizmičke mikrorajonizacije, Zadar 11–13. svibnja 1983. Republički komitet za građevinarstvo SRH, Zagreb, 177–199.
- Gaćić, M., M. Orlić, V. Dadić, M. Karabeg (1983):** Temporal variations of current field in Rijeka Bay. VI^{es} Journées Etud. Pollutions – Cannes 1982, 165–171.
- Herak, M., D. Herak (1983):** Određivanje disperzije Rayleighevih valova na nekoliko putanja do Skopja. Acta seismologica Iugoslavica 9, 33–43.
- Lisac, I., B. Zelenko (1983):** Statističko određivanje tipova strujanja zraka iz ruže smjera vjetra. Zbornik radova sa V Znanstvenog skupa PPPR, Elektrotehnički fakultet, Zagreb, 543–548.
- Novosel, T., D. Cvijanović, M. Garašić, R. Mavar, I. Višić, D. Skoko, K. Marić, E. Prelogović, Ž. Babić, S. Marković, F. Fritz, M. Urli (1983):** Doprinos seizmičke i geotehničke mikrorajonizacije prostornom planiranju na primjeru Zadra. Savjetovanje Jedinствена geotehnička istraživanja urbanih cjelina u svrhu geotehničke i seizmičke mikrorajonizacije, Zadar 11–13. svibnja 1983. Republički komitet za građevinarstvo SRH, Zagreb, 345–369.
- Orlić, M. (1983):** On the frictionless influence of planetary atmospheric waves on the Adriatic sea level. Journal of Physical Oceanography 13, 1301–1306.
- Penzar, B., I. Penzar (1982/83):** Prikaz godišnjeg hoda oborine u Hrvatskoj pomoću Köppenove sheme. Radovi, Geografski odjel (zavod) Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 17–18, 3–9.
- Penzar, I., B. Penzar (1983):** O mogućnosti trajanja sisanja sunca u Splitu i Zagrebu. Sunčeva energija 4, 63–67.
- Višić, I., D. Cvijanović, R. Mavar, V. Šikić, B. Biondić, Ž. Vulić, M. Andrić, N. D. Dujmić, N. Grubić, V. Kuk (1983):** Program jedinstvenih istraživanja urbanih cjelina u svrhu seizmičke i geotehničke mikrorajonizacije. Savjetovanje Jedinствена geotehnička istraživanja urbanih cjelina u svrhu geotehničke i seizmičke mikrorajonizacije, Zadar 11–13. svibnja 1983. Republički komitet za građevinarstvo SRH, Zagreb, 307–312.

Živčić, M. (1983): Numeričko određivanje koordinata epicentra potresa postupkom presijecanja epicentralnih udaljenosti. *Acta seismologica Iugoslavica* **9**, 1–8.

Živčić, M., I. Allegretti (1983): Niz potresa u Kvarnerskom zaljevu u svibnju – lipnju 1979. godine. *Acta seismologica Iugoslavica* **9**, 9–25.

1984.

Allegretti, I., D. Skoko, M. Živčić (1984): Određivanje osnovnih parametara potresa zamjenom grafičkog postupka K. Wadatija analitičkim (četiri postaje). *Geofizika* **1**, 169–191.

Aljinović, B., I. Blašković, D. Cvijanović, E. Prelogović, D. Skoko, N. Brdarević (1984): Correlation of geophysical, geological and seismological data in the coastal part of Yugoslavia. *Bollettino di oceanologia teorica ed applicata* **2**, 77–90.

Herak, D., M. Herak (1984): Utjecaj parametara jednog modela Zemljine kore i gornjeg plašta na disperziju Rayleighevih valova. *Geofizika* **1**, 203–215.

Herak, M., D. Herak (1984): Analiza disperzivnih valnih oblika. 6. međunarodni simpozij Proračunavanje i projektiranje pomoću računala, SIZ I–VI SRH, Zagreb, 473–478.

Lisac, I. (1984): Vjetar u Zagrebu (Prilog poznavanju klime grada Zagreba, II). *Geofizika* **1**, 47–133.

Lisac, I., B. Zelenko (1984): Advantages and disadvantages of statistical wind rose analysis. *Internationales Dr. Franz Sauberer Gedächtnissymposium*, 23.–25. Okt. 1984, Universität für Bodenkultur, Wien, 161–163.

Milošević, A., E. Prelogović, D. Herak (1984): Seizmičnost područja Dinare. *Geološki vjesnik* **37**, 205–215.

Orlić, M. (1984): On the determination of velocities of mesoscale atmospheric disturbances. *Zeitschrift für Meteorologie* **34**, 35–37.

Orlić, M. (1984): The influence of bottom friction on transverse internal seiches in rotating rectangular channels. *Archives for Meteorology, Geophysics, and Bioclimatology A* **33**, 175–185.

Orlić, M., M. Kuzmić (1984): Strujno polje Sjevernog Jadrana – numeričke simulacije i eksperimentalni rezultati. *Dinamika vjetra i strujanja u Sjevernom Jadranu (ALPEX rezultati)*, Sav. hidrometeorološki zavod, Beograd i Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, 11 pp.

Penzar, I., B. Penzar (1984): Features of sunshine duration in Croatia determined by means of distribution functions. *Időjárás* **88**, 193–201.

Penzar, I., B. Penzar (1984): Fotosintetički aktivno sunčevo zračenje u poljoprivrednom području Hrvatske. II Savjetovanje Energija u proizvodnji hrane, Zbornik radova, Zagreb 4–5 Prosinac 1984, Prehrambeno-biotehnološki fakultet – Zavod za procesno inženjerstvo, Zagreb, 20–28.

- Penzar, I., B. Penzar (1984):** Globalno zračenje u Jugoslaviji za slučaj Reyleigheve atmosfere. *Geofizika* 1, 135–168.
- Penzar, I., B. Penzar (1984):** On the existence and the origins of the spring deficit of sunshine duration in the western part of Croatia. *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* 10, 311–314.
- Volarić, B., I. Lisac (1984):** Klimatska podjela Hrvatske prema značajkama godišnjeg hoda temperature zraka. *Radovi, Geografski odjel (zavod) Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu* 19, 3–11.
- Živčić, M. (1984):** Određivanje dubine žarišta potresa na osnovi makroseizmičkih podataka. *Geofizika* 1, 217–211.
- Živčić, M. (1984):** Proširenje Geigerove metode određivanja položaja žarišta potresa. *Geofizika* 1, 223–228.
- Živčić, M., I. Allegretti, D. Skoko (1984):** Pooćenje analitičkog oblika Wadatijeve metode lociranja žarišta blizih potresa. *Geofizika* 1, 193–201.

1985.

- Cvitan, L., N. Šinik (1985):** The Ekman spiral adjustment to a mean wind profile. *Zbornik radova 12. međunarodne konferencije za karpatsku meteorologiju, Savezni hidro-meteorološki zavod, Beograd*, 186–188.
- Kuzmić, M., M. Orlić (1985):** A study of the influence of open-boundary conditions on the predictions of a wind-driven model. *Rapports et procès – verbaux des réunions CIESMM* 29/3, 75–78.
- Kuzmić, M., M. Orlić, M. Karabeg, Lj. Jeftić (1985):** An investigation of wind-driven topographically controlled motions in the Northern Adriatic. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 21, 481–499.
- Lisac, I., B. Zelenko (1985):** Air flow type characteristics determined statistically from wind rose. *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* 11, 67–70.
- Orlić, M., M. Kuzmić (1985):** On the cyclonic wind – driven flow in the Rijeka Bay during winter. *Rapports et procès – verbaux des réunions CIESMM* 29/3, 95–98.
- Penzar, B., I. Penzar (1985):** O proljetnom režimu sunčanosti u Hrvatskoj. *Geofizika* 2, 141–162.
- Šinik, N. (1985):** Signifikantnost recentnih klimatskih fluktuacija u Zagrebu. *Geofizika* 2, 81–92.
- Šinik, N., E. Lončar, S. Vidić (1985):** TE Plomin II i onečišćenje atmosfere okoliša sumpornim dioksidom. *Zbornik radova Susreti na dragom kamenu* 13, 307–329.
- Volarić, B. (1985):** Dnevna varijacija tlaka zraka na Bjelašnici. *Geofizika* 2, 103–120.

2. Udžbenici i skripta

1883.

- Wassmuth, A. (1883): Fizika za niže razrede srednjih škola. Hrvatsko izdanje po drugom njemačkom priredio I. Stožir.
2. izd. 1890.
3. izd. 1895.
4. izd. 1899.

1890.

- Handl, A. (1890): Fizika za više razrede srednjih škola. Hrvatsko izdanje po četvrtom njemačkom priredio I. Stožir. Sveučilišna knjižara F. Župana, Zagreb.

1937.

- Goldberg, J. (1937): Kosmografija. Odobreno kao udžbenik za šesti razred srednjih škola. Zaklada tiskare Narodnih novina, Zagreb, 200 str.

1946.

- Goldberg, J. (1946): Astronomija za VII razred srednjih škola. Školska i pedagoška izdanja Nakladnog zavoda Hrvatske, Zagreb, 207 str.

- Škreb, S. (1946): Klimatologija – po predavanjima – autorizirana skripta. Klub studenata Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, Zagreb, 40 str.

1947.

- Goldberg, J. (1947): Astronomija za VII razred gimnazije. 2. prer. izd. Školska i pedagoška izdanja Nakladnog zavoda Hrvatske, Zagreb, 247 str.

- Goldberg, J. (1947): Fizika za više razrede gimnazije, Nauka o toplini i molekularna fizika za VII razred, Školska i pedagoška izdanja Nakladnog zavoda Hrvatske, Zagreb, 146 str. 2. izd. 1948.

1950.

- Goldberg, J. uz suradnju B. Maksića, (1950): Fizika za više razrede gimnazije. Nauka o toplini i molekularna fizika za VI razred. 3. izd. Školska knjiga, Zagreb, 147 str.

1952.

- Goldberg, J. uz suradnju B. Maksića, (1952): Fizika za više razrede gimnazije. Nauka o toplini i molekularna fizika za VI razred. 4. prer. izd. Školska knjiga, Zagreb, 195 str. 5. izd. 1953.

1953.

- Đurić, B., J. Goldberg, J. Lukatela, (1953): Fizika za VI klas gimnazija. (Prev. Olivera Spasova i Duško Tomovski), Prosvetno delo, Skopje, 273 str. (ćir.)

- Goldberg, J., B. Maksić, B. Mecger, (1953): Fizika za VII klas gimnazija. Nauka o toplini i optika. (Prev. od hrv. jzik Nada Spasova), Prosvetno delo, Skopje, 230 str. (ćir.)
2. izd. 1956.

1955.

- Goldberg, J., B. Maksić, (1955):** Fizika za V razred gimnazije. Školska knjiga, Zagreb, 264 str.
2. izd. 1957.
3. izd. 1959.

1960.

- Đurić, B., J. Goldberg, J. Lukatela, (1960):** Fizika za II klas gimnazije. (Prev. Olivera Spasova i Duško Tomovski), Prosvetno delo, Skopje, 273 str. (ćir.)

1961.

- Goldberg, J., B. Maksić, (1961):** Fizika za I razred gimnazije. 4. izd. Školska knjiga, Zagreb, 264 str.
5. izd. 1962.
6. izd. 1963.

1964.

- Goldberg, J., B. Maksić, A. Kurelec, D. Mayer, (1964):** Fizika za II razred gimnazije. Školska knjiga, Zagreb, 187 str.
2. izd. 1965.
3. izd. 1967.
4. izd. 1968.

- Maksić, B., J. Goldberg, A. Kurelec, (1964):** Fizika za I razred gimnazije. Školska knjiga, Zagreb, 167 str.
2. izd. 1965.
3. izd. 1966.
4. izd. 1968.
5. izd. 1969.
6. izd. 1970.
7. izd. 1971.
8. izd. 1972.
9. izd. 1973.
10. izd. 1974.

1967.

- Makjanić, B. (1967):** Osnove meteorologije. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 243 str.

- Volarić, B. I. Penzar, (1967):** Osnove meteoroloških motrenja i mjerenja. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 199 str.

1969.

- Kasumović, M., D. Skoko, (1969):** Seizmologija. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 68 str.

1971.

- Kasumović, M. (1971):** Opća i primijenjena geofizika s osnovama sferne astronomije. I dio, Opća geofizika. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 148 str.

Kasumović, M. (1971): Opća i primijenjena geofizika s osnovama sferne astronomije. III dio, Osnove sferne astronomije. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 90 str.

1977.

Makjanić, B. (1977): Primjena teorije ekstrema u geofizici. Republički hidrometeorološki zavod SRH, Zagreb, 84 str.

Penzar, I. (1977): Predavanja iz agroklimatologije. Sveučilište u Zagrebu, Poljoprivredni fakultet, Zagreb, 222 str.

1978.

Penzar, B., B. Makjanić, (1978): Uvod u opću klimatologiju. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 206 str.

1979.

Penzar, I. (1979): Predavanja iz agroklimatologije. 2. izd. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, 222 str.

1980.

Penzar, B., B. Makjanić, (1980): Osnovna statistička obrada podataka u klimatologiji. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 163 str.

1981.

Skoko, D. (1981): Osnovi teorije seizmografa. Institut za zemljotresno inženjerstvo i inženjerska seizmologija na Univerzitetu "Kiril i Metodij", Skopje, 71 str.

1985.

Penzar, I., B. Penzar (1985): Agroklimatologija. Školska knjiga, Zagreb, 274 str.

3. Ostali radovi

1862.

Stožir, I. (1862): Meteorologička motrenja na ovdašnjoj realki. Osmo godišnje izvješće Kr. više realke u Zagrebu koncem školske godine 1862. Zagreb, 9–12.

1863.

Stožir, I. (1863): Resultati meteorologičkoga opažanja od sèrpnja 1862. do lipnja 1863. Deveto godišnje izvješće Kr. više realke u Zagrebu koncem školske godine 1863. Zagreb, 10–13.

1865.

Stožir, I. (1865): Meteorologička motrenja na ovdašnjoj realki. Književnik 2, 153–160.

1866.

Stožir, I. (1866): Witterung Mai 1866 in Agram. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie I, 91.

1867.

Stožir, I. (1867): Meteorologička motrenja na ovdašnjoj kr. realki. Godišnje izvješće Kr. velike realke u Zagrebu koncem školske godine 1867. Zagreb, 1–17.

1869.

Stožir, I. (1869): Meteorologijska motrenja na ovdašnjoj kr. realki. Godišnje izvješće Kr. velike realke u Zagrebu koncem školske godine 1869. Zagreb, 1–17.

1870.

Stožir, I. (1870): Erdbeben am 1. März 1870 in Agram. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie **V**, 137.

1871.

Stožir, I. (1871): Meteorologijska opažanja na ovdašnjoj kr. realki. Godišnje izvješće Kr. velike realke u Zagrebu koncem školske godine 1871. Zagreb, 1–19.

1872.

Stožir, I. (1872): Erdbeben 31. October 1872 in Agram. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie **VII**, 381.

1875.

Stožir, I. (1875): Erdbeben 30. December 1874 in Beslinac und seit 1861 in Agram. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie **X**, 59–60.

1876.

Stožir, I. (1876): Meteor 23. Januar 1876. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie **XI**, 60.

1879.

Stožir, I. (1879): Erdbeben 21. und 22. Juni 1879 zu Agram. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie **XIV**, 316.

1883.

Stožir, I. (1883): Nordlicht 17. November 1882 in Agram. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie **XVIII**, 42.

1891.

Stožir, I. (1891): Die meteorologische Station zu Agram. Meteorologische Zeitschrift **8**, 273–274.

1892.

Mohorovičić, A. (1892): Windhose bei Novska (Slavonien). Meteorologische Zeitschrift **9**, 320.

Stožir, I. (1892): Korrespondierende Beobachtungen zu Agram und auf dem Sljeme. Meteorologische Zeitschrift **9**, 437–438.

1895.

Mohorovičić, A. (1895): Osobito djelovanje groma. *Nastavni vjesnik* III, 105–106.

1899.

Mohorovičić, A. (1899): Meteorologijska opažanja na Sljemenu. *Hrvatski planinar* 2, 60, 171.

1900.

Mohorovičić, A. (1900): Meteorologijska opažanja na Sljemenu. *Hrvatski planinar* 3, 31, 175.

Mohorovičić, A. (1900/1901): Književni rad Josipa Torbara. *Ljetopis JAZU* 15, 152–164.

1901.

Mohorovičić, A. (1901): Naputak za motrenje potresa. Uprava Meteorološkog opservatorija, Zagreb, 4 pp. Preštampano u Godišnjem izvješću Zagrebačkog meteorološkog opservatorija za god. 1906, dio IV, Zagreb 1908, 4–8.

1902.

Mohorovičić, A. (1902): Meteorološke postaje u Hrvatskoj i Slavoniji od god. 1853. Godišnje izvješće Zagrebačkog meteorološkog opservatorija za godinu 1901, Zagreb 1902, 4–19.

1905.

Mohorovičić, A. (1905/1906): Dr. Simon Šubić (Nekrolog). *Ljetopis JAZU* 20, 169–172.

1907.

Mohorovičić, A. (1907): Naputak za motritelje oborina u Hrvatskoj i Slavoniji. Uprava Meteorološkog opservatorija, Zagreb, 19 pp.

1908.

Mohorovičić, A. (1908): Uvod u Godišnje izvješće Zagrebačkog meteorološkog opservatorija za godinu 1906. Dio IV, 1–51.

Škreb, S. (1908): Klossovsky, A.: Meteorologie. Allgemeiner Kurs. Teil I. Statistische Meteorologie. In russischer Sprache. *Meteorologische Zeitschrift* 25, 525–526.

1910.

Škreb, S. (1910): Woeikow, A. J.: Meteorologie (In russischer Sprache). *Meteorologische Zeitschrift* 27, 238.

1911.

Mohorovičić, A. (1911): Djelovanje potresa na zgrade. Zagreb, 79 pp. Preštampano iz *Vijesti Hrv. društva inženira i arhitekata* (1909).

1912.

- Škreb, S. (1912): Alt, Eugen: Das Klima. Meteorologische Zeitschrift 29, 559.
- Škreb, S. (1912): Elementi zemaljskoga magnetizma. Nastavni vjesnik XX, 436–442.
- Škreb, S. (1912): Speranski, A.: Ergebnisse der Beobachtungen der atmosphärischen Elektrizität in Moskau. (In russischer Sprache.) Meteorologische Zeitschrift 29, 556–558.

1913.

- Mohorovičić, A. (1912/1913): Razvoj seizmologije posljednjih 50 godina. Ljetopis JAZU 27, 77–105.

1915.

- Kugler, A. (1915): Zvezdarnica (izvještaj o radu). Glasnik Hrvatskog prirodoslovnog društva 27, 239–240.

1916.

- Kugler, A. (1916): Iz zvjezdanog svijeta. Priroda 6, 62–66, 88–91.
- Kugler, A. (1916): Jupiterovo carstvo. Priroda 6, 193–197.
- Kugler, A. (1916): Magla. Priroda 6, 37–41.
- Kugler, A. (1916): Pasatni vjetrovi. Priroda 6, 131–133.

1917.

- Kugler, A. (1917): Kumova slama i svemirske maglice. Priroda 7, 33–38.

1918.

- Kugler, A. (1918): Zvezdano nebo – pomična karta. Zvezdarnica Hrvatskoga prirodoslovnog društva, Zagreb, 1 karta u boji s tumačem.

1921.

- Gilić, A. (1921): Francesco Vercelli, Periodische Schwankung und Vorhersage des Luftdruckes. Meteorologische Zeitschrift 38, 55.

1922.

- Mohorovičić, A. (1922): C. M. Richter, Beziehung von Influenza-Epidemien zu Antizyklonen. Meteorologische Zeitschrift 39, 60.
- Mohorovičić, A. (1922): Mohorovičić, A. i S. Mohorovičić, 1922. Hodografi longitudinalnih i transversalnih valova potresa. Dio I A. Mohorovičić – Hodografi. Zeitschrift für angewandte Geophysik I, 57–59.

1923.

- Gilić, A. (1923): Beogradski potres dne 24. marta 1922. Glasnik Hrvatskoga prirodoslovnog društva 35, 46–54.

1924.

Škreb, S. (1924): Stoljetni kalendar. *Priroda* 14, 73–75.

1925.

Simović, M. (1925): Kakva je naša Zemlja iznutra. *Priroda* 15, 125–126.

1926.

Škreb, S. (1926): Astrologija. *Priroda* 16, 153–156.

Škreb, S. (1926): Proricanje potresa. *Priroda* 16, 117–119.

Škreb, S. (1926): Riječ prigodom otkrivanja spomen-ploče. Spomenica u počast prof. dr. Gorjanović-Krambergera. Hrv. prirodoslovno društvo, Zagreb, XXIII–XXV.

1927.

Goldberg, J. (1927): Kosmos ili kaos. *Ljetopis Matice srpske* CI, 312, 62–72.

Kovačević, M. (1927): Rad dra A. Mohorovičića u meteorologiji i klimatologiji. *Priroda* 17, 90–93.

Kovačević, M. (1927): Zimske poplave u Sibiriji. *Priroda* 17, 182–186.

Mokrović, J. (1927): Život i djela dra A. Mohorovičića. *Priroda* 17, 87–89.

Simović, M. (1927): Dr A. Mohorovičić kao seizmolog. *Priroda* 17, 93–95.

Škreb, S. (1927): Ergebnisse des Japanischen Aerologischen Observatoriums zu Tateno Nr. 1. *Meteorologische Zeitschrift* 44, 314–315.

Škreb, S. (1927): W. Brunner, Erscheinungen im Luftmeer. *Meteorologische Zeitschrift* 44, 315.

1928.

Goldberg, J. (1928): Kalijeva stanica. *Priroda* 18, 113–116.

Goldberg, J. (1928): Naučni individualitet Rudjera Boškovića. *Kalendar Prosveta*, Sarajevo, 29–36.

Goldberg, J. (1928): Neue Wege zur Erforschung des Erdinnern. *Die Drau*, 61, 58, 1–2.

Goldberg, J. (1928): O jednoj geofizičkoj zadaći naše nauke. *Glasnik Hrvatskoga prirodoslovnog društva* 39–40, 95–96.

Goldberg, J. (1928): Svemir i potresi. *Priroda* 18, 183–187.
Preštampano 1971. u *Prirodi* 58 (60), 301–302.

Kovačević, M. (1928): Od čega se sastojе magla i oblaci. *Priroda* 18, 152–154.

Kovačević, M. (1928): Prijevod djela Mill, H. R., Roald Amundsen. *Priroda* 18, 231–238.

Kovačević, M. (1928): Spas Vacof. *Priroda* 18, 197.

Škreb, S. (1928): Jednoličnost okretanja Zemlje. *Priroda* 18, 73–76.

Škreb, S. (1928): Kiša u Hrvatskoj i Slavoniji. *Priroda* 18, 216–220.

1929.

Goldberg, J. (1929): Cepheide. *Priroda* 19, 233–235.

Kovačević, M. (1929): "Meteorološki izvještaji" Geofizičkog zavoda u Zagrebu. *Hrvatski geografski glasnik* 1, 43–45.

Škreb, S. (1929): Temperatura Sunca. *Priroda* 19, 223–227.

Škreb, S. (1929): W. A. Michelson, 35 Jahre aktinometrischer Untersuchungen. *Meteorologische Zeitschrift* 46, 35–37.

Škreb, S. (1929): Zagrebački potresi. *Narodne starine* 1, 15–18.

1930.

Goldberg, J. (1930): Ivan Kepler. *Priroda* 20, 240–248.

Goldberg, J. (1930): Smrt astronoma J. G. Hagen-a. *Priroda* 20, 288.

Goldberg, J. (1930): Starost i porijeklo željeznih meteorita. *Priroda* 20, 164–165.

Goldberg, J. (1930): Unutrašnjost Zemlje u svjetlu potresa. *Priroda* 20, 268–275.

Kovačević, M. (1930): Vihor od 14. travnja 1930. u Hrvatskom Prigorju. *Priroda* 20, 184–194.

Mokrović, J. (1930): Zagrebački potresi. *Priroda* 20, 249–253.

Škreb, S. (1930): Jelenko Mihajlović — o 25. godišnjici seizmičkog rada. *Priroda* 20, 280–281.

Škreb, S. (1930): Nova astronomija Ivana Keplera. *Priroda* 20, 264–268.

Škreb, S. (1930): 50. obljetnica zagrebačkog potresa. *Priroda* 20, 235–239.

Škreb, S. (1930): Ptolomej i Kopernik. *Priroda* 20, 203–209.

Škreb, S. (1930): Sila. *Priroda* 20, 276–279.

1931.

Mokrović, J. (1931): Principi seizmografa. *Priroda* 21, 140–153.

Škreb, S. (1931): Das aschfahle Mondlicht. *Meteorologische Zeitschrift* 48, 268.

Škreb, S. (1931): Luftdruckwellen und harmonische Analyse. *Meteorologische Zeitschrift* 48, 147.

Škreb, S. (1931): Luftdruckwellen vom sibirischen Meteor. Meteorologische Zeitschrift 48, 148.

1932.

Goldberg, J. (1932): Beobachtungen des aschgrauen Mondlichtes in Zagreb 1930/31. Zeitschrift für angewandte Meteorologie 49, 155–158.

Goldberg, J. (1932): Goethe kao prirodoslovac. Priroda 22, 80–86.

Goldberg, J. (1932): H. v. Helmholtz i njegova nauka o osjetima zvuka. Priroda 22, 46–49.

Goldberg, J. (1932): Zadaci meteorologije i program rada međunarodne polarne godine 1932/33. Vazduhoplovni glasnik 9, 229–236.

Kovačević, M. (1932): Oblaci i njihovi oblici. Priroda 22, 193–210.

Škreb, S. (1932): Methodisches zur Verarbeitung von Windbeobachtungen. Meteorologische Zeitschrift 49, 274–275.

Škreb, S. (1932): Vrijeme. Priroda 22, 243–250.

1933.

Goldberg, J. (1933): Dr Milan Maraković. Priroda 23, 29.

Goldberg, J. (1933): Franz Exners Indeterminismus. Meteorologische Zeitschrift 50, 312–313.

Goldberg, J. (1933): O postanku Sunčevog sistema. Priroda 23, 33–41.

Mokrović, J. (1933): O porijeklu potresa. Priroda 23, 253–259.

Škreb, S. (1933): Die Reduktion des Stationsbarometers auf 0°C. Meteorologische Zeitschrift 50, 234–237.

Škreb, S. (1933): Nebeski svod. Priroda 23, 173–177.

1934.

Goldberg, J. (1934): Kako nastaju električne pojave grmljavine. Priroda 24, 139–145.

Kovačević, M. (1934): Gibanje, vjetrovi i vrtlozi Zemljine atmosfere. Priroda 24, 225–234.

Kovačević, M. (1934): Paučina babljega ljeta i posavski telegraf. Priroda 24, 37–43.

Škreb, S. (1934): Die Genauigkeit der Schätzung der Bewölkung. Meteorologische Zeitschrift 51, 235–236.

Škreb, S. (1934): Zvijezde kazuju budućnost? Priroda 24, 71–74.

1935.

Goldberg, J. (1935): Intermittierende Bewölkung und Sonnenscheinregistrierung. *Meteorologische Zeitschrift* 52, 266–267.

Goldberg, J. (1935): Kozmičke zrake. *Priroda* 25, 65–73.

Goldberg, J. (1935): Matematika o stanicama pčela. *Priroda* 25, 140–144.

Goldberg, J., M. Kovačević (1935): Eine Halo-Erscheinung. *Meteorologische Zeitschrift* 52, 187–188.

Kovačević, M. (1935): Problem zaštite padobranom. *Priroda* 25, 149–151.

Mokrović, J. (1935): Podzemne tutnjave. *Priroda* 25, 225–230.

Škreb, S. (1934/35): Definicija "sile" u srednjoškolskoj fizici. *Nastavni vjesnik XLIII*, 165–169.

Škreb, S. (1935): Naša Zemlja iznutra. *Priroda* 25, 2–6.

Škreb, S. (1935): Naučni rad Vladimira Varićaka (O 70-godišnjici njegova života). *Priroda* 25, 129–130.

Škreb, S. (1935): Pepeljasto svjetlo Mjesečevo. *Godišnjak našeg neba* 6, 254–261.

Škreb, S. (1935): Zentralwert contra Mittelwert. *Meteorologische Zeitschrift* 52, 188.

1936.

Goldberg, J. (1936): Kakva je Zemlja gledana iz svemira? *Priroda* 26, 65–69.

Goldberg, J. (1936): O jednom načinu da se dokaže utjecaj rotacije Zemlje na padanje. *Godišnjak našeg neba* 7, 265–269.

Goldberg, J. (1936): Prašina iz Sahare u našim krajevima. *Priroda* 26, 284–286.

Kovačević, M. (1936): Historijski razvoj i radne metode fenologije. *Priroda* 26, 329–332.

Kovačević, M. (1936): Oblaci i vrijeme. *Hrvatski planinar* 1, 1–8.

Škreb, S. (1936/37): Prof. Dr. Andrija Mohorovičić. *Nastavni vjesnik XLV*, 2–4.

Škreb, S. (1936/37): Dr. Josip Goldberg, Kosmografija. *Nastavni vjesnik XLV*, 51–52.

Škreb, S. (1936): Ein Galilei-Machscher Versuch. *Zeitschrift für die Physikalische und chemische Unterricht* 49, 8–10.

Škreb, S. (1936): Morska razina. *Priroda* 26, 271–274.

1937.

Goldberg, J. (1937): Prijevod djela: Seligman, G., *Prirodopis snijega* (original objavljen u *Nature*). *Priroda* 27, 297–305.

Goldberg, J., K. Kempni, (1937): Istraživanje oscilacija Bakarskog zaljeva. Ljetopis JAZU 49, 195–199.

Škreb, S. (1937): Dr Andrija Mohorovičić. Priroda 27, 5–6.

Škreb, S. (1937/38): Mehanika i toplina. Nastavni vjesnik XLVI, 12–17.

Škreb, S. (1937): Sunce. Priroda 27, 257–260.

1938.

Goldberg, J. (1938): Kišovita godina 1937. Priroda 28, 122.

Goldberg, J. (1938): Polarna svjetlost 25. siječnja 1938. Priroda 28, 129–138.

Kovačević, M. (1938): Posolica našega primorja. Priroda 28, 78–84.

Kovačević, M. (1938): Razvoj i značenje vremenske sinoptičke karte. Priroda 28, 261–268.

Mokrović, J. (1938): Bilogorski potres 27. ožujka 1938. Priroda 28, 200–204.

1939.

Goldberg, J. (1939): O Mjesečevu srp. Priroda 29, 302–307.

Goldberg, J. (1939): Ozon u atmosferi. Priroda 29, 65–70.

Kempni, K. (1939/40): Uvodna riječ. Nastavni vjesnik XLVIII, 1–8.

Kovačević, M. (1939): Neobično jake kiše od 25. rujna 1933. god. u Kvarneru. Priroda 29, 307–312.

Mokrović, J. (1939): Potresi u Južnoj Americi. Priroda 29, 144–149.

Škreb, S. (1939): Meteorologija i medicina. Liječnički vjesnik 61, 1–11.

Škreb, S. (1939): Sunčeve pjege. Priroda 29, 129–134.

1940.

Goldberg, J. (1940): Arktičko lice senjske luke u mjesecu siječnju 1940. Priroda 30, 150–152.

Goldberg, J. (1940/41): Dr. Stjepan Škreb: Kritika osnovnih pojmova Newtonove mehanike. Nastavni vjesnik XLIX, 62–66.

Golubić, J. (1940): Orion. Priroda 30, 161–168.

Kempni, K. (1940/41): Pinterović dr. Zvonimir, Krajčinović dr. Matija: Fizika za niže razrede srednjih škola, Zagreb 1939. Nastavni vjesnik XLIX, 139–145.

Kempni, K. (1939/40): Prirodne nauke u srednjoj školi. Nastavni vjesnik XLVIII, 374–382.

Kovačević, M. (1940): Umro je profesor dr Vladoje Drapczynski. *Priroda* **30**, 94–95.

Mokrović, J. (1940): Elektriciteta u atmosferi. *Priroda* **30**, 306–308.

1941.

Goldberg, J. (1941): Astrofizika. Hrvatska enciklopedija, Konzorcij Hrv. enciklopedije, Zagreb, **1**, 680–681.

Goldberg, J. (1941): Atmosfera. Hrvatska enciklopedija, Konzorcij Hrv. enciklopedije, Zagreb, **1**, 719–721.

Goldberg, J. (1941): Jubilej astronomske točnosti. *Priroda* **31**, 69–74.

Kempni, K. (1941/42): Prilog metodici dijeljenja. *Nastavni vjesnik* **L**, 146–158.

Marković, B. (1941): Kako se određuje epicentar potresa? *Priroda* **31**, 14–18.

Mokrović, J. (1941): Atmosferska elektriciteta. Hrvatska enciklopedija, Konzorcij Hrv. enciklopedije, Zagreb, **1**, 721–722.

Obuljen, A. (1941): Zima u Zagrebu i Splitu. *Priroda* **31**, 41–46.

Škreb, S. (1941): Astrolab. Hrvatska enciklopedija, Konzorcij Hrv. enciklopedije, Zagreb, **1**, 681–682.

Škreb, S. (1941): Astrologija. Hrvatska enciklopedija, Konzorcij Hrv. enciklopedije, Zagreb, **1**, 682–683.

Škreb, J. (1941): Dr. Josip Goldberg. *Ljetopis JAZU* **53**, 142–145.

Škreb, S., J. Goldberg (1941): Astronomija. Hrvatska enciklopedija, Konzorcij Hrv. enciklopedije, Zagreb, **2**, 683–689.

1942.

Brozović, Lj. (1941/42): Karlo Kempni, Hidrodinamički efekti pri rotaciji krutih valjaka u tekućini. *Nastavni vjesnik* **L**, 240–243.

Kovačević, M. (1942): Bura. Hrvatska enciklopedija, Konzorcij Hrv. enciklopedije, Zagreb, **2**, 524–526.

Marković, B. (1942): Meteorološki opservatorij na Bjelašnici. *Priroda* **32**, 205–210.

Marković, B. (1942): O promjeni klime. *Priroda* **32**, 58–61.

Obuljen, A. (1942): Najniže temperature zabilježene na Meteorološkom opservatoriju Geofizičkog zavoda u Zagrebu. *Priroda* **32**, 18–21.

1943.

Marković, B. (1943): Valovi Jadranskog mora tresu Zagreb. *Priroda* **33**, 72–75.

Mokrović, J. (1943): Geofizika. *Zbornik Naša Domovina* **1**, Zagreb, 37–46.

1944.

Brozović, Lj. (1944): O uzkrsnom nadnevku. *Priroda* 34, 6–12.

1946.

Goldberg, J. (1946): Fizika i geofizika. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/1, 65–79.

Goldberg, J. (1946): Meteorologija i klimatologija. Šumarski priručnik, Ministarstvo poljoprivrede, Zagreb, 375–386.

Mokrović, J. (1946): Kako nastaju potresi. *Knjižnica Prirode* 4, Zagreb, 37 pp.

Škreb, S. (1946): Koliko je sati. *Priroda* 33, 240–243.

1948.

Mokrović, J. (1948): K problemu geomagnetizma u FNRJ. *Geodetski list* 2/7–8, 177–186.

Škreb, S. (1948): Iz mojih razgovora s profesorom Varićakom. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/3, 76.

Vernić, R. (1948): Richardsonova numerička prognoza vremena. *Hidrometeorološki glasnik* 1, 88–98.

1950.

Gilić, A. (1950): *Astronomical Navigation Tables*, 15 Vols, London, H. M. Stationary Office. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/5, 122.

Gilić, A. (1950): *The Air Almanac 1950*, London, H. M. Stationary Office, 1949. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/5, 41.

Maksić, B. (1950): Mikroklimatološka stanica za fitocenološka ispitivanja. U S. Horvatić (redaktor), *Priručnik za tipološko istraživanje i kartiranje vegetacije*. Ministarstvo šumarstva FNRJ, Zagreb, 3, 208–227.

1951.

Goldberg, J. (1951): Geofizički institut u Zagrebu; 1. XII 1861.–1.XII 1951. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/6, 227–228.

1952.

Goldberg, J. (1952): Dr. S. Škreb, 13. VII 1879.–14. VIII 1952. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/7, 187–190.

Kasumović, M. (1952): Metode lokalnih analiza morskih doba. *Geodetski list* 6/1–3, 8–24.

1954.

Gilić, A. (1954): *Sight Reduction Tables for Air Navigation*, A. P. 3270, London. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/9, 68–69.

Godlberg, J. (1954): Atmosferska optika. Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb, 1, 284–288.

Kasumović, M. (1954): Atmosferska akustika. Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb, 1, 281–283.

Maksić, B. (1954): Aerologija. Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb, 1, 31–34.

Mokrović, J. (1954): Atmosferski elektricitet. Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb, 1, 288–289.

Penzar, I. (1954): Toplinski i temperaturni odnosi u atmosferi. *Priroda* 41, 380–383.

1955.

Penzar, I. (1955): Što se događa sa sunčevom radijacijom u našoj atmosferi. *Matematičko-fizički list* 5, 81–85.

1956.

Kasumović, M. (1956): Morske mijene Jadranskog mora. Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb, 3, 539–541.

Kasumović, M. (1956): Neka iskustva s pisaljkom mareografa. *Hidrografski godišnjak* 1955, 141–143.

Peko-Kačić, B. i Penzar, I. (1956): 50-godišnjica seizmografa u Zagrebu. *Priroda* 43, 217–219.

1957.

Maksić, B. (1957): Uz 100-godišnjicu rođenja dr. Andrije Mohorovičića. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/12, 133–135.

Penzar, I. (1951): Dr. Andrija Mohorovičić. *Vijesti iz Hidrometeorološke službe NR Hrvatske* 7/1, 2–3.

Penzar, I. (1957): Dr. Andrija Mohorovičić, naš slavni geofizičar. *Priroda* 44, 60–61.

Penzar, I. (1956/57): Dr. Andrija Mohorovičić – u povodu 100-godišnjice rođenja. *Matematičko-fizički list* 7, 93–96.

Penzar, I. (1956/57): Na pragu Međunarodne geofizičke godine 1957–58. *Matematičko-fizički list* 7, 146–147.

Volarić, B. (1956/57): Radioaktivitet oborina. *Matematičko-fizički list* 7, 141–143.

1958.

Goldberg, J. (1958): Oblaci. Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb, 5, 587–592.

Kasumović, M. (1958/59): Potresi i njihovo značenje u nauci i praksi. *Matematičko-fizički list* 9, 12–17.

- Makjanić, B.** (1958): Onečišćenje zraka. *Vesnik Hidrometeorološke službe FNRJ* 7, 78–91.
- Maksić, B.** (1958): Meteorologija. *Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb*, 5, 240–246.
- Maksić, B.** (1958): Meteorološki instrumenti. *Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb*, 5, 246–254.
- Maksić, B.** (1958): Naša nauka i Međunarodna geofizička godina 1957–1958. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/13, 65–70.
- Mokrović, J.** (1958): Geofizika (u Hrvatskoj). *Enciklopedija Jugoslavije, Leksikografski zavod, Zagreb*, 3, 436–438.
- Mokrović, J.** (1958): Magnetizam zemaljski. *Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb*, 5, 77–79.
- Penzar, B., I. Penzar** (1958): Magla. *Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb*, 5, 68–71.
- Penzar, I.** (1958): O mjerenju direktnog Sunčevog zračenja. *Vijesti iz Hidrometeorološke službe NR Hrvatske* 8/11–12, 1–2.

1959.

- Maksić, B.** (1959): Osvrt na noviji razvoj meteorologije. *Glasnik matematičko-fizički i astronomski* II/14, 75–80.
- Penzar, B., I. Penzar** (1959): Prof. dr. Radovan Vernić (23. XII 1914.–20. X 1958.). *Vesnik Hidrometeorološke službe FNRJ* 7, 140–141.
- Penzar, I.** (1959): Kako se može proizvesti umjetna kiša. *Priroda* 46, 287–289.
- Penzar, I.** (1959): Opservatorij Puntijarka. *Vijesti Hidrometeorološkog zavoda NR Hrvatske* 9/11–12, 2–3.
- Penzar, I.** (1959/60): Rasprostiranje zvuka kroz atmosferu. *Matematičko-fizički list* 10, 4–7.

1960.

- Goldberg, J.** (1960): Andrija Mohorovičić – život i rad. *Ljetopis JAZU* 64, 250–253.
- Goldberg, J.** (1960): Fizička oceanografija. Spomenica u počast 40-godišnjice osnivanja Saveza Komunisti Jugoslavije 1919–1959, I. Djela JAZU 51, 119–121.
- Goldberg, J.** (1960): Klimatologija. Spomenica u počast 40-godišnjice osnivanja Saveza Komunisti Jugoslavije 1919–1959, I. Djela JAZU 51, 117–118.
- Maksić, B.** (1960): Andrija Mohorovičić kao meteorolog. *Ljetopis JAZU* 64, 261–265.
- Maksić, B.** (1960/61): Josip Goldberg. *Matematičko-fizički list* 11, 96.

Maksić, B. (1960): Josip Goldberg, 18. II. 1885.–15. X. 1960. Glasnik matematičko-fizički i astronomski II/15, 311–314.

Maksić, B. (1960): Meteorologija. Spomenica u počast 40-godišnjice osnivanja Saveza Komunističke Jugoslavije 1919–1959, I. Djela JAZU 51, 122–124.

Mokrović, J. (1960): Andrija Mohorovičić kao seizmolog. Ljetopis JAZU 64, 254–261.

Mokrović, J.: Geofizika. Spomenica u počast 40-godišnjice osnivanja Saveza Komunističke Jugoslavije 1919–1959, I. Djela JAZU 51, 125–129.

Skoko, D. (1960): Što su potresi i kako nastaju. Priroda 47, 321–325.

Volarić, B. (1960/61): Kako nastaju električni naboji u grmljavinskom oblaku. Matematičko-fizički list 11, 15–22 i 62–64.

Volarić, B. (1960): Prirodna i umjetna radioaktivnost atmosfere. Priroda 47, 241–247.

1961.

Makjanić, B. (1961): Geofizička mjerenja za vrijeme totalne pomrčine Sunca dne 15. veljače 1961. Zemlja i svemir 4, 72–75.

Maksić, B. (1961): Sinoptička meteorologija. Pomorska enciklopedija. Leksikografski zavod, Zagreb, 7, 126–140.

Mokrović, J. (1961): Roland Eötvös, fizičar, geodet i geofizičar. Bošković, almanah Hrvatskoga prirodoslovnog društva za god. 1961–1962, Zagreb, 211–223.

Penzar, B. (1961): Stratosfera. Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb, 7, 323–324.

Penzar, B., I. Penzar (1961): Jubilej Geofizičkog zavoda u Zagrebu. Vijesti Hidrometeorološkog zavoda NR Hrvatske, 11/11–12, 74–77.

Penzar, B., I. Penzar (1961): U povodu 100-godišnjice Opservatorija Zagreb–Grič. Tesla 8/6, 5–8.

Skoko, D. (1960/61): Mohorovičićev diskontinuitet – Istraživanje unutrašnjosti Zemlje seizmičkim metodama. Matematičko-fizički list 11, 145–152.

Volarić, B. (1961/62): Problem održanja električnog polja u atmosferi. Matematičko-fizički list 12, 65–71.

1962.

Kasumović, M. (1962): Mareograf. Vojna enciklopedija, Redakcija Vojne enciklopedije. Beograd, 5, 399.

Maksić, B. (1961/62): Stogodišnjica rada Geofizičkog zavoda u Zagrebu. Matematičko-fizički list 12, 145–148.

Penzar, I. (1961/62): Što su izmjerili geofizičari i meteorolozi za vrijeme potpune pomrčine Sunca dne 15. II 1961. Matematičko-fizički list 12, 97–101.

Skoko, D. (1962): Što bilježe seizmografi. *Tesla* 9/2, 24–27.

1963.

Cvijanović, D. (1963): Struktura Zemljine atmosfere. *Zemlja i svemir* 4, 81–83.

Kasumović, M. (1963/64): Skopski potres. *Matematičko-fizički list* 14, 49–51.

Makjanić, B. (1963/64): Valovi u zavjetrini planina. *Matematičko-fizički list* 14, 7–10.

Maksić, B. (1963): Klima krša. *Šumarska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb*, 2, 20–24.

Penzar, I. (1963): O studiju meteorologije na zagrebačkom Sveučilištu. *Vijesti Hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* 13/7–8, 38–43.

1964.

Cvijanović, D., D. Skoko (1964): Potres u Dilj gori od 13. IV 1964. god. *Vijesti Hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* 14, 31–33.

Maksić, B. (1964): Vjetar. *Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb*; 8, 120–134.

Mokrović, J. (1963/64): Gravitacija, teža i oblik Zemlje. *Matematičko-fizički list* 14, 148–152.

Penzar, I. (1964): Zračenje Sunca i Zemlje. *Pomorska enciklopedija, Leksikografski zavod, Zagreb*, 8, 231–232.

Skoko, D. (1963/64): O magnetskom polju Zemlje. *Matematičko-fizički list* 14, 107–111.

1965.

Kasumović, M. (1965/66): Mjerenje kolebanja razine mora. *Matematičko-fizički list* 16, 49–52.

Maksić, B. (1965): Meteorologija (u Hrvatskoj). *Enciklopedija Jugoslavije, Leksikografski zavod, Zagreb*, 5, 90–91.

Mokrović, J. (1964/65): Intenzitet, magnituda i energija potresa. *Matematičko-fizički list* 15, 101–106.

Penzar, B. (1965): Prikaz vremenskih prilika u Hrvatskoj. *Priroda* 52, 254–260.

Penzar, I. (1965): Do koje udaljenosti dopire zvuk od grmljavine. *Vijesti Hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* 15/3–4, 15–18.

Penzar, I. (1965/66): Kako i kada nastaje duga. *Matematičko-fizički list* 16, 146–153.

Penzar, I. (1965): Neke optičke pojave vezane uz astronomsku refrakciju svjetlosti u atmosferi. *Zemlja i svemir* 8, 3–8.

1966.

Cvijanović, D. (1966): Jači potresi u Hrvatskoj od davnine do danas. *Priroda* 53, 144–145.

Kasumović, M. (1966): O određivanju oblika Zemlje gravimetrijskom metodom. *Geodetski list* 20, 203–214.

Kasumović, M. (1966): Razina mora. *Vojna enciklopedija, Redakcija Vojne enciklopedije, Beograd*, 6.

Kasumović, M. (1965/66): Sila uzročnica morskih doba. *Matematičko-fizički list*, 16, 152–157.

Makjanić, B. (1966/67): Bura. *Matematičko-fizički list* 17, 49–54.

Penzar, I. (1966): Kio estas en la nuboj. *Homo kaj Kosmo* 3, 10–15.

Penzar, I. (1966): Prof. dr. Branko Maksić – nekrolog. *Vijesti Hidrometeorološke službe SR Hrvatske* 16, 51–55.

Volarić, B. (1966): Radioaktivnost atmosfere. *Priroda* 53, 145–146.

Volarić, B. (1966): Zašto je narod dane oko sredine svibnja nazvao "ledeni sveci". *Priroda* 53, 115–116.

1967.

Cvijanović, D. (1967): Fizikalne karakteristike unutrašnjosti Zemlje. *Priroda* 54, 73–75.

Kasumović, M. (1967): Branko Maksić – 16. X 1909–20. IX 1966. *Glasnik matematički III/1* (22), 277–279.

1968.

Kasumović, M. (1968): Histoire du développement de la théorie des marées dans la mer Adriatique. *Bulletin de l'Institut océanographique, Numéro spécial* 2, 55–62.

Skoko, D. (1968/69): Gustoća Zemlje. *Matematičko-fizički list* 19, 59–64.

1969.

Makjanić, B. (1969): Prof. dr. Branko Maksić, *Zbornik meteoroloških i hidroloških radova* 3, 9–11.

Penzar, I. (1969): Zagreb – grad sa sve manje sunca. *Priroda* 56, 267–270.

1970.

Makjanić, B., B. Volarić (1970): Meteorološki faktori onečišćenja atmosfere na području grada Zagreba. Savjetovanje o rješavanju problema onečišćenja atmosfere grada Zagreba produktima sagorjevanja goriva 19. i 20. XI. 1970. *Zagreb*, 10–13.

1971.

- Makjanić, B.** (1970/71): Da li se klima mijenja? *Matematičko-fizički list* **21**, 101–109.
- Makjanić, B.** (1971): O "Prirodi". *Priroda* **58**, 298.
- Mokrović, J.** (1971): Razvoj, organizacija i problemi suvremene seizmologije. *Acta seismologica Iugoslavica* **1**, 5–16.
- Penzar, I.** (1970/71): O izračunavanju vremena izlaza i zalaza Sunca. *Matematičko-fizički list* **21**, 145–150.

1972.

- Mokrović, J.** (1972): Andrija Mohorovičić, sein Leben und Werk. Simpozij o Mohorovičićevom diskontinuitetu – Zagreb od 26. do 30. ožujka 1968, JAZU, Zagreb, 9–16.
- Mokrović, J.** (1972): Probleme über die Natur der Diskontinuität von A. Mohorovičić. Simpozij o Mohorovičićevom diskontinuitetu – Zagreb od 26. do 30. ožujka 1968. JAZU, Zagreb, 239–242.
- Volarić, B.** (1972): Atmosferski elektricitet. *Pomorska enciklopedija*, 2. izd. Leksikografski zavod, Zagreb, **1**, 205.
- Volarić, B.** (1972/73): Izbijanje munje. *Matematičko-fizički list* **23**, 49–55.

1973.

- Mokrović, J.** (1973): Meteorološka motrenja u Puli. *Vijesti Rep. hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* **23/2**, 25–26.
- Penzar, I.** (1973): O energiji Sunčeva zračenja na vrhu atmosfere i pri tlu. U Adamić et al. *Atom vodi igru*. Školska knjiga, Zagreb, 113–140.
- Volarić, B.** (1972/73): Jakost i snaga groma. *Matematičko-fizički list* **23**, 149–152.

1974.

- Krsnik, R., S. Lelas, B. Penzar, V. Šips** (1974): Fizički odjel. U *Spomenica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta 1874–1974*. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 45–76.
- Penzar, I.** (1974): Atlas izlaza i zalaza Sunca na području SFRJ. Bošković, *almanah Hrvatskoga prirodoslovnog društva* **26**, 81–86 + 74 karte.
- Penzar, I.** (1974): Kada izlazi, a kada zalazi Sunce u različitim krajevima Jugoslavije. *Čovjek i svemir* **17**, 26.
- Penzar, I.** (1974): O nejednakom trajanju dana, noći i sumraka u našim krajevima. *Priroda* **63**, 225–230.

1975.

Penzar, I. (1975): Atlantski tropski eksperiment (GATE) kao dio programa globalnog istraživanja atmosfere (GARP-a). *Vijesti Rep. hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* 25/1, 20–22.

Penzar, I. (1975): Istraživanje međusobnog djelovanja atmosfere i oceana u tropima Atlantika (GARP:GATE 1974). *Hydrografski godišnjak* 1973, 135–145.

Penzar, I. (1975): Program o globalnom istraživanju atmosfere. *Priroda* 64, 158–159.

1976.

Makjanić, B. (1976): Jadransko more – klima. *Pomorska enciklopedija*, 2. izd. Leksikografski zavod, Zagreb, 2, 201–207.

Makjanić, B. (1976): Klimatologija. *Pomorska enciklopedija*, 2. izd. Leksikografski zavod, Zagreb, 3, 600–607.

Penzar, I. (1976): Povoljna i nepovoljna područja Jugoslavije za korištenje Sunčevog zračenja. *Bošković, almanah Hrvatskoga prirodoslovnog društva* 27, 87–102.

Skoko, D. (1976): O jednom odnosu parametara seizmologije i geologije. *Osnivačka skupština Jugoslavenskog komiteta za geofiziku*, Beograd 14.06.1976. *Savez inženjera i tehničara rudarske, geološke i metalurške struke Jugoslavije*, Beograd, 19–21.

1977.

Cvijanović, D. i E. Prelogović (1977): Seizmotektonika. *Priroda* 66, 108–111.

Kasumović, M. (1977): Osnovne karakteristike kolebanja razine Jadranskog mora. *Priroda* 66, 104–107.

Kuk, V. (1977/78): Jačina potresa. *Matematičko-fizički list* 28, 20–22.

Kuk, V. (1977): Seizmička aktivnost sjeveroistočne Italije u 1976. godini. *Priroda* 66, 121–123.

Lisac, I. (1977): Kako se zaštititi od groma. *Priroda* 66, 119.

Lisac, I. (1977): Vjetar i prizemno strujanje zraka u Zagrebu. *Priroda* 66, 98–103.

Makjanić, B. (1977): Da li se klima u posljednje vrijeme mijenja? *Priroda* 66, 140–145.

Makjanić, B. (1977): O numeričkoj prognozi vremena. *Priroda* 66, 81–87.

Marić, K. (1977): Mogu li se predvidjeti potresi? *Modra lasta* 23/17, 12–13.

Marić, K. (1977): Obljetnice – Dr Andrija Mohorovičić (1857–1936). *Modra lasta* 23/17, 13.

Marić, K. (1977): Potresi na Mjesecu i struktura njegove unutrašnjosti. *Priroda* 66, 129–130.

- Milošević, A. (1977): Kako se ponašati za vrijeme potresa. *Priroda* 66, 117–118.
- Milošević, A. (1977): Makroseizmičke ljestvice jakosti potresa. *Priroda* 66, 112–117.
- Mokrović, J., D. Skoko (1977): Dr Andrija Mohorovičić. *Priroda* 66, 124–127.
- Penzar, B. (1977): Atmosferska strujanja velikih razmjera i njihov utjecaj na vrijeme. *Priroda* 66, 92–97.
- Penzar, B. (1977/78): Iz starih zapisa... Čovjek i svemir 21/2, 19–20.
- Penzar, B. (1977): O meteorološkim ekstremima. *Priroda* 66, 134–135.
- Penzar, I. (1977): Aktinometrijski podaci potrebni za iskorištavanje Sunčeve energije. II Konferencija o tehnološkom razvoju SR Hrvatske, Zbornik radova. Savez inženjera i tehničara Hrvatske, II/1.5, 9 pp.
- Penzar, I. (1977): Jesmo li na sunčanoj strani? *Sam svoj majstor* 3/77, 278–279.
- Penzar, I. (1977): Neki podaci o Sunčevoj radijaciji u Jugoslaviji. Savjetovanje Sunčeva energija u Jugoslaviji, Sekcija Meteorologija, Beograd 22–24 mart 1977, Jug. savez za zaštitu i unapređivanje čovekove sredine, Beograd 53, 24 pp.
- Penzar, I. (1977): Povodom 125. obljetnice osnivanja meteorološkog opservatorija u Opatičkoj ulici u Zagrebu. *Vijesti Rep. hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* 27/5, 64–68.
- Penzar, I. (1977): Prvi dosad poznati hidrometeorološki podaci izmjereni u Zagrebu. *Vijesti Rep. hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* 27/6, 84–85.
- Penzar, I. (1977): Prvo istraživanje cjelokupne atmosfere. *Priroda* 66, 146.
- Penzar, I. (1977): Solarna konstanta. *Priroda* 66, 128–129.
- Penzar, I. (1977): Usporedba vremenskih prilika na Marsu i na Zemlji. *Priroda* 66, 131–132.
- Penzar, I. (1977): Znamenja nadojdućega čez leto vremena – meteorologija u starim pučkim kalendarima. *Priroda* 66, 139–140.
- Skoko, D. (1977): O bilježenju potresa na području SR Hrvatske. *Priroda* 66, 120–121.
- Skoko, D., V. Kuk (1977): Seismological station Hvar. *Hvar Observatory Bulletin* 1, 25–30.
- Spevec, B. (1977): Izdanja Geofizičkog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. *Priroda* 66, 147–148.
- Volarić, B. (1977): Plima i oseka atmosfere. *Priroda* 66, 88–91.
- Volarić, B. (1977): Stoljetni minimum tlaka zraka u Zagrebu. *Priroda* 66, 135–139.

Volarić, B. (1977): Stota obljetnica gričkog topa. *Priroda* **66**, 132–133.

Volarić, B. (1977): Dr Andro Gilić. *Priroda* **66**, 223–224.

1978.

Cvijanović, D., E. Prelogović, D. Skoko (1978): Opasnost od potresa u Zagrebu. *Građevinar* **30**, 33–40.

Cvijanović, D., E. Prelogović, D. Skoko, K. Marić, V. Kuk (1978): Seizmička mikrorajonizacija Siska – seizmološka, neotektonska i seizmotektonska istraživanja. U Seizmička mikrorajonizacija Siska – Istražni radovi. Općinski centar za komunalne poslove i izgradnju, Sisak, Institut Geoexpert OOUR Geotehnika, Zagreb, 52 pp.

Makjanić, B., B. Penzar, I. Penzar (1978): Magla. *Pomorska enciklopedija*, 2. izd. Leksikografski zavod, Zagreb, **4**, 448–450.

Maksić, B., B. Makjanić (1978): Meteorologija. *Pomorska enciklopedija*, 2. izd. Leksikografski zavod, Zagreb, **4**, 657–663.

Maksić, B., B. Penzar, I. Penzar (1978): Meteorološki instrumenti. *Pomorska enciklopedija*, 2. izd. Leksikografski zavod, Zagreb, **4**, 663–670.

Penzar, B., I. Penzar (1978): Razvoj mreže meteoroloških stanica u Hrvatskoj u 19. stoljeću. Rep. hidrometeorološki zavod SR Hrvatske, Zagreb, M6–4, 45 pp.

Penzar, I. (1978): Stota obljetnica prvog domaćeg udžbenika iz meteorologije. *Vijesti Rep. hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* **28/4**, 61–64.

Skoko, D. (1978): Osvrt na organizaciju i rad Zajednice za seizmologiju SFRJ. *Acta seismologica Iugoslavica* **5**, 83–87.

Skoko, D., B. Makjanić (1978): Rad Geofizičkog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta na proučavanju seizmičnosti područja SR Hrvatske. *Građevinar* **30**, 6–13.

1979.

Penzar, I. (1978/79): Hoćemo li uskoro vidjeti polarnu svjetlost? *Čovjek i svemir* **22/5**, 6–8.

Penzar, I. (1979): Krčelićeve bilješke o vremenu iz sredine 18–og stoljeća. *Vijesti Rep. hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske* **29**, 22.

Penzar, I., A. Bratanić (1979): O komponentama toplinske bilance i njihovoj važnosti u poljoprivredi. Jugoslovenski simpozijum Solarna energija u agroindustrijskom kompleksu, Zrenjanin 8–10. XI 1979. – Zbornik radova, Vojvođansko društvo za poljoprivrednu tehniku, Novi Sad, 33–46.

Volarić, B. (1979/80): Zagreb je u studenom 1978. imao samo 14 sunčanih sati. *Priroda* **68**, 55–58.

1980.

- Cvijanović, D.** (1980): Oborine i potresi. 5. simpozij Jugoslavenskog društva za mehaniku stijena i podzemne radove, Split 27. X–1. XI 1980. Jug. društvo za mehaniku stijena i podzemne radove, Zagreb, 1/XI, 355–360.
- Lisac, I.** (1980): Prirodni uvjeti provjetravanja u Zagrebu. Savjetovanje „Ljudski okoliš u Zagrebu” – Zagreb od 14. do 15. svibnja 1980, JAZU, Zagreb, 160–171.
- Mišković, D., M. Živčić, D. Skoko** (1980): Katalog potresa s epicentrima na području Jugoslavije u godini 1978. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/23, 41 pp.
- Mokrović, J.** (1980): Seizmološka služba u Bosni i Hercegovini. Acta seismologica Iugoslavica 6, 45–50.
- Mokrović, J.** (1980): Ukinute i povremene seizmičke stanice na području SFR Jugoslavije. Acta seismologica Iugoslavica 6, 39–43.
- Mokrović, J., D. Cvijanović, D. Skoko** (1980): Povodom stote obljetnice velikog zagrebačkog potresa 1880. g. Acta seismologica Iugoslavica 6, 5–16.
- Penzar, B., I. Penzar** (1980): Meteorološke stanice na području SR Hrvatske u 19. stoljeću. Zbornik radova drugog simpozija iz povijesti znanosti, Hrv. prirodoslovno društvo – Sekcija za povijest znanosti, Zagreb, 119–125.
- Penzar, I.** (1980): Karta prosječne dnevne vrijednosti Sunčevog globalnog zračenja na horizontalnu plohu na području Jugoslavije. Tehnički priručnik tvornice Rade Končar, Zagreb, 156.
- Penzar, I.** (1980/81): O izravnoj i posrednoj energiji Sunca. Priroda 69, 22–23.
- Penzar, I.** (1980): O prvim mjerenjima sunčeva zračenja i trajanja insolacije u nas. Sunčeva energija 2/3, 12.
- Penzar, I., B. Penzar** (1980): Hrvatska meteorološka terminologija u 19. stoljeću. Zbornik radova drugog simpozija iz povijesti znanosti, Hrv. prirodoslovno društvo – Sekcija za povijest znanosti, Zagreb, 267–274.
- Penzar, I., B. Spevec, B. Penzar** (1980): Građa za stariju meteorološku bibliografiju na hrvatskom jeziku. Zbornik radova drugog simpozija iz povijesti znanosti, Hrv. prirodoslovno društvo – Sekcija za povijest znanosti, Zagreb, 109–115.
- Volarić, B., I. Lisac, D. Skoko** (1980): Osnivanje i razvoj Geofizičkog zavoda u Zagrebu do 1900. godine. Zbornik radova drugog simpozija iz povijesti znanosti, Hrv. prirodoslovno društvo – Sekcija za povijest znanosti, Zagreb, 137–157.

1981.

- Goldberg, J., I. Penzar** (1981): Oblaci. Pomorska enciklopedija, 2. izd. Leksikografski zavod, Zagreb 5, 492–496.
- Makjanić, B., B. Volarić** (1981): Kratki pregled klime Istre. Liburnijske teme, Katedra čakavskog sabora, Prirodna podloga Istre 4, 91–102.

- Margetić, F. B. Penzar (1981):** Oborine. Pomorska enciklopedija, 2. izd. Leksikografski zavod, Zagreb, 5, 496–502.
- Mokrović, J. (1981):** Aktivnost Andrije Mohorovičića u Geofizičkom opservatoriju u Zagrebu, *Acta seismologica Iugoslavica* 7, 83–86.
- Mokrović, J. (1981):** Seizmološki zavod SR Slovenije. *Acta seismologica Iugoslavica* 7, 87–91.
- Penzar, B. (1981):** Klima Malog Lošinja prema Haračiću i današnjim mjerjenjima. Zbornik radova o prirodoslovcu Ambrozu Haračiću, Hrv. prirodoslovno društvo i Skupština općine Cres-Lošinj, Zagreb, 87–96.
- Penzar, I. (1981):** Meteorološki rad Ambroza Haračića. Zbornik radova o prirodoslovcu Ambrozu Haračiću, Hrv. prirodoslovno društvo i Skupština općine Cres-Lošinj, Zagreb, 79–86.
- Skoko, D. (1981):** Andrija Mohorovičić – život i rad. Liburnijske teme, Katedra čakavskog sabora, *Prirodna podloga Istre* 4, 17–22.
- Skoko, D. (1981):** Seizmička aktivnost na području Istre. Liburnijske teme, Katedra čakavskog sabora, *Prirodna podloga Istre* 4, 103–108.
- Spevec, B., I. Penzar, B. Penzar (1981):** Izvještaj o građi za meteorološku bibliografiju do I svjetskog rata. Zbornik radova trećeg simpozija iz povijesti znanosti, Hrv. prirodoslovno društvo – Sekcija za povijest znanosti, Zagreb, 129–134.

1982.

- Makjanić, B. (1982):** Veze Milutina Milankovića s Jugoslavenskom akademijom znanosti i umjetnosti. Zbornik radova "Život i delo Milutina Milankovića 1879–1979", Naučni skupovi Srpske akademije nauka i umetnosti XII, 63–67.
- Mišković, D., I. Mastnak-Car, M. Živčić, D. Skoko, M. Herak (1982):** Katalog potresa s epicentrom na području Jugoslavije u godini 1979. Radovi Geofizičkog zavoda u Zagrebu III/25, 100 pp.
- Penzar, I. (1982):** Zapisi o potresima u Slavoniji i Bačkoj iz 18. i 19. stoljeća. *Acta seismologica Iugoslavica* 8, 49–55.
- Skoko, D., J. Mokrović (1982):** Andrija Mohorovičić. Školska knjiga, Zagreb, 147 pp.

1983.

- Kuk, V. (1982):** In memoriam prof. dr Marijan Kasumović. *Acta seismologica Iugoslavica* 9, 97.
- Mokrović, J. V. Ribarič (1983):** Albin Belar. *Acta seismologica Iugoslavica* 9, 91–95.
- Skoko, D. (1983):** Prof. dr Josip Mokrović. *Acta seismologica Iugoslavica* 9, 98.

1984.

- Cvitan L., I. Penzar (1984): Analiza zimskih toplinskih uvjeta u Hrvatskoj pomoću stupanj-dana. *Sunčeva energija* 5, 21–25.
- Orlić, M. (1983/84): Ima li "tsunamija" u Jadranskom moru? *Priroda* 72, 310–311.
- Orlić, M. (1984): O utjecaju trenja na slobodne oscilacije u zatvorenim pravokutnim bazenima. *Hidrografski godišnjak 1980/81*, 117–121.
- Penzar, I., B. Penzar (1984): *Klima i biljke*. Mala znanstvena knjižnica Hrvatskoga prirodoslovnog društva, Zagreb, 50 pp.
- Skoko, D. (1984): Brosche, P., Sündermann, J. edit. (1982), Tidal Friction and the Earth's Rotation II. *Geološki vjesnik* 37, 299–301.
- Skoko, D. (1983/84): Stojni valovi Zemlje. *Priroda* 72, 232–234.

1985.

- Grisogono, B. (1985): Problemi i značenje proučavanja atmosferske difuzije i turbulencije u poljoprivredi. *Poljoprivredne aktualnosti* 24, 715–718.
- Lisac, I., D. Skoko (1985): Aktivnost J. Goldberga na podizanju Instituta za fiziku atmosfere s opservatorijem na Puntijarki, JAZU. *Geofizika* 2, 33–49.
- Orlić, M. (1985): Razvoj fizičke oceanografije u Hrvatskoj i Josip Goldberg. *Geofizika* 2, 51–80.
- Penzar, I. (1985): Novi izvori energije – Nuklearne fisije i fuzije i sunčana energija, V. Knapp i P. Kulišić, *Školska knjiga*, Zagreb, 1985, 344 str. *Sunčeva energija* 6, 37.
- Penzar, I., B. Penzar (1985): Lanosovićeve meteorološki zapisi i pojmovi u samostanskim kronikama i drugim djelima. Zbornik o Marijanu Lanosoviću, JAZU – Zavod za znanstveni rad Osijek, Osijek, 151–164.
- Skoko, D. (1985): Josip Goldberg (18. II 1885. – 15. X 1960.). *Geofizika* 2, 3 –20.
- Skoko, D. (1985): Stjepan Gradić i dubrovački veliki potres od godine 1667. Zbornik radova o dubrovačkom učenjaku Stjepanu Gradiću. Hrvatsko prirodoslovno društvo – Sekcija za povijest znanosti, Zagreb, 121–130.

Prilog C**Doktorske disertacije, magistarski i diplomski radovi
iz geofizičkih disciplina***1. Doktorske disertacije koje su vodili
članovi Geofizičkog zavoda***1944.*

Branimir Marković, Mikrosezmički nemir u Zagrebu (S. Škreb).

1951.

Josip Mokrović, Zagrebačke hodohrone prostornih seizmičkih valova za potrese normalnih dubina (J. Goldberg).

1952.

Branko Maksić, Atmosferska vlaga u specijalnim uvjetima i njeno mjerenje (J. Goldberg).

1957.

Marijan Kasumović, Utjecaj atmosfere na kolebanje razine Jadranskog mora (J. Goldberg).

1958.

Berislav Makjanić, Obalni sistem cirkulacije u dnevnom periodu. Prilog matematičkoj teoriji i analiza pojave u primorju Jugoslavije (J. Goldberg).

1965.

Dražen Poje, Glavni tipovi vremena u Jugoslaviji i njihova zavisnost o visinskim strujanjima (B. Maksić).

1969.

Branka Penzar, Mehanizam opće cirkulacije atmosfere ljeti nad Jugoslavijom (B. Makjanić).

Dragutin Skoko, Prilog određivanju magnitude potresa (J. Mokrović).

1970.

Ivan Penzar, Prilog poznavanju atmosferske mutnoće i njenog djelovanja na Sunčevu radijaciju (B. Makjanić).

1977.

Zaviša Janjić, Doprinosi pouzdanijem numeričkom diferenciranju u numeričkim modelima atmosfere u oblastima sa strmom topografijom (B. Makjanić)

* Ime voditelja je u zagradi!

Inga Lisac, Prilog poznavanju strukture prizemnog strujanja zraka u Zagrebu (B. Makjanić).

1978.

Dragan Hadžievski, Fizikalne karakteristike žarišta potresa (D. Skoko).

Vladimir Mihajlov, Prilog stohastičkom modeliranju seizmičnosti (D. Skoko).

1980.

Nadežda Šinik, Varijacije zagrebačke klime (B. Makjanić).

1981.

Dragutin Cvijanović, Seizmičnost područja Hrvatske (D. Skoko).

2. *Magistarski radovi na postdiplomskom studiju geofizike u Zagrebu**

1962.

Ivan Penzar, Dinamički utjecaj vremena na globalnu radijaciju u Zagrebu (B. Maksić).

1963.

Nadežda Labović, Upotreba harmoničke analize u prognozi vremena (B. Maksić).

Edita Lončar, Utjecaj mlazne struje na vremenske prilike u SR Hrvatskoj (B. Maksić).

Branka Penzar, Analiza čestina meteoroloških kolektiva ljeti u Hrvatskoj (B. Makjanić).

1964.

Božena Volarić, Singulariteti nekih meteoroloških elemenata u zapadnoj Hrvatskoj (B. Maksić).

1965.

Inga Lisac, Utjecaj Zagrebačke gore na strujanje nad Zagrebom (B. Maksić).

1974.

Mario Bone, Matematički model godišnjeg hoda saliniteta i njegova primjena na srednji Jadran (B. Makjanić).

Miro Gačić, Slabljenje intenziteta svjetlosti pojedinih dužina vala u morskoj vodi Kaštelanskog zaljeva (M. Kasumović).

Zaviša Janjić, Prilozi metodama numeričke integracije članova primitivnih jednadžbi koji opisuju gravitacione valove (B. Makjanić).

* Ime voditelja je u zagradi!

1975.

Josip Juras, Predviđanje vremena za kratak rok primjenom uvjetnih vjerojatnosti (B. Makjanić).

1976.

Mihovil Kisegi, Primjena metode objektivne analize stanja atmosfere iznad južnih dijelova Evrope (Đ. Radinović).

Nada Pleško, Razdioba maksimalnih temperatura zraka na području SR Hrvatske (B. Makjanić).

1977.

Nedeljka Mesinger, Jednodimenzionalni model kumulonimbusnog oblaka (B. Makjanić).

Milan Sijerković, Istraživanje lokalnih vjetrova u Hrvatskoj metodom mezoanalize (Đ. Radinović).

1978.

Čedo Branković, Utjecaj različitog vertikalnog razlaganja u modelu atmosfere na prognozu prizemnog tlaka i geopotencijala 500 mb plohe (F. Mesinger).

Dražen Glasnović, Objektivna analiza vertikalnih presjeka (Đ. Radinović).

Bojan Lipovšćak, Usporedba nekoliko metoda za izračunavanje sile gradijenta tlaka u sigma koordinatnom sustavu (F. Mesinger).

Ante Smirčić, Prilog proučavanju površinskih valova na Jadranu (M. Kasumović).

1980.

Jusuf Midžić, Hidrostatičko strujanje preko planina uz uvažavanje turbulentnog trenja (B. Makjanić).

Milan Hodžić, Dinamičke karakteristike atmosfere iznad Sredozemlja i Jadrana za vrijeme pojave kratkoperiodičkih oscilacija mora u zaljevu Vele Luke (B. Makjanić).

1981.

Borivoj Čapka, Izentropska analiza ciklogeneze u zavjetrini Alpa (B. Makjanić).

1982.

Krešo Pandžić, Linearni parametarski modeli stohastičkih procesa i mogućnost njihove primjene u meteorologiji (B. Penzar).

1983.

Marjana Gajić-Čapka, Prilog poznavanju uzroka ljetnog oborinskog maksimuma u Hrvatskoj (B. Penzar).

Darko Koračin, Višeminutne oscilacije brzine bure u Kvarneru (B. Penzar).

Ljubo Kovač, Odbijanje i lom SH vala potresa i mikroseizmički nemir kratkog perioda (D. Skoko)

Vlado Kuk, O maksimalnom intenzitetu potresa (D. Skoko).

Krešo Marić, Povećanje elektromagnetskog seizmografa (D. Skoko).

Janja Milković, Statističke metode proučavanja meteoroloških polja u svrhu racionalizacije mreže stanice (B. Penzar).

Anđelka Milošević, Loveovi valovi u troslojnom sredstvu (D. Skoko).

Davorka (Mišković) Herak, Brzine Rayleighovih valova u četveroslojnom sredstvu (D. Skoko).

Živko Trošić, Statistička obilježja juga na Jadranu (B. Makjanić).

1984.

Alica Bajić, Zimski prodori hladnog zraka preko Zagreba (B. Penzar).

Ivan Čačić, Termodinamički uvjeti gibanja i razvoja Cumulonimbus oblaka nad područjem Medvednice (I. Penzar).

Lazo Pekeski, Određivanje seizmičnosti područja Makedonije primjenom teorije ekstrema (D. Skoko).

1985.

Marijan Herak, Ovisnost parametara potresa o geotehničkim svojstvima površinskih slojeva tla (D. Skoko).

Katarina Stanković, Turbulencija u vedrom zraku i mogućnosti dijagnosticiranja i prognoziranja na osnovi dinamičkih veličina sa sinoptičke karte (B. Makjanić).

Drago Žaja, Vjetrovni valovi u području otoka Palagruža (B. Makjanić).

*3. Diplomski radovi na struci Geofizika s meteorologijom
na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu**

1951.

Ivan Penzar, Sušni period u lipnju i srpnju 1950. u Jugoslaviji (J. Goldberg).

1952.

Branko Babić, Usporedbe registracija heliografa Jordan i Campbell-Stokes na opservatoriju Zagreb-Grič (1937-1951) (J. Goldberg).

Vesna Jurčec, Termodinamički solenoidi i njihova primjena (J. Goldberg).

Adica Kunić, Dnevni hod skalarnе brzine vjetra u Zagrebu (Opservatorij Grič) (J. Goldberg).

Ivan Majnarić, Karakteristike kontinentalne i maritimne klime s primjenom na FNR Jugoslaviju (J. Goldberg).

Vladimir Ribarić, Stratosfera (J. Goldberg).

* Ime voditelja je u zagradil

Bruno Šimić, Prognoza noćnog mraza iz higrometrijskih podataka (B. Maksić).

Mira Zore, Oscilacije zaljeva s primjenom na Kaštelanski zaljev (J. Goldberg).

1953.

Inga Lisac, Magla, njezin postanak i vrste, s kratkim osvrtom na magle u Zagrebu (J. Goldberg).

Branka Saračević, Temperaturne inverzije u atmosferi (J. Goldberg).

1954.

Ana Matej, Košava (J. Goldberg).

Dragutin Skoko, Magnituda potresa (J. Mokrović).

1955.

Edita Banoczi, Upotreba topografija izobarnih ploha pri analizi i prognozi vremena (B. Maksić).

Dubravka Picek, Klimagrami Jugoslavije na osnovi relativnih vrijednosti temperature i oborine (J. Goldberg).

Ivo Rimac, Kaplja hladnog zraka (B. Maksić).

Franjka Žuvić, Metode izračunavanja vertikalne brzine zraka (B. Maksić).

1956.

Nadežda Labović, Klimatski polovi Jugoslavije prema temperaturi i oborini (J. Goldberg).

Kazimira Priskiće, Klima na Bjelašnici (J. Goldberg).

Nada Štrok, Aperiodičke i periodičke amplitude temperature te njihov omjer u Zagrebu (J. Goldberg).

Oliver Wittasek, Produbljivanje ciklone s naročitim obzirom na Jadranske ciklone (B. Maksić).

1957.

Dragutin Cvijanović, Tuča (J. Goldberg).

Mihovil Kisegi, Usmjeravanje u atmosferi i primjena na prognozu vremena (B. Maksić).

Boris Krstulović, Raspodjela oborine u FNRJ od hladne fronte koja dolazi iz NW (B. Maksić).

1958.

Fahro Kulenović, Seizmicitet Bosne i Hercegovine (J. Mokrović).

1959.

Đurđa Komorčec, Trodimenzionalna struktura fronti koje prolaze kroz Jugoslaviju (B. Maksić).

Stjepan Perak, Naoblaka u FNRJ, 1925–1940 (J. Goldberg).

1960.

Dragan Hadžievski, Konstruktivne karakteristike glavnih tipova seizmografa (J. Mokrović).

Majda Knafeljc, Neke primjene aeroloških dijagrama (B. Maksić).

Petar Miljević, Prostorna razdioba vjerojatnosti pojavljivanja oborine u našim krajevima (B. Makjanić).

Željko Mlinarić, Redukcija teže na geoid (M. Kasumović).

1961.

Josip Juras, Utjecaj konfiguracije terena na lokalnu cirkulaciju u Istri (B. Maksić).

Ljerka Kušan, Ciklone i mikrosezmički nemir u Zagrebu (M. Kasumović).

Ivo Lukšić, Bura u Splitu i njen utjecaj na meteorološke elemente (B. Makjanić).

Milan Sijerković, Mjerenje direktne Sunčeve radijacije pomoću Michelsonovog aktinometra (I. Penzar).

Dragica Vranešević, Orografski utjecaj na velike oborine (B. Makjanić).

1962.

Lidija Kokić, Određivanje magnetske deklinacije i horizontalnog intenziteta u Zagrebu (M. Kasumović).

1963.

Ljerka Kušan, Jadranske ciklone (B. Maksić).

Stipe Neveščanin, Mogućnost kratkoročnih prognoza vodostaja na našim rijekama (B. Maksić).

Tomislav Vučetić, Fjörtoftove metode kratkoročne prognoze vremena (B. Maksić).

1965.

Anđelka Kempni, Oblik Zemlje i elementi za njegovo određivanje (M. Kasumović).

Biserka Rajher, Temperatura mokrog termometra (B. Maksić).

Ante Smirčić, Varijacije temperature i saliniteta u srednjem i južnom Jadranu (M. Kasumović).

Vasil Todorov, Promjene visine tropopauze pri prodoru hladnog zraka (B. Maksić).

1966.

Branko Gelo, Izvantropske mlazne struje (B. Maksić).

Ivo Sjekavica, Određivanje pozicije broda astronomskim opažanjima – prednost Marcqu Saint Hilaireove metode nad ostalim metodama (L. Randić).

1967.

Andrija Bratanić, Teorija i praksa mjerenja globalnog zračenja zvjezdastim piranometrom (I. Penzar).

Zdravko Rašperić, Mehanizam pokreta u žarištu potresa (D. Skoko).

1968.

Gorjana Babić, Određivanje koeficijenata geomagnetskog teodolita G. Schultze br. 119 (M. Kasumović).

Božica Baček, Anomalija teže u općoj i primijenjenoj geofizici (M. Kasumović).

1969.

Gordana Hrabak, Određivanje ukupne količine oborive vode u Jugoslaviji (B. Penzar).

1970.

Miroslav Gačić, Schmidtova teorija turbulentne izmjene masa i njena primjena u oceano-
grafiji (M. Kasumović).

Zvonimir Katušin, Valovi u zavjetrini planine (B. Makjanić).

1972.

Anđelka Milošević, Neke karakteristike seizmiciteta skopske kotline (J. Mokrović).

1973.

Borivoj Čapka, Jesenski maksimum oborine u Zagrebu (B. Penzar).

Krešimir Ganza, Neka električna svojstva atmosfere pri pojedinim vremenskim sta-
njima (B. Volarić).

Mario Grabar, Veza između radijacije i insolacije za neka mjesta u Jugoslaviji (I. Penzar).

Milan Hodžić, O istraživanjima solarne konstante (I. Penzar).

Danko Papišta, Ciklone i mikrosezmički nemir (D. Skoko).

Danica Sabljak, Utjecaj naoblake na globalnu radijaciju (I. Penzar).

Tihana Tafra, Orkansko jugo na Jadranu (D. Poje).

Smiljan Visković, Fen u zaleđu Velebita (B. Penzar).

1974.

Goran Belamarić, Gama razdioba i njena primjena u klimatologiji (B. Penzar).

Čedo Branković, Stanje atmosfere za vrijeme juga na Jadranu (B. Makjanić).

Mato Drobac, Utjecaj jezera na mikroklimu (B. Penzar).

Marjana Gajić, O tuči i njenoj razdiobi u sjevernoj Hrvatskoj (B. Penzar).

Mladen Jorgić, Prilagođavanje karakteristike seizmografa SKM-3 zadanim uvjetima
(D. Skoko).

Vlado Kuk, Teorija seizmografa SKM-3 (D. Skoko).

Bojan Lipovšćak, Temperaturne inverzije s posebnim osvrtom na prilike u Zagrebu
(B. Penzar).

Vesna Malnar, Hladne fronte nad Splitom (D. Poje).

Krešimir Marić, Određivanje konstanti seizmografa SKM-3 (D. Skoko).

Zorislav Šubarić, Istraživanje ponašanja tlaka zraka pri jakim vjetrovima na Jadranu
(B. Makjanić).

1975.

- Ivica Huzjak, Raspodjela tlaka i strujanja u doba etezija (B. Penzar).
 Srećko Juričić, Mjerenje neto zračenja po metodi Schulzea (I. Penzar).
 Drago Kološić, Hladne fronte nad Zagrebom (D. Poje).
 Duško Kraljev, Djelovanje baričkih i frontalnih sustava na tlak zraka u Zagrebu (B. Penzar).
 Katarina Ordanić, Zimske anticiklone u Evropi i njihov utjecaj na vrijeme u Hrvatskoj (B. Penzar).
 Janja Trepšić, Geostrofički vjetar – primjena na buru (B. Makjanić).
 Juraj Vljajčević, Utjecaj površinskog sloja na gibanje pri potresu (D. Skoko).

1976.

- Maja Čatlak, Vjetar na Jadranu za vrijeme ciklona na stazi V^d (B. Penzar).
 Dražen Glasnović, Valovi u atmosferi izazvani nadzemnim nuklearnim eksplozijama (B. Makjanić).
 Đurđica Herceg, Određivanje parametara mutnoće iz aktinometrijskih mjerenja (I. Penzar).
 Dušan Hrček, Utjecaj otvorenih rashladnih tornjeva na lokalne meteorološke prilike (B. Makjanić).
 Miroslav Jelačić, Proračun dekadnih komponenata vodne bilance u sustavu atmosfera-tlo (B. Penzar).
 Željko Lazanin, O predviđanju mraza u vegetacionom razdoblju (D. Poje).
 Zoran Mileta, Prognoza tuče aerološkom metodom N. I. Gluškovice (D. Poje).
 Vlasta Razumović, Jugo na istočnoj obali Jadrana – mogućnosti klasifikacije i godišnji hod (B. Penzar).

1977.

- Marina Čikoš, Grmljavinske pojave u sjeverozapadnoj Hrvatskoj u 1968. i 1969. godini (D. Poje).
 Ante Dvornik, Promatranje meteoroloških parametara kod pojave tuče u široj okolini Zagreba (D. Poje).
 Nenad Nikolić, Vertikalni profili vjetra u ekvivalentnom barotropnom modelu (B. Makjanić).

1978.

- Ivan Čačić, Ciklone na stazi V^b i oborine u sjevernoj Hrvatskoj (B. Penzar).
 Darko Koračin, Glavni uzroci magle na zagrebačkom aerodromu Pleso (B. Penzar).
 Davorka Mišković, Rayleighovi valovi u dvoslojnom sredstvu (D. Skoko).
 Mira Morović, Brzina prostornih valova potresa u kori i plaštu Zemlje (D. Skoko).
 Zvonimir Mozer, Klimatološke mjere za osjet topline (B. Penzar).

Jadranka Nenadović, Indeks loma zraka nad Zagrebom iz radiosondažnih mjerenja (I. Penzar).

Mirko Orlić, Utjecaj atmosfere na stvaranje izvanredno visokih i niskih vodostaja na Jadranu (M. Kasumović).

Mirjana Pavičić, Ispitivanje stohastičke veze između naoblake i trajanja insolacije (I. Penzar).

Nikica Teskera, Loveovi valovi u dvoslojnom sredstvu (D. Skoko).

1979.

Ksenija Gaćeša, Ovisnost oborine o visinskom strujanju u jugozapadnom dijelu SR Hrvatske (D. Poje).

Zorislav Gerber, Proračun energije Sunčevog zračenja na prihvatni uređaj na Puntijarki (I. Penzar).

Branka Ivančan-Picek, Prodor hladnog zraka 1. I 1979. (B. Makjanić).

Dubravko Jošić, Refleksija prostornih valova potresa na Mohorovičićevom diskontinuitetu (D. Skoko).

Darko Kolarić, Utjecaj ciklona koje prolaze Jadranskim morem na oborine u Hrvatskoj (B. Penzar).

Tomislav Kovačić, Prognoza količine oborine kod popodnevnih pljuskova nad Zagrebom (D. Poje).

Gordana Maćešić, Određivanje dubine žarišta potresa makroseizmičkim postupkom (D. Skoko).

Fran Malinarić, Meteorološke mjere na ocjenu suše (I. Penzar).

Mladen Matvijev, Analiza vertikalnih presjeka za vrijeme bure na Jadranu (B. Makjanić).

Krešo Pandžić, Uzroci nastanka i svojstva bure (B. Makjanić).

Vladimir Papić, Ciklone koje s Jadrana dolaze na kopno i raspodjela oborine u Hrvatskoj (B. Penzar).

Ante Rimac, Određivanje dubine žarišta potresa postupkom Andrije Mohorovičića (D. Skoko).

1980.

Ivo Allegretti, O jednom postupku lociranja žarišta Wadatijevom metodom (D. Skoko).

Alica Bajić, Jesenske anticiklone nad našim krajevima (B. Penzar).

Željka Bajić, Vjerojatnosti za oblačne dane uz pretpostavku da se nizovi insolacije pokoravaju zakonu Markova (I. Penzar).

Srećko Bandalò, Magla na aerodromu Pula (J. Juras).

Dušan Bižić, Primjena mokre potencijalne temperature u analizi i prognozi vremena (J. Juras).

Željko Blagojević, Prizemni vjetar od Istre do Velebita u doba juga na Jadranu (B. Penzar).

Miroslav Fančović, Režim prizemnog strujanja zraka u Osijeku s posebnim osvrtom na jaki vjetar (I. Lisac).

- Mladen Fliss, Metoda plitke refrakcije u seizmičkim istraživanjima; primjena u istraživanju klizišta (Ž. Zagorac).
- Matko Nađ, PH vrijednosti dnevnih količina oborine na širem području grada Zagreba (I. Lisac).
- Jovan Oreščanin, Karakteristike sinoptičkih situacija koje uvjetuju pojavu jake bure na sjevernom Jadranu (M. Sijerković).
- Jasna Podolar, Migracija seizmičke aktivnosti područja crnogorskog primorja u 1979. godini (D. Skoko).
- Jadranka Prlić, Neke aerološke metode za određivanje smjera i brzine visinskog vjetra (I. Penzar).
- Zoran Rebac, Prizemni vjetar od Istre do Velebita za vrijeme bure na Jadranu (B. Penzar).
- Dušan Trbojević, Geigerov postupak primijenjen na lociranje blizih potresa (D. Skoko).
- Sonja Vidić, Prodor oceanskog zraka sredinom lipnja 1970. (M. Sijerković).
- Mladen Živčić, Određivanje gibanja tla na osnovi seizmograma (D. Skoko).

1981.

- Višnja Brebrić, Raspodjela oborine pri prolazu hladnih fronta u Hrvatskoj (I. Penzar).
- Branko Cvidini, Analiza vremena u ljeto 1976. g. s obzirom na velike oborine u Hrvatskoj (B. Penzar).
- Nada Dizdarević, Analiza vremena od 30. XII 1979. do 4. I 1980. godine s osobitim osvrtom na vjetar i oborinu u Jugoslaviji (B. Penzar).
- Marijan Herak, Prilagodba Geigerove metode za lociranje hipocentra potresa sa žarištem u bazaltnom sloju Zemljine kore (D. Skoko).
- Nenad Leder, Prizemni i visinski vjetar u predjelu od Splita do Palagruže za vrijeme juga u Splitu (B. Penzar).
- Ivo Mastnak-Car, Reološke pojave u Zemljinoj kori i makarski potresi siječnja 1962. godine (D. Skoko).
- Jelka Mikulić, Karakteristike hladnih fronti u toku ljeta u istočnoj Hrvatskoj (M. Sijerković).
- Goran Mitrović, Gravimetrijska istraživanja podzemnog toka Krke (Ž. Zagorac).
- Damir Peti, Neka termodinamička svojstva zraka uz frontalne plohe nad SR Hrvatskom (B. Penzar).
- Gordana Rafael, Zagrebačke hodohrone prostornih valova normalnih potresa do epicentralne udaljenosti 500 km (D. Skoko).
- Cvetan Sinadinovski, Određivanje povećanja elektromagnetskih seizmografa primjenom Maxwellovog mosta (D. Skoko).
- Vlasta Švast, Matematički model za izračunavanje količine oborine (B. Makjanić).

1982.

- Marina Bajsić, Utjecaj meteoroloških faktora na onečišćenje atmosfere u Karlovcu (B. Penzar).

- Lidija Benčić, Bilogorski potres od 27. III 1938. (D. Skoko).
- Višnja Brebrić, Odnos između čestina i magnituda potresa u SR Hrvatskoj i susjednim područjima (D. Cvijanović).
- Zlatko Budanović, Refrakcijsko-seizmička ispitivanja u galeriji Zvir II (Ž. Zagorac).
- Vesna Črček, Meteorološke procjene mogućnosti onečišćenja zraka u Zagrebu (B. Penzar).
- Sonja Deverić, Azimutalna ovisnost koeficijenata apsorpcije valova potresa za područje SR Hrvatske (D. Skoko).
- Dušanka Grabrovec, Osnovna svojstva seizmografskih pojačala (D. Skoko).
- Snježana Hercigonja, Određivanje maksimalne akceleracije, brzine i pomaka tla za vrijeme potresa (D. Skoko).
- Željko Kljajić, Faktor podloge za dva sloja i poluprostor (D. Skoko).
- Tatjana Miletić, Mehanizam pomaka u žarištu potresa (D. Skoko).
- Jurica Miljak, Ovisnost brzine vjetrova na Jadranu o udaljenosti od kopna (B. Penzar).
- Vladimir Mladin, Elektromagnetske metode određivanja vremenski nepromjenljivog magnetskog polja (D. Skoko i Ž. Zagorac).
- Emilija Nikolić, Analiza mikrosezmičkog nemira kratkog perioda (D. Skoko).
- Irena Pavić, O generiranju potresa (D. Skoko).
- Ljiljana Prevendar, Određivanje gibanja tla pri prolazu longitudinalnog vala potresa – nestacionaran slučaj (D. Skoko).
- Marko Vučetić, Prodor hladnog zraka 1. I 1979. (B. Makjanić).
- Željko Vujić, Klimatske karakteristike oborine u Bjelovaru (I. Lisac).
- Branka Zlodre, Energija valova potresa (D. Skoko).

1983.

- Zumbulka Beštak, O interpretaciji temperature sume – važnog agrometeorološkog parametra (B. Penzar).
- Lidija Cvitan, Analiza zimskih toplinskih uvjeta u Hrvatskoj pomoću stupanj-dana (I. Penzar).
- Zlatko Đurić, Svojstva seizmografskog pojačala (D. Skoko).
- Branko Grisogono, Otpor strujanju preko planine (B. Makjanić).
- Zvezdana Klaić, Prometne nezgode u Zagrebu i vrijeme (B. Penzar).
- Branka Mikić, Metode za procjenu raspršenog Sunčevog zračenja (I. Penzar).
- Davor Nikolić, Vjetar fenskih karakteristika u Zagrebu (I. Lisac).
- Velimir Osman, Analiza suše u ljetnom razdoblju 1983. (J. Juras).
- Dubravka Poček, Proračun parametara težinskih valova u atmosferi iz podataka mjerenih pri tlu (B. Makjanić).
- Livio Radolović, Prostorna razdioba insolacije u Hrvatskoj pri različitim tipovima vremena (J. Juras).

Ivica Sović, Metode lociranja potresa na osnovi razlike nastupnih vremena P valova (D. Skoko).

Jadranko Šmitlehner, Karakteristike bure na sjevernom Jadranu u ALPEX situaciji 9 – 11. IV 1982. (M. Sijerković).

1984.

Pavle Bucić, Odnos najveće akceleracije tla i epicentralne udaljenosti (D. Skoko).

Anda Damjanović, O ispitivanju uspješnosti obrane od tuče (B. Penzar).

Igor Kovačić, Prilog poznavanju jesenskog oborinskog režima u Hrvatskoj (B. Penzar).

Gordana Kušević, Koeficijenti apsorpcije energije valova potresa za područje Hrvatske (D. Skoko).

Marija Mokorić, O tipovima strujanja na otvorenom dijelu Jadrana (B. Penzar).

Vesna Neral, Određivanje magnitude plitih potresa na osnovi seizmografa tipa Sprengnether (D. Skoko).

Ines Obsieger, Prisilno gibanje seizmografa pri nastupu seizmičkih valova (D. Skoko).

Damir Počakal, Istraživanje fotosintetički aktivnog dijela Sunčevog zračenja (I. Penzar).

Milan Roca, Utjecaj viskoznosti sredstva na amplitudu vala potresa (D. Skoko).

Edgar Skračić, Rayleighovi valovi u tekućem sloju iznad čvrstog poluprostora (D. Herak).

Zdravko Trpčić, Karakteristike bure na Jadranu za vrijeme SOP ALPEX-a (M. Sijerković).

1985.

Vesna Kadija, Meteorološka vidljivost i optička svojstva atmosfere na aerodromu Pleso (I. Penzar).

Žarko Malić, Ciklogeneza u zapadnom Sredozemlju i lokalni vjetrovi na Jadranu (M. Sijerković).

Ivan Novak, Odras atmosferskih doba na tlak zraka u Zagrebu (B. Penzar).

Ivo Sijekavica, O komponentama kratkovalnog i dugovalnog zračenja u Dubrovniku i Zagrebu (I. Penzar).

Ivica Zahija, Lokalni vjetrovi na Jadranu u vrijeme SOP ALPEX-a (M. Sijerković).