

ZGODOVINA TOPOLOGIJE NA FAKULTETI ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

1. UVOD

Topologija, eno osrednjih področij sodobne matematike, je zelo dobro zastopana tudi na našem Oddelku za matematiko (OM). Začetna leta razvoja topologije na OM seveda sovpadajo z razvojem topologije v Sloveniji. Kasneje so se postopno pojavile tudi druge skupine topologov, zlasti na Pedagoški fakulteti (PeF) in na Fakulteti za računalništvo in informatiko (FRI) v Ljubljani ter na Fakulteti za naravoslovje in matematiko (FNM) v Mariboru.

V tem sestavku se bomo omejili predvsem na topologe, ki so svojo študijsko pot začeli na našem oddelku. Predstavili bomo tudi glavne veje topologije, ki smo jih gojili na FMF ter topološke študijske vsebine (seminarje in predmete), ki so bile ponujene študentom na dodiplomskem in podiplomskem študiju.

Ne bo odveč, če takoj spomnimo, da je Oddelek za matematiko do leta 1993 deloval v sestavi Fakultete za naravoslovje in tehnologijo (FNT), od razdružitve FNT na več fakultet pa smo del FMF. Zato je veliko spodaj naštetih kolegov formalno službovalo na dveh fakultetah, čeprav so ves čas člani istega oddelka.

2. TOPOLOGI

Za rojstni datum topologije na OM (in v Sloveniji) bomo vzeli oktober leta 1965. Tedaj se je namreč pet matematikov z ljubljanske univerze vpisalo na podiplomski študij matematike na zagrebški univerzi in se pridružilo tamkajšnjemu topološkemu seminarju. To so bili (našteti po starosti) predavatelj Janez Garbajs in asistenti Gabrijel Tomšič, Jože Vrabec, Marija Vencelj in Stanko Indihar. Da so izbrali topologijo, je bil vsaj deloma slučaj; če ne bi bil prof. Svetozar Kurepa v študijskem letu 1965/66 v tujini, bi najbrž vsaj nekateri izbrali funkcionalno analizo. Res je kasneje od vseh naštetih samo Vrabec ostal zvest topologiji, vendar so vsi razen Garbajsa magistrirali iz topologije (vsem je bil mentor prof. Sibe Mardešić):

Jože Vrabec je magistriral leta 1969 z delom iz topologije 3-mnogoterosti. Še isto leto je odšel na doktorski študij na University of Wisconsin (Madison, Wisconsin, ZDA) in leta 1971 tam doktoriral pod mentorstvom prof. Jamesa W. Cannona z disertacijo iz topologije 3-mnogoterosti. Do upokojitve je delal kot profesor na FNT in kasneje na FMF.

Gabrijel Tomšič je prav tako magistriral leta 1969, in sicer z delom iz neskončno dimenzionalne topologije. Zatem se je vrnil k funkcionalni analizi, za katero se je že prej pretežno zanimal, in na tem področju leta 1971 doktoriral na Univerzi v Ljubljani. Do upokojitve je delal kot profesor na Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo.

Marija Vencelj je magistrirala leta 1970 z delom iz teorije hiperprostorov. Do upokojitve je delala kot višja predavateljica FNT oz. FMF, največ na področju pedagoške matematike.

Stane Indihar je magistriral leta 1971 z delom iz topologije mnogoterosti. Potem se je posvetil matematiki v ekonomiki. Leta 1975 je na Univerzi v Ljubljani doktoriral z disertacijo iz matematičnega programiranja. Do upokojitve je delal kot profesor matematike na Ekonomsko-poslovni fakulteti v Mariboru.

Janez Garbajs je iz osebnih razlogov odnehal tik pred magisterijem. Odšel je v Nemčijo, kjer se je zaposlil v nekem računskem centru.

Še trije matematiki (različnih generacij) iz Ljubljane so šli študirat topologijo na podiplomski študij v Zagreb; na Univerzi v Ljubljani namreč še nekaj časa ni bilo podiplomskega študija matematike, pa tudi ko se je leta 1971 začel, v začetku tu ni bilo mogoče študirati topologije.

Peter Petek je magistriral (tudi on pod mentorstvom prof. Mardešića) leta 1971 z magistrskim delom o Steenrodovih algebrah. To je bil prvi magisterij s področja algebraične topologije med slovenskimi topologi. Njegova doktorska disertacija prav tako obravnava algebraično topologijo, natančneje kohomologijo simetričnih grup. Idejo za disertacijo je dobil med študijskim bivanjem na Univerzi v Aarhusu na Danskem, doktoriral pa je leta 1974 na Univerzi v Ljubljani pod mentorstvom prof. Mardešića. Kasneje se je preusmeril v teorijo diferencialnih enačb in dinamičnih sistemov. Do upokojitve je delal kot profesor na FNT in na PeF.

Metod Alif je magistriral leta 1973 pod mentorstvom prof. Kreša Horvatića z delom, posvečenim izrekoma o h -kobordizmu in s -kobordizmu v kosoma linearni kategoriji. Leto kasneje je odšel na doktorski študij na University of Georgia (Athens, Georgia, ZDA). Leta 1979 je tam doktoriral pod mentorstvom prof. Davida E. Galewskega z disertacijo, posvečeno problemu triangulacije topoloških mnogoterosti. Do upokojitve je delal kot profesor na Canisius College v Buffalu (New York, ZDA).

Jože Šrekl je magistriral leta 1980 pod mentorstvom prof. Horvatića. V magistrskem delu je obravnaval topološki izrek o h -kobordizmu. Leta 2009 je na UL doktoriral z disertacijo iz statističnega modeliranja. Delal je kot višji predavatelj na Višji tehniški varnostni šoli in kasneje do upokojitve kot docent za tehniško varnost na FKKT.

Na podiplomskem študiju v Zagrebu je študiral topologijo tudi **Ivan Pucelj**, kasneje višji predavatelj na PeF. Opravil je vse izpite, vendar ni napisal magistrskega dela. Kljub drugačni akademski poti se je še veliko let redno udeleževal sestankov vseh naših topoloških seminarjev.

Postopoma se je tudi na OM odprla možnost podiplomskega študija topologije, sprva v obliki individualnega študija, sčasoma pa smo študentom vedno bolj redno nudili tudi topološke predmete in predavanja iz različnih topoloških vsebin.

Janez Rakovec je magistriral leta 1975 pod mentorstvom prof. Vrabca z magistrskim delom iz topologije 3-mnogoterosti. Podobno temo si je izbral tudi za doktorsko disertacijo. Doktoriral je leta 1979 na Univerzi v Ljubljani pod mentorstvom prof. Wolfganga Heila s Florida State University. Do upokojitve je bil docent na FNT.

Marko Kranjc je pod mentorstvom prof. Vrabca magistriral leta 1978 z delom, posvečenim gladkim imerzijam in vložitvam. Potem je odšel na doktorski študij na University of California v Los Angelesu (Kalifornija, ZDA). Tam je leta 1985 doktoriral pod mentorstvom prof. Roberta D. Edwardsa z disertacijo iz 4-dimenzionalne topologije. Do upokojitve je bil profesor na Western Illinois University (Macomb, Illinois, ZDA).

Zlatan Magajna je pod mentorstvom prof. Vrabca magistriral leta 1980 z magistrskim delom iz kosoma linearne topologije, natančneje iz teorije bločnih svežnjev. Kasneje je za nekaj časa zapustil akademske vode, po vrnitvi se je zaposlil na PeF in doktoriral s področja didaktike matematike. Zdaj je docent za didaktiko matematike na PeF.

Jože Malešič je leta 1982 pod mentorstvom prof. Vrabca magistriral z delom o Atiyah–Singerjevem izreku o indeksu. Doktoriral je leta 1995 s področja 3-dimenzionalne topologije pod mentorstvom prof. Dušana Repovša in je do upokojitve delal kot docent na PeF.

Dušan Repovš je po diplomu v Ljubljani odšel na podiplomski študij na Florida State University (Tallahassee, Florida, ZDA). Leta 1983 je tam doktoriral pod mentorstvom prof. R. Christopherja Lacherja z disertacijo o 3-dimenzionalnih posplošenih mnogoterostih. Zdaj je redni profesor na FMF in PeF.

Neža Mramor-Kosta je pod mentorstvom prof. Vrabca magistrirala leta 1984 z delom, ki je obravnavalo topološke vidike projektivne algebraične geometrije. Doktorirala je leta 1989 na Univerzi v Ljubljani z disertacijo iz algebraične teorije negibnih točk, ki jo je začela med enoletnim študijskim bivanjem na Indiana University v Bloomingtonu (Indiana, ZDA); njen mentor je bil prof. Jan Jaworowski z Indiana University, somentor pa prof. Vrabec iz Ljubljane. Do upokojitve je bila redna profesorica na FRI.

Matija Cencelj je pod mentorstvom prof. Vrabca magistriral leta 1985 z delom, posvečenim algebraini K-teoriji v topologiji. Študij je nadaljeval na University of Warwick (Coventry, UK) in tam leta 1992 doktoriral pod mentorstvom prof. Johna Jonesa s temo iz ekvivariantne kohomološke teorije. Zdaj je redni profesor na PeF.

Pavle Saksida je po diplomi v Ljubljani odšel na doktorski študij na Univerzo v Oxfordu in tam je leta 1994 doktoriral pri prof. Simonu Donaldsonu z disertacijo s področja geometrije integrabilnih sistemov. Zdaj je izredni profesor na FMF.

Petar Pavešič je pod mentorstvom prof. Vrabca magistriral leta 1991 s temo o kohomologiji majhnih kategorij. Študij je nadaljeval na Univerzi v Milanu (Italija) in tam je leta 1997 doktoriral pod mentorstvom prof. Renza Piccininija z disertacijo o grupah homotopskih avtoekvivalenc. Leta 1998 je v Ljubljani pod mentorstvom prof. Vrabca obranil še disertacijo o klasifikaciji F-vlaknenj. Zdaj dela kot redni profesor na FMF.

Janez Mrčun je magistrski študij zaključil leta 1993 v Ljubljani z magistrskim delom o Grothendieckovih topologijah. Doktorski študij je nadaljeval na Univerzi v Utrechtu (Nizozemska) in tam je pod mentorstvom prof. Iekeja Moerdijka doktoriral z disertacijo s področja foliacij. Zdaj je redni profesor na FMF.

Sašo Strle je magistriral leta 1995 pod mentorstvom prof. Vrabca z delom, v katerem je obravnaval Smaleovo domnevo. Doktorski študij je nadaljeval na Univerzi Brandeis (Waltham, Massachusetts, ZDA) in tam je leta 2001 doktoriral pod mentorstvom prof. Daniela Rubermana z disertacijo s področja 4-razsežnih mnogoterosti. Zdaj je izredni profesor na FMF.

Matjaž Željko je magistriral leta 1996 s področja realnih algebrainih množic pod mentorstvom prof. Vrabca. Doktoriral je prav tako v Ljubljani, in sicer je pod mentorstvom prof. Repovša obranil disertacijo o vložitvah Cantorjevih množic v evklidske prostore. Sprva je delal kot docent na FMF, zdaj je pa vodja Računskega centra FMF.

Aleš Vavpetič je magistriral leta 1998 v Ljubljani, kjer je pod mentorstvom prof. Vrabca pripravil delo s področja homotopske teorije Liejevih grup. V Ljubljani je tudi doktoriral leta 2000. Pod mentorstvom prof. Mramor-Kosta je obranil disertacijo o homotopski karakterizaciji klasifikacijskih prostorov kompaktnih Liejevih grup. Zdaj je izredni profesor na FMF.

Delo **Andreja Bauerja** lahko opišemo kot topološko obarvano teoretično računalništvo. Po diplomi s področja geometrijske topologije je odšel na doktorski študij na univerzo Carnegie Mellon (Pittsburgh, ZDA) in tam je leta 2000 pod mentorstvom prof. Dane Scotta obranil disertacijo s področja izračunljivosti v analizi in topologiji. Zdaj je redni profesor na FMF.

Aleksandar Mijatović je po diplomi na FMF nadaljeval doktorski študij na Univerzi v Cambridgeu (Cambridge, UK), kjer je leta 2003 doktoriral s področja triangulacij 3-mnogoterosti pri prof. Michaelu Lackenbyju. Kasneje se je preusmeril v področje finančne matematike, sprva kot profesor na Imperial College v Londonu, zdaj pa je profesor na Univerzi Warwick (Coventry, UK).

Jaka Smrekar je magistriral leta 2002 pod mentorstvom prof. Vrabca z delom s področja fantomskih preslikav. Doktoriral je prav tako na Univerzi v Ljubljani, kjer je leta 2004 pod mentorstvom prof. Pavešiča obranil disertacijo, v kateri je obravnaval homotopski tip funkcijskih prostorov. Zdaj je izredni profesor na FMF.

Primož Škraba je edini izmed obravnavanih topologov, ki svoje študijske poti ni začel na FMF. Že srednjo šolo je obiskoval v ZDA, kasneje je študiral na univerzi Stanford in tam doktoriral leta 2008 pri prof. Leonidasu Guibasju z disertacijo o topologiji senzorskih omrežij. Zdaj je raziskovalec na Inštitutu Jožef Stefan, vendar ga topologi na UL štejejo tudi za "našega", saj pogosto predava na topoloških seminarjih in sodeluje pri predmetih s področja uporabne topologije na FRI in FMF.

Bojan Gornik je po izredno uspešnem zaključku dveh študijev na FMF (fizike in matematike) nadaljeval doktorski študij na Univerzi Princeton (New Jersey, USA). Tam je leta 2008 obranil doktorsko

disertacijo s temo iz homologije Hovanova. Po študiju se je vrnil v Slovenijo in bil nekaj let asistent na FMF. Velika škoda je, da je moral zaradi bolezni veliko prezgodaj zaključiti svojo akademsko kariero.

Žiga Virk je po zaključku dodiplomskega študija na FMF odšel na študij na University of Tennessee (Knoxville, Tennessee, ZDA) in tam je leta 2009 doktoriral pod mentorstvom prof. Jerzyja Dydaka z disertacijo o fundamentalnih grupah kompaktnosti v \mathbb{R}^4 . Leta 2010 je v Ljubljani obranil še disertacijo na temo prostorov majhnih zank pod mentorstvom prof. Repovša in somentorstvom prof. Cencelja. Zdaj je docent na FRI.

Jure Kališnik je diplomiral leta 2004 na FMF. Na tej fakulteti je nadaljeval tudi s podiplomskim študijem in leta 2009 je pod mentorstvom prof. Mrčuna obranil doktorsko disertacijo s področja teorije Liejevih grupoidov. Zdaj je asistent na FMF.

Gregor Jerše je prav tako diplomiral leta 2004 na FMF in je nato tu nadaljeval s podiplomskim študijem. Doktorsko disertacijo s področja diskretne Morseove teorije je pod mentorstvom prof. Mramor-Kosta obranil leta 2009. Zdaj je asistent na FRI.

Davorin Lešnik je naš edini topolog, ki se vsaj delno ukvarja s področjem splošne topologije. Diplomiral je leta 2005 na FMF, doktorsko disertacijo o konstruktibilnih metričnih prostorih pa je pod mentorstvom prof. Andreja Bauerja obranil leta 2010. Po daljšem podoktorskem izpopolnjevanju v Nemčiji se je vrnil v Ljubljano in tu zdaj dela kot asistent na FMF.

Damir Franetič je po diplomi na FMF leta 2005 nadaljeval študij na našem podiplomskem študiju. Doktorsko disertacijo s področja homotopskih avtomorfizmov lokaliziranih prostorov je pod mentorstvom prof. Pavešiča obranil leta 2011. Zdaj je zaposlen kot asistent na FRI.

Aleksandra Franc je diplomirala leta 2007 na FMF. Na FMF je tudi nadaljevala s podiplomskim študijem in ga končala leta 2012, ko je pod mentorstvom prof. Pavešiča obranila disertacijo s področja uporabe topologije v robotiki. Zdaj dela kot asistentka na FRI.

Boštjan Gabrovšek je diplomiral leta 2006 na PeF. Doktorski študij je nadaljeval na FMF in tu je leta 2013 doktoriral s temo o klasifikaciji vozlov v lečastih prostorih. Mentorja sta bila prof. Matija Cencelj in prof. Maciej Mroczkowski. Zdaj je docent na FS.

Blaž Jelenc je diplomiral leta 2006 na Fakulteti za strojništvo, leta 2008 pa še na FMF. Potem je na FMF vpisal še doktorski študij in ga končal leta 2013, ko je pod mentorstvom prof. Mrčuna obranil disertacijo o Serrovih vlaknenjih v kategoriji topoloških grupoidov. Zdaj je zaposlen kot asistent na FMF.

Sara Kališnik Verovšek je diplomirala leta 2009 na FMF. Doktorski študij je nadaljevala na FMF, a še pred koncem se je vpisala tudi na podiplomski študij na univerzi Stanford (Stanford, Kalifornija, ZDA). Rezultat tega dvotirnega študija sta bili dve doktorski disertaciji. Prvo, na temo dualnosti v persistentni homologiji, je pod mentorstvom prof. Smrekarja obranila leta 2013 v Ljubljani, leta 2016 pa je pripravila še disertacijo o koordinatizaciji prostora črtnih kod in jo na univerzi Stanford obranila pod mentorstvom prof. Gunnarja Carlssona. Pred kratkim je po končanem podoktorskem izpopolnjevanju na univerzi Brown (Providence, Rhode Island, ZDA) in na Inštitutu Maxa Plancka v Bonnu dobila učiteljsko mesto na Wesleyan University (Middletown, Connecticut, ZDA).

Gašper Zadnik je leta 2010 diplomiral na FMF. Tu je nadaljeval tudi s podiplomskim študijem in leta 2014 je obranil doktorsko disertacijo s področja CAT(0)-geometrije. Mentorja sta bila prof. Smrekar in prof. Pierre-Emanuel Caprace. Kljub spodbudnim rezultatom je kmalu po doktoratu zapustil akademske vode in zdaj dela na področju računalništva.

Eva Horvat je diplomirala leta 2006 na FMF, leta 2008 pa še na Biotehniški fakulteti. Potem se je vpisala na doktorski študij na FMF in tu je leta 2014 obranila disertacijo o navzkrižnih zlepkih svežnjevi diskov nad sferami. Mentor je bil prof. Strle. Zdaj je zaposlena kot asistentka na PeF.

Leon Lampret je diplomiral leta 2010 na FMF in tu je nadaljeval tudi s podiplomskim študijem. Magistriral je leta 2012, leta 2016 pa je pod mentorstvom prof. Vavpetiča obranil doktorsko disertacijo s področja uporabe diskretne Morseove teorije v homološki algebri. Zdaj dela kot asistent na FMF.

Dejan Govc je diplomiral na FMF leta 2013. Doktorski študij je nadaljeval prav tako na FMF in leta 2017 je obranil disertacijo o unimodalni kategoriji. Mentor je bil prof. Repovš, somentor pa doc. Škraba. Zdaj je podoktorski raziskovalec na Univerzi v Aberdeenu (Škotska, Združeno kraljestvo).

Irena Matkovič je drugostopenjski študij matematike na FMF končala leta 2013. Doktorski študij je nadaljevala na Central European University (Budimpešta, Madžarska) in tam je leta 2018 pod mentorstvom prof. Andrása Stipsicza obranila disertacijo na temo Seifertovih svežnjev.

3. RAZISKOVALNO DELO

Že bežen pregled tem magistrskih in doktorskih disertacij razkrije, da topologi na OM pokrivamo izrazito širok spekter topoloških področij in tem. To je predvsem posledica tega, da je večina, zlasti v začetnem obdobju, doktorski študij opravila na različnih tujih univerzah in od tam prinesla raziskovalne teme, ki jih pred tem nismo poznali. Če vendarle poskusimo razvrstiti naše delo v večje sklope, potem takoj opazimo, da močno prevladuje raziskovalno delo s področja geometrijske topologije. Pri tem izstopa zanimanje za teme iz nizko razsežnih mnogoterosti, kosoma linearne topologije, kirurgije na mnogoterostih in teorije vozlov (Vrabec, Repovš, Rakovec, Kranjc, Cencelj, Malešič, Strle, Mijatović, Gornik, Gabrovšek, Horvat in Matkovič). Sprva so bila precej obravnavana tudi vprašanja o višje razsežnih mnogoterostih, zlasti skozi teorijo bordizma (npr. Alif, Šrekl) in teorijo vložitev (Repovš, Malešič, Cencelj), vendar je zanimanje za ti veji geometrijske topologije postopoma usahnilo. Kot smo že omenili, je večina naštetih geometrijskih topologov opravila doktorski študij na raznih tujih univerzah, oziroma pod mentorstvom tujih topologov, zato na tem področju nimamo ozko usmerjene šole, temveč dobro pokrivamo velik obseg raziskovalnih tem.

Med topologi, povezanimi s FMF, je dobro zastopana tudi algebraična topologija. Ob tem imamo, podobno kot pri geometrični topologiji, strokovnjake za različna (pod)področja. Ukvarjali smo se s homotopsko teorijo (Pavešič, Vavpetič, Smrekar, Franetič), ekvivariantno topologijo (Mramor-Kosta, Cencelj), kohomološko teorijo dimenzij (Repovš, Cencelj), grobo geometrijo (Cencelj, Vavpetič), ter s topologijo "divjih" prostorov (Virk, Repovš, Pavešič). Nekoliko manj široko pokrivamo diferencialno topologijo, ki je pri nas prisotna predvsem v povezavi s teorijo foliacij (Mrčun, J. Kališnik, Jelenc).

V zadnjih letih se je opazno povečalo raziskovanje na področju uporabne algebraične topologije. Gre za novo in izredno hitro se razvijajoče področje. Obravnamo zlasti probleme iz diskretne Morseove teorije, topološke robotike in topološke analize podatkov. Poleg topologov, ki so to področje študirali že med pripravo doktorske disertacije (Škraba, Jerše, Franc, S. Kališnik, Lampret, Govc), se z uporabno topologijo ukvarja tudi več specialistov za druga področja (Mramor-Kosta, Pavešič, Virk).

Čeprav na FMF nimamo nobenega raziskovalca, ki bi se ukvarjal predvsem s klasično splošno topologijo, je več kolegov, ki se vsaj delno ukvarjajo tudi s to vejo topologije. K tem upravičeno lahko štejemo tudi raziskovalce, ki so na meji med topologijo in teoretičnim računalništvom, zlasti Andreja Bauerja in Davorina Lešnika.

Pri raziskovalnem delu na področju topologije moramo posebej izpostaviti opus Dušana Repovša, tako zaradi izrednega obsega in raznolikosti obravnavanih tem, kot tudi zaradi njegove nepogrešljive vloge pri snovanju, pripravi in vodenju raziskovalnih projektov in programov s področja topologije. Njegova bibliografija obsega več kot štiristo raziskovalnih člankov od katerih so nekateri našli mesto v najbolj čislanih matematičnih revijah ter štiri znanstvene monografije. Vodil je tudi ducat velikih projektov pri ARRS, že od začetka leta 1999 pa do danes je tudi vodja ARRS-jevega raziskovanega programa Topologija in geometrija oz. Topologija, geometrija in nelinearna analiza. O uspešnosti raziskovalne skupine veliko pove dejstvo, da je raziskovalni program Topologija in geometrija leta 2005 dobil priznanje ARRS kot eden najboljših raziskovalnih programov v državi. Tuji sodelavci prof.

Repovša so tudi redni gostje na seminarjih na FMF (in PeF), mnogi med njimi so postali sodelavci ali celo mentorji drugih topologov na FMF, kar je zelo razširilo in popestrilo naše raziskovalno delo. V tem smislu je Repovševa vloga pri dinamiki in mednarodni vpetosti našega raziskovalnega dela neprecenljiva.

4. SEMINARJI IN POUK

“Gorišče” slovenske topologije je že od samega začetka topološki seminar na FMF (in IMFM). Nastal je poleti leta 1972 na spodbudo tedaj novopečenega docenta Jožeta Vrabca. Vodil in usmerjal ga je celih trideset let, za njim pa je skrb za topološki seminar prevzel Petar Pavešić. Z izjemo začetne “poletne šole” leta 1972 se je seminar vseskozi sestajal v istem terminu: vsak ponedeljek v času študijskega leta od 12. do 14. ure. Ni težko izračunati, da se je v vseh teh letih na seminarju zvrstilo že blizu 1500 predavanj (oz. kar 3000 ur predavanj!). Večkrat so paralelno s tem osrednjim seminarjem tekli še drugi topološko orientirani seminarji (z naslovi kot seminar za globalno analizo, seminar za topologijo nizkih dimenzij, seminar za geometrično topologijo, seminar za K-teorijo).

V letu 1983/84 je Dušan Repovš osnoval še Seminar za 3-mnogoterosti. V začetnih letih ni bil čisto reden, potem pa se je ustalil in se zdaj sestaja ob sredah kot Seminar za geometrično topologijo. Omenjena topološka seminarja sta si v delovanju precej komplementarna: na ponedeljkovih so običajno na sporedu daljši nizi predavanj, posvečeni podrobnem in poglobljenjem študiju kake pomembne topološke teme, medtem ko ob sredah praviloma poslušamo predstavitve novih raziskovalnih rezultatov in predavanja gostujočih topologov.

Pristaviti moramo seveda, da že od leta 1973/74 nepretrgano teče tudi Topološki seminar Zagreb–Ljubljana, skupni topološki seminar zagrebske in ljubljanske univerze. Leta 2015 se nam je pridružila še skupina mariborskih topologov. Pod imenom Mednarodni topološki seminar Ljubljana–Maribor–Zagreb se izmenično sestajamo v vseh treh mestih.

Pomemben del aktivnosti seminarjev je podpora podiplomskemu študiju na OM. Prav vsi topološko usmerjeni podiplomski študenti so v okviru seminarja podrobno predstavili svoja magistrska in doktorska dela zainteresiranim kolegom. Seznam tujih topologov, ki so enkrat ali večkrat predavali na naših topoloških seminarjih, je daleč preobsežen, da bi ga tukaj navajali, a vseeno je primerno omeniti nekatere najbolj znane goste: Ian Agol (ZDA), Jon Berrick (Singapur) Francis Bonahon (Francija–ZDA), Sandro Buoncristiano (Italija), C. Edmund Burgess (ZDA), James W. Cannon (ZDA), Robert J. Daverman (ZDA), Aleksander N. Dranišnikov (Rusija–ZDA), Jerzy Dydak (Poljska–ZDA), Katsuya Eda (Japonska), Peter B. Gilkey (ZDA), Ross Geoghegan (ZDA), Brayton Gray (ZDA), Harold Hastings (ZDA), Ioan M. James (Združeno kraljestvo), Jan Jaworowski (ZDA), Boju Jiang (Kitajska), Sibe Mardešić (Hrvaška), Yukio Matsumoto (Japonska), Mamoru Mimura (Japonska), W. J. Rae Mitchell (Združeno kraljestvo), Ieke Moerdijk (Nizozemska), Mihail M. Postnikov (Rusija), Daniel Ruberman (ZDA), Leonard R. Rubin (ZDA), Mary-ellen Rudin (ZDA), T. Benny Rushing (ZDA), Evgenij V. Ščepin (Rusija), Martin Tancer (Češka), Rade Živaljević (Srbija).

Topološke vsebine so solidno zastopane tudi v naših študijskih programih. V redni pouk jih je začel postopno uvajati Jože Vrabec že od sedemdesetih let prejšnjega stoletja. Vsi študenti matematike so bili tako deležni uvodnega topološkega predmeta Topologija 1, v katerem so se (na)učili osnove splošne topologije in še nekaj malega geometrijske topologije, zlasti o ploskvah. Študenti teoretične smeri pa so imeli v svojem programu še en predmet (Topologija 2) na malo višjem nivoju, posvečen predvsem homotopski in homološki teoriji. Bolonjska prenova študijskih programov je celoletne predmete nadomestila s semestrskimi in hkrati zelo povečala izbirnost. Tako danes vsak študent matematike prve stopnje posluša vsaj en bazični predmet – Splošno topologijo, veliko pa jih izbere tudi Uvod v geometrijsko topologijo, ki obravnava (kot pove ime) osnove geometrijske topologije. Na drugi stopnji se izbira precej poveča, saj redno ponujamo predmete iz algebralne, diferencialne in geometrijske topologije. Topološke teme so redno navzoče tudi na doktorskem študiju, kjer se prizadevamo študente

opremiti z zahtevnejšimi znanji, potrebnimi za raziskovalno delo na področju topologije, občasno pa predstavimo tudi najnovejše raziskovalne rezultate.

Na FMF smo ustvarili kar spodoben obseg študijskih gradiv, učbenikov, zbirk nalog in monografij s topološko tematiko. Prvi tovrstni učbenik je bil tretji del trilogije *Matematične strukture* (1972), ki jo je napisal prof. Niko Prijatelj. V njem je obravnaval klasično splošno topologijo, v takrat priljubljenem bourbakijevskem duhu. Sledili sta deli Janeza Rakovca *Matematične strukture, primeri in rešene naloge* (1985) ter *Osnovni pojmi topologije* (1980). Jože Vrabec je napisal knjižico *Bordism, homology, and Stiefel–Whitney numbers* (1982) ter obsežno in podrobno monografijo *Metrični prostori* (1993). Petar Pavešič in Aleš Vavpetič sta dolgoletne vaje povzela v zbirki *Rešene naloge iz topologije* (1995). Istega leta je Petar Pavešič pri fakultetni založbi izdal tudi knjižico *Hopf invariant one problem* (1995). Dušan Repovš je v sodelovanju s Pavlom Semenovom leta 1998 pri založbi Kluwer objavil odmevno monografijo *Continuous selections of multivalued mappings*. Leta 2001 pa sta Matija Cencelj in Dušan Repovš izdala učbenik *Topologija*, namenjen predvsem študentom Pedagoške fakultete. Leta 2003 sta Ieke Moerdijk in Janez Mrčun pri založbi Cambridge University Press izdala monografijo *Introduction to foliations and Lie groupoids*. Po nekoliko daljšem premoru sta leta 2008 izšla kar dva učbenika – Janez Mrčun, *Topologija*, in Petar Pavešič, *Splošna topologija*. Petar Pavešič in Renzo Piccinini sta leta 2013 pri založbi Heldermann objavila monografijo *Fibrations and their Classification*, leta 2016 pa so Dušan Repovš, Alberto Cavicchioli in Friedrich Hegenbarth pri založbi Evropskega matematičnega združenja objavili monografijo *Higher-dimensional generalized manifolds: surgery and constructions*. Omeniti velja še dve monografiji Dušana Repovša, ki sicer sodita na področje nelinearne analize: z Vicențiujem Rădulescujem je leta 2015 pri založbi Chapman and Hall/CRC Press objavil monografijo *Partial differential equations with variable exponents: variational methods and qualitative analysis*, z Nikolaosom Papageorgioujem in Vicențiujem Rădulescujem pa je leta 2019 pri založbi Springer objavili monografijo *Nonlinear analysis: theory and methods*. V zadnjih letih smo dobili tudi dve zbirki nalog za topološka predmeta na prvi stopnji študija: Jaka Smrekar in Aleš Vavpetič, *Rešene naloge iz geometrijske topologije* (2014), ter Jaka Smrekar, *Rešene naloge iz splošne topologije* (2017).



Ko je leta 1969 magistriral Jože Vrabec in tako postal prvi uradni slovenski topolog, zagotovo ni nobeden pričakoval neverjetnega razcveta, ki ga bo topologija na FMF dosegla v naslednjih petdesetih letih: kar 35 topoloških doktoratov, obsežen in izredno raznolik raziskovalni in strokovni opus, večdesetletno nepretrgano delovanje treh topoloških seminarjev in trdno zakoreninjene topološke vsebine na vseh ravneh študija. Nadejamo se, da so temelji trdni in da bo tudi prihodnjih petdeset let enako uspešnih!