

povijest kemije i kemijskog inženjerstva

Pedeseta obljetnica osnutka poslijediplomskog studija korozije i zaštite materijala na Tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

KUI – 17/2011
Prispjelo 3. ožujka 2011.
Prihvaćeno 3. svibnja 2011.

I. Esih,^a E. Stupnišek-Lisac^b i S. Martinez^b

^a Hrvatsko društvo za zaštitu materijala, Lučićeva 1, 10 000 Zagreb, Hrvatska

^b Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 19, 10 000 Zagreb, Hrvatska

Prvi poslijediplomski studij na Kemijsko-tehnološkom odjelu Tehnološkog fakulteta (današnjem Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije) Sveučilišta u Zagrebu odnosio se na područje "Korozija i zaštita materijala", a osnovan je ak. god. 1960/61. na poticaj akademika Miroslava Karšulina. Studij je obuhvaćao 3 semestra a završavao je izradom i obranom magistarskog rada. Godine 1980. provedena je reorganizacija kojom su svi poslijediplomski studiji ujedinjeni u poslijediplomski studij "Inženjerska kemija" s 11 smjerova. Tako je poslijediplomski studij "Korozija i zaštita materijala" postao smjer "Konstrukcijski materijali i zaštita od korozije". Nakon osamostaljenja Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije 1992. izdvaja se iz poslijediplomskog studija "Inženjerska kemija" dotadašnji smjer "Kemijsko inženjerstvo" u samostalni poslijediplomski studij na kojem se i nadalje mogao steći stupanj magistra znanosti u području "Korozije i zaštite materijala". Promjenama nastavnog plana u skladu s bolonjskim reformama sustava visokog obrazovanja početkom se novog milenija na Sveučilištu u Zagrebu ukidaju svi poslijediplomski studiji za dobivanje stupnja magistra znanosti, a uvode doktorski i specijalistički poslijediplomski studiji. Na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije 2004. započinje trogodišnji doktorski studij, čijim se završetkom i obranom doktorske disertacije stječe akademski stupanj doktora znanosti. Znanja iz područja korozije i zaštite materijala uključena su u programe sadašnjih doktorskih studija "Inženjerska kemija" i "Kemijsko inženjerstvo". Godine 2006. pokrenut je i jednogodišnji specijalistički poslijediplomski studij "Korozija i zaštita", u čiju je organizaciju uključeno pet tehničkih fakulteta Zagrebačkog sveučilišta. Nositelj studija je Sveučilište u Zagrebu, a koordinator Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije koji zajedno s Fakultetom strojarstva i brodogradnje, Građevinskim fakultetom, Metalurškim fakultetom i Rudarsko-geološko-naftnim fakultetom organizira i provodi nastavu. Završetkom Sveučilišnog interdisciplinarnog poslijediplomskog specijalističkog studija "Korozija i zaštita" stječe se akademski naziv Sveučilišni specijalist korozije i zaštite. Iz ovog prikaza proizlazi da se na Sveučilištu u Zagrebu već 50 godina uspješno provodi poslijediplomska nastava iz korozije i zaštite materijala, što dokazuje da u Hrvatskoj postoji trajna potreba visokog obrazovanja na ovom području.

Ključne riječi: *Poslijediplomski studij, korozija i zaštita materijala, 50. obljetnica, Tehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu*

Uvod

Početkom 60-ih godina proteklog stoljeća počeli su na nekim zagrebačkim fakultetima djelovati poslijediplomski studiji različitih znanstveno-stručnih područja. Takvi studiji

su u isto doba i zakonski definirani kao najviši oblik visokoškolskog obrazovanja u Hrvatskoj, odnosno u bivšoj Jugoslaviji. Na tadašnjem Kemijsko-tehnološkom odjelu Tehnološkog fakulteta u Zagrebu inicirao je akademik Miroslav Karšulin, predstojnik Zavoda za fizikalnu kemiju, prvi poslijediplomski studij "Korozija i zaštita materijala".¹⁻³ Inicijativi M. Karšulina (slika 1) odmah su se pridružili prof. Branko Lovreček,¹ osnivač i predstojnik Zavoda za elektro-

* Autor za dopisivanje: prof. dr. sc. Ema Stupnišek-Lisac, e-pošta: elisac@fkit.hr

kemiju, te docent Tihomil Marković s Prehrambeno-tehnološkog odjela istog fakulteta. U tu je djelatnost M. Karšulin uključio i Hrvatsko društvo za zaštitu materijala, kojemu je bio predsjednik od utemeljenja 1954. godine.

Uvođenje poslijediplomske nastave na Tehnološkom fakultetu kao i na drugim fakultetima Sveučilišta u Zagrebu bilo je uvjetovano spoznajom da su za ekonomski i općedruštveni napredak potrebni visokoobrazovani stručnjaci s multidisciplinarnim znanjem kakvi se ne formiraju klasičnim fakultetskim studijem. S druge strane, brz razvoj čiste i primijenjene fizike i kemije te kemijskog inženjerstva i znanosti o materijalima stvorio je bazu za razvoj novih tehnologija, što mogu realizirati upravo stručnjaci formirani svrsishodnim poslijediplomskim studijem, nadopunjenim racionalnim sustavom permanentnog obrazovanja. Ovakav pristup problematici potpuno je sukladan koncepciji prihvaćenoj u razvijenim europskim zemljama i u SAD-u a za poslijediplomski studij korozije i zaštite razradio ga je M. Karšulin na temelju iskustva koje je stekao baveći se već od 1930. istraživanjem korozije metala u elektrolitima. Valja naglasiti da je studij "Korozija i zaštita materijala" bio ne samo prvi nego dugo vrijeme i jedini studij te struke na poslijediplomskoj razini u zemljama Jugoistočne Europe.



Slika 1 – Akademik Miroslav Karšulin (1904. – 1984.)

Fig. 1 – Academician Miroslav Karšulin (1904 – 1984)

Pripreme za uvođenje poslijediplomskog studija Korozija i zaštita materijala

Sredinom prošlog stoljeća uočena je u razvijenim zemljama potreba uvođenja novih oblika visokog obrazovanja za pojedina tehnička područja jer je ustanovljeno da ni najbolji klasični inženjerski studij ne daje odgovarajuća znanja za istraživačko-razvojnu djelatnost. To se osobito odnosi na interdisciplinarna područja o kojima ovisi racionalna primjena materijalnih i energetskih mogućnosti. Jedno od takvih područja je i zaštita materijala od korozije, pa su se neke srodne inženjerske udruge već prije 1950. godine uključile u sustav dopunske naobrazbe održavanjem specijalističkih tečajeva. Prva stručna udruga osnovana je 1943. u Texasu

pod imenom National Association of Corrosion Engineers (NACE), koja već desetljećima djeluje i globalno kao NACE International. U Europi su se tom aktivnošću počeli baviti pojedini fakulteti oko 1950. godine, čime su nastajale klice današnjih poslijediplomskih studija korozije i zaštite kao što je, primjerice, Corrosion Science Division na University of Manchester, Institute of Science and Technology (UMIST), osnovan 1952. Ta institucija je već tada organizirala poslijediplomsku nastavu korozije i zaštite, a od 1972. do danas djeluje kao svjetski renomirani centar na području korozije i zaštite materijala. U stvaranju sličnih europskih centara bitan doprinos dale su inženjerske udruge koje su 1955. formirale Europsku korozijsku federaciju (European Federation of Corrosion, EFC).⁴ U osnivanju Federacije sudjelovale su udruge iz Austrije, Francuske, Italije, Luksemburga, SR Njemačke, Španjolske, Švedske, Švicarske i tadašnje Jugoslavije (preko Saveza inženjera i tehničara za zaštitu materijala od korozije u koji je bilo učlanjeno i Hrvatsko društvo za zaštitu materijala).⁵ Danas su u EFC-u zastupljene organizacije iz 24 zemlje, a među njima je Hrvatsko društvo za zaštitu materijala, kome je (nakon osamostaljenja Hrvatske) 1995. priznat status člana osnivača. Pod vodstvom M. Karšulina Društvo je u razdoblju od 1956. do 1960. znatno pridonijelo uspješnosti priprema za osnivanje poslijediplomskog studija korozije i zaštite na Tehnološkom fakultetu. Tom je cilju pomogla međunarodna suradnja Društva kao i njegova obrazovna i izdavačka djelatnost. Najvažnija akcija Društva u tom razdoblju bila je Međunarodna konferencija o koroziji i zaštiti, organizirana 1956. godine u Zagrebu. Na konferenciji su pored domaćih stručnjaka sudjelovali i svjetski renomirani znanstvenici iz Austrije, Belgije, SR Njemačke, Švicarske i Velike Britanije, među kojima su bili M. Pourbaix, E. Rabald, F. Tödt i T. P. Hoar.

Akademik Karšulin i suradnici su iskoristili ovu konferenciju za uspostavljanje trajnih stručnih i prijateljskih odnosa s inozemnim predavačima, a osobito s M. Pourbaixom, osnivačem i ravnateljem Belgijskog korozijskog centra u Bruxellesu (Centre Belge de Corrosion, CEBELCOR). Time je započela suradnja zapadnoeuropskih i hrvatskih stručnjaka za zaštitu materijala od korozije. CEBELCOR je među ostalim stavio M. Karšulinu na raspolaganje opsežnu dokumentaciju o nastavi na poslijediplomskom studiju o koroziji u Bruxellesu, što je bilo osobito korisno za uvođenje laboratorijskih vježbi na temeljnim kolegijima studija u Zagrebu. Treba istaknuti da je konstruktivna međunarodna suradnja ostvarena unatoč političkim teškoćama u doba akutnog zaoštavanja hladnog rata u Europi zbog sovjetske intervencije u Mađarskoj (1956.).

Obrazovna djelatnost Hrvatskog društva za zaštitu materijala odvijala se počevši od 1956. održavanjem tečajeva s temama povezanim s provođenjem postupaka zaštite od korozije (galvansko prevlačenje, anodna i kemijska oksidacija aluminijske površine, inhibicija korozije, katodna zaštita i dr.). Za tečajeve je bio karakterističan velik udio laboratorijskih vježbi i terenske prakse u nastavi. Tečajeve su vodili, uz M. Karšulina, B. Lovrečeka i T. Markovića, Z. Dugi i A. Zielinski s Tehnološkog fakulteta te članovi Društva O. Korelić, I. Esih i N. Defterdarović. Do 1960. je oko 300 polaznika iz svih dijelova bivše države završilo barem jedan tečaj Hrvatskoga društva za zaštitu materijala. U razdoblju od 1957. do 1959. objavljeno je šest priručnika, u kojima su obrađene uže teme iz korozije i zaštite vezane za održane tečajeve, namijenjenih stručnjacima iz industrije:

1. *Ivan Esih*: Kontrola i održavanje galvanskih kupelji, Hrvatsko društvo za zaštitu materijala. Zagreb, 1957., 80 str.; II. pre-rađeno izdanje, 1959., 86. str.
2. Skupina autora: Priručnik za ambalažu, Hrvatsko društvo za zaštitu materijala. Zagreb, 1957., 72 str.
3. *Olga Korelić*: Anodizacija i ostale površinske obrade aluminijske, Hrvatsko društvo za zaštitu materijala. Zagreb, 1958., 36 str.
4. *Ivan Esih*: Površinska zaštita i bojenje metala kemijskim putem, Hrvatsko društvo za zaštitu materijala. Zagreb, 1958., 60 str.; II. pre-rađeno izdanje, 1964., 73 str.
5. *Ivan Esih*: Kemijsko i elektrolitičko poliranje metala, Hrvatsko društvo za zaštitu materijala. Zagreb, 1958., 54 str.
6. *Tihomil Marković*: Korozijska tehnologija I. Upotreba inhibitora, Hrvatsko društvo za zaštitu materijala. Zagreb, 1959., 60 str.

Koncem 50-ih godina prošlog stoljeća počela se razvijati ideja o osnivanju poslijediplomskih studija na Sveučilištu u Zagrebu. Savezni zakon o fakultetima i sveučilištima iz 1960. i republički zakon iz 1961. definirali su poslijediplomski studij kao posebni, tzv. treći stupanj sveučilišne nastave i najviši oblik visokoškolskog obrazovanja. Fakulteti su morali ispuniti određene kadrovske uvjete za osnivanje poslijediplomskog studija koje je u svakom pojedinom slučaju utvrđivao Sveučilišni savjet. Već je ak. god. 1960/61. poslijediplomska nastava bila organizirana na pet fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.⁶

Probudena svijest o važnosti zaštite od korozije za ekonomski razvoj, kao i opisana obrazovna i izdavačka aktivnost Društva za zaštitu materijala Hrvatske, izazvale su u stručnoj javnosti bivše države živ interes za upis na prvi poslijediplomski studij iz područja korozije i zaštite u Jugoslaviji. Tim interesom i pripremama provedenim u Zavodu za fizikalnu kemiju i u novoosnovanom Zavodu za elektrokemiju na Kemijsko-tehnološkom odjelu Tehnološkog fakulteta omogućen je početak nastave ak. god. 1960/61.

Poslijediplomski studij Korozija i zaštita materijala (1960. – 1980.)

U skladu s koncepcijom osnivača studija su pravo upisa na poslijediplomski studij "Korozija i zaštita materijala" imali kandidati koji su diplomirali na nekom od tehničkih ili prirodoslovnih fakulteta. Osnivači su opravdano smatrali da se samo interdisciplinarnim pristupom mogu uspješno rješavati znanstvena i tehnološka pitanja zaštite materijala od korozije. U ono vrijeme cehovske zatvorenosti pojedinih struka takav je stav smjelo anticipirao suvremene poglede na specijalističko obrazovanje koje se tada i u svijetu i u Hrvatskoj tek počelo razvijati. Zato su među magistrima koji su završili poslijediplomski studij "Korozija i zaštita materijala", uz diplomirane inženjere kemijske tehnologije, mnogi diplomirani inženjeri strojarstva i građevinarstva kao i diplomirani kemičari, fizičari i matematičari s prirodoslovno-matematičkih fakulteta.

Studij je trajao tri semestra. Prva dva semestra obuhvaćala su desetak kolegija s predavanjima i vježbama. U pravilu je već u drugom semestru dogovorena tema magistarskog rada s odabranim nastavnikom. Treći semestar je posvećen izradi magistarskog rada, koji je u načelu bio eksperimental-

Tablica 1 – Nastavni plan poslijediplomskog studija "Korozija i zaštita materijala" ak. god. 1963/64.

Table 1 – Curriculum of postgraduate study "Corrosion and material protection" ac. year 1963/64

Semestar	Nastavnik	Kolegij	Broj sati tjedno pred. – vježbe
I. semestar			
	M. Karšulin	Teorijske osnove korozije	4–2
	B. Lovreček	Elektrokemija	3–4
	T. Marković	Termodinamika i kinetika korozijskih procesa	1–1
	O. Šarc-Lahodny	Teorija i primjena inhibitora I	1–0
	I. Esih	Tehnologija antikorozijske zaštite I	2–2
	I. Esih i Z. Dugi	Korozijska ispitivanja	1–2
	D. Mitrović	Odabrana poglavlja više matematike	3–2
II. semestar			
	O. Šarc-Lahodny	Teorija i primjena inhibitora II	1–2
	I. Esih	Tehnologija antikorozijske zaštite II	2–2
	R. Zgaga	Teorija trenja i trošenja materijala	2–2
	J. Hribar	Zaštita drvenoga konstrukcijskog materijala	2–2
	Z. Dugi	Ambalaža	2–2
	—	Magistarski rad	1–15
III. semestar			
	—	Magistarski rad	1–15

Napomena: Navedeni su nastavnici radili na Tehnološkom te na Strojarско-brodogradbenom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

nog karaktera. Njegova realizacija je obično trajala mnogo dulje (čak i nekoliko godina), što se dopuštalo jer su kandidati bili u radnom odnosu. Nakon položenih ispita i obrane magistarskog rada kandidati su stjecali akademski stupanj *magistra znanosti*.⁷

Primjer nastavnog plana koji je upisala treća generacija polaznika (1963/64.) prikazan je u tablici 1.

Tijekom godina su se nastavni plan i program djelomično mijenjali i proširivali uvođenjem novih kolegija. Interdisciplinarni pristup studiju očituje se i u uvođenju kolegija kao što su: Zaštita drvenog konstrukcijskog materijala, Sintetski materijali, Teorija trenja i trošenja materijala, Kemijska veza i struktura molekula, Plinska kromatografija i Programiranje računala, za koje su angažirani nastavnici s drugih fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (Fakultet strojarstva i brodogradnje i Farmaceutski fakultet): J. Hribar, Z. Smolčić, R. Zgaga, A. Bezjak, Đ. Đurđević i A. Đurašević, čime je došao do izražaja interfakultetski karakter ovog studija. Osim već spomenutih nastavnika u izvođenju nastave na ovom poslijediplomskom studiju sudjelovali su nastavnici: K. Moslavac, I. Štern, B. Jarić, Z. Smolčić-Žerdik, N. Ciković, M. Metikoš-Huković i dr.

T a b l i c a 2 – *Popis magistara znanosti na poslijediplomskom studiju "Korozija i zaštita materijala" na Tehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu¹*T a b l e 2 – *List of masters of science on postgraduate study "Corrosion and Material Protection" at the Faculty of Technology, University of Zagreb¹*

Red. broj	Ime i prezime	Datum obrane magist. rada	Red. broj	Ime i prezime	Datum obrane magist. rada
1.	Ćiril Jelačić	23. 11. 1962.	55.	Miroslav Gojo	24. 5. 1979.
2.	Olga Korelić	18. 4. 1963.	56.	Veselin Vaščić	25. 5. 1979.
3.	Zita Dobričević	24. 6. 1963.	57.	Branko Belamarić	29. 5. 1979.
4.	Mirjana Metikoš	20. 12. 1965.	58.	Ivan Zorko	5. 7. 1979.
5.	Dinko Zorović	27. 6. 1966.	59.	Remzi Sadiku	6. 7. 1979.
6.	Božidar Jarić	15. 6. 1967.	60.	Leopold Vehovar	27. 11. 1979.
7.	Marijan Ferenčić	17. 6. 1967.	61.	Abdurauf Prusi	22. 12. 1979.
8.	Naum Nikoloski	14. 7. 1967.	62.	Tomislav Sorić	27. 12. 1979.
9.	Nada Ciković	15. 4. 1968.	63.	Novak Šolaja	22. 3. 1980.
10.	Melita Kunst	21. 6. 1968.	64.	Meliha Melić	27. 5. 1980.
11.	Ivan Eškinja	3. 2. 1969.	65.	Dražen Romac	7. 7. 1980.
12.	Adriano Golubović	5. 3. 1969.	66.	Abdul-Samie Lafta	11. 7. 1980.
13.	Vladimir Grba	9. 7. 1969.	67.	Savka Rokvić	11. 7. 1980.
14.	Radmila Radeka	25. 6. 1970.	68.	Ana Zanetić Milošević	11. 7. 1980.
15.	Darko Skansi	26. 6. 1970.	69.	Miroslav Cvjetanović	15. 7. 1980.
16.	Ivana Vavra	8. 5. 1972.	70.	Slavka Popov	3. 10. 1980.
17.	Ema Stupnišek-Lisac	22. 6. 1972.	71.	Dušan Stamenković	17. 11. 1980.
18.	Zdenko Vavra	23. 6. 1972.	72.	Mahmoud Abel Ali Al Diad	25. 12. 1980.
19.	Lucija Kaštelan	18. 7. 1972.	73.	Nikica Štefanac	26. 12. 1980.
20.	Juraj Salopek	28. 3. 1973.	74.	Marija Slavić	31. 1. 1981.
21.	Katarina Salajster	15. 6. 1973.	75.	Ivan Vivoda	2. 2. 1981.
22.	Muzafer Riđanović	20. 7. 1973.	76.	Alojzije Smilek	12. 3. 1981.
23.	Ljubomir Gradišar	28. 9. 1973.	77.	Muhamed Jamakosmanović	26. 3. 1981.
24.	Ismet Blentić	28. 1. 1974.	78.	Natalija Miletić	26. 3. 1981.
25.	Nikola Barišić	17. 5. 1974.	79.	Kasmi Šaip	27. 4. 1981.
26.	Marija Jarić	28. 6. 1974.	80.	Đuro Laić	22. 6. 1981.
27.	Hamza Sijamija	11. 7. 1974.	81.	Ljubica Matijašević	29. 9. 1981.
28.	Ljubomir Đukić	20. 11. 1974.	82.	Mladen Gospić	26. 3. 1982.
29.	Jovo Kontić	10. 12. 1974.	83.	Hedviga Radovčić	2. 6. 1982.
30.	Antonija Rešetić	17. 12. 1974.	84.	Anica Belić	13. 12. 1983.
31.	Branko Trbojević	16. 5. 1975.	85.	Panto Savić	8. 2. 1984.
32.	Boris Tomljanović	16. 6. 1975.	86.	Dalibor Hodko	29. 2. 1984.
33.	Tomislav Kostić	12. 7. 1975.	87.	Velimir Kraker	23. 5. 1984.
34.	Marijan Šeruga	12. 7. 1975.	88.	Mirjana Jelača	25. 5. 1984.
35.	Ciril Zevnik	12. 12. 1975.	89.	Marina Pavlič Dobrinić	11. 9. 1984.
36.	Murat Mašović	14. 5. 1976.	90.	Stanka Banić	26. 9. 1984.
37.	Obrad Šupić	5. 7. 1976.	91.	Josip Bistrović	24. 12. 1984.
38.	Mihajlo Ceraj Cerić	12. 7. 1976.	92.	Branimir Valašek	1. 4. 1985.
39.	Alojzij Plantan	12. 7. 1976.	93.	Jovo Mandić	5. 4. 1985.
40.	Darko Rajhenbah	22. 10. 1976.	94.	Alemka Žagar Maričić	5. 4. 1985.
41.	Josip Ribičić	9. 11. 1976.	95.	Nenad Belić	26. 4. 1985.
42.	Pavao Piacun	1. 3. 1977.	96.	Manica Sancin	8. 7. 1985.
43.	Ljiljana Krstulović	30. 3. 1977.	97.	Filanza Brovina Refeja	12. 7. 1985.
44.	Biserka Kulušić	30. 3. 1977.	98.	Rose Smileski	17. 7. 1985.
45.	Nada Rački-Vajnaht	30. 3. 1977.	99.	Mohamed Arfan	29. 10. 1985.
46.	Vladimir Vujičić	7. 6. 1977.	100.	Biserka Borovnjak Zlatarić	12. 11. 1985.
47.	Pavao Komarica	7. 7. 1977.	101.	Gorana Lipnjak	11. 3. 1986.
48.	Biserka Roić Vujčić	26. 1. 1978.	102.	Sanko Bakija	1. 4. 1986.
49.	Mladen Lovreček	24. 5. 1978.	103.	Anđelko Milišić	15. 5. 1986.
50.	Dubravka Bjegović	1. 6. 1978.	104.	Radosav Marković	12. 6. 1986.
51.	Josip Banić	7. 7. 1978.	105.	Zorka Stanišić	8. 7. 1986.
52.	Katarina Dunja Džaferović	29. 9. 1978.	106.	Milan Dabić	14. 7. 1987.
53.	Marijan Tomaš	29. 9. 1978.	107.	Ljubica Dragosavić	14. 7. 1987.
54.	Šuhreta Bahtijarević-Omerović	21. 2. 1979.	108.	Želimir Kovačević	23. 6. 1988.

Poslijediplomski studij "Korozija i zaštita materijala" na Tehnološkom fakultetu od 1960. do 1980. upisalo je 19 generacija polaznika od kojih je magistriralo 108 polaznika. Tablica 2 prikazuje popis magistara znanosti i datume obrane magistarskog rada iz kojega se vidi da su polaznici poslijediplomskog studija "Korozija i zaštita materijala" dolazili iz svih republika bivše države kao i iz inozemstva.

Tematika iz područja Korozije i zaštite materijala na poslijediplomskim studijima Kemijsko-tehnološkog odjela Tehnološkog fakulteta (nakon 1980.)

"Korozija i zaštita materijala" je prvi poslijediplomski studij utemeljen na Kemijsko-tehnološkom odjelu Tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu ak. god. 1960/61. a zatim je već 1963. uveden poslijediplomski studij "Kemija i tehnologija silikata". Godine 1964. započeo je i studij "Inženjerska kemija", u početku s tri smjera: "Anorganski", "Organski" i "Kemijsko inženjerstvo". Tijekom godina su planovi i programi tih studija nekoliko puta mijenjani i proširivani u skladu s razvojem znanosti i tehnologije te interesom kandidata i nastavnika pa su u studije "Inženjerske kemije" uvedeni i novi smjerovi: "Tehnološki", "Ekološko inženjerstvo", "Inženjerstvo sigurnosti na radu" i "Sistemsko inženjerstvo".

Tako brz razvoj poslijediplomske nastave na Tehnološkom fakultetu izazvao je teškoće u organizaciji nastave i uvjetovao je potrebu za temeljitijom reorganizacijom nastavnog plana i programa te nastave. Stoga su 1980. godine svi studiji za stjecanje stupnja magistra znanosti objedinjeni u poslijediplomski studij "Inženjerska kemija" s 11 smjerova: "Kemijsko inženjerstvo", "Organski procesi", "Polimerno inženjerstvo", "Nemetali", "Konstrukcijski materijali i zaštita od korozije", "Zaštita okoline pri tehnološkim procesima", "Nafta i petrokemija", "Tehnologija mora", "Energetika", "Tekstilno inženjerstvo" te "Automatsko vođenje procesa i mjerenja".

Na taj je način nastava racionalizirana, a kandidatima je omogućen izbor odgovarajućeg studija iz svih najvažnijih industrijskih grana i područja znanstvenoistraživačkog rada s velikim mogućnostima za specijalizaciju, usavršavanje i produblivanje njihova znanja.

Imajući za cilj načelo o jedinstvenoj inženjerskoj osnovi studija, uvedena su četiri zajednička inženjerska kolegija za sve smjerove (Matematika, Fenomeni transporta, Termodinamika realnih sustava i Numeričke metode pri opisu procesa), nakon čega se upisuju predmeti pojedinih smjerova. Studij je trajao dvije godine a kandidati su nakon završenog studija i uspješno obranjene magistarske radnje stjecali akademski stupanj magistra znanosti.* Ovisno o izabranoj temi i upisanim kolegijima moglo se steći zvanje magistra znanosti u području kemije ili kemijskog inženjerstva.

Područje korozije i zaštite materijala sadržano je u okviru poslijediplomskog studija "Inženjerska kemija" u smjeru "Konstrukcijski materijali i zaštita od korozije" čiji su koordinatori bili: I. Štern (1980.–1984.) i M. Metikoš-Huković (1984.–1994.).⁸

Tablica 3 – Popis magistara znanosti na poslijediplomskom studiju "Inženjerska kemija", usmjerenje "Konstrukcijski materijali i zaštita od korozije"⁸

Table 3 – List of masters of science on postgraduate study "Engineering Chemistry", course "Structural materials and corrosion protection"⁸

Red. broj	Ime i prezime	Datum obrane magist. rada
1.	Mirjana Lončar	19. 5. 1989.
2.	Slobodan Brinić	3. 4. 1990.
3.	Nikša Knezović	10. 6. 1991.
4.	Zoran Grubač	8. 7. 1991.
5.	Zlatko Jurac	12. 7. 1991.
6.	Vlatka Gvozdić	12. 7. 1991.
7.	Krešimir Ivaniš	8. 5. 1992.
8.	Nushe Laiqi	24. 11. 1992.
9.	Jovan Borović	7. 12. 1992.
10.	Maja Štambuk	20. 12. 1994.
11.	Hysen Mehmeti	29. 12. 1998.
12.	Marijana Kraljić	5. 4. 2001.

Kandidati su mogli birati sadržaje vezane uz problematiku korozije i zaštite unutar kolegija:

- Odabrana poglavlja elektrokemije,
- Teorija korozijskih procesa,
- Mehanizmi i kinetika korozijskih reakcija,
- Korozijsko vladanje metala,
- Eksperimentalne metode pri praćenju korozijskih procesa,
- Metalni konstrukcijski materijali,
- Zaštita materijala od korozije,
- Inhibitori korozije metala i
- Korozijski pristup inženjerstvu metalnih materijala.

U izvođenju nastave iz ovih kolegija sudjelovali su B. Lovreček, I. Esih, I. Štern, M. Metikoš-Huković, E. Stupnišek-Lisac i dr.

U tablici 3 naveden je popis magistara znanosti na poslijediplomskom studiju "Inženjerska kemija", smjer "Konstrukcijski materijali i zaštita od korozije".

Nakon izdvajanja Metalurškog fakulteta (1978.) i Prehrambeno-tehnološkog fakulteta iz Tehnološkog fakulteta (1979.) logično je slijedilo razdvajanje i dva preostala odjela (Instituta kemijskog inženjerstva i Instituta za tekstil i odjeću) u samostalne fakultete. Dana 16. studenog 1991. prihvaćen je Statut novoutemeljenog Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, koji od tada samostalno djeluje.⁹

Osamostaljenjem Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije ukazala se potreba za organiziranjem samostalnog poslijediplomskog studija "Kemijsko inženjerstvo".¹⁰ Početkom 1992. iz poslijediplomskog studija "Inženjerska kemija" izdvaja se dotadašnji smjer "Kemijsko inženjerstvo" u samostalan studij s naglašenim inženjerskim sadržajem, koji odobrenjem Ministarstva znanosti počinje djelovati ak. god. 1992/93.

* Zakon o stručnim i akademskim nazivima, NN 52/71.

* Zakon o stručnim nazivima i akademskim stupnjevima, NN 128/99.

Sadržaji vezani uz područje korozije i zaštite materijala uključeni su i u program poslijediplomskog studija "Kemijsko inženjerstvo" unutar izbornih kolegija: Korozijsko inženjerstvo, Mehanizmi i kinetika korozijskih reakcija, Korozijski procesi i zaštita i Korozija i okoliš. Nositelji ovih kolegija bili su I. Štern, M. Metikoš-Huković i E. Stupnišek-Lisac.

U tablici 4 naveden je popis magistara znanosti na poslijediplomskom studiju "Kemijsko inženjerstvo" na području korozije i zaštite materijala.

Tijekom promjena nastavnih planova i programa na Sveučilištu u Zagrebu početkom ovog stoljeća, zbog reformi sustava visokog obrazovanja u skladu s bolonjskim procesom, ukidaju se svi poslijediplomski studiji koji su završavali postizanjem stupnja magistra znanosti,^{*} a uvode se trogodišnji doktorski i jednogodišnji specijalistički poslijediplomski studiji.

Na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije ustrojenu su 2004. poslijediplomski znanstveni doktorski studij "Inženjerska kemija" kao studij za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti u području prirodnih znanosti (kemije) te doktorski studij "Kemijsko inženjerstvo" u području tehničkih znanosti. Znanja iz područja korozije i zaštite materijala uključena su u programe sadašnjih doktorskih studija "Inženjerska kemija" i "Kemijsko inženjerstvo".

Sveučilišni interdisciplinarni poslijediplomski specijalistički studij Korozija i zaštita

U tijeku reformi poslijediplomskih studija na Sveučilištu u Zagrebu sukladno bolonjskom procesu uočena je potreba za uvođenjem poslijediplomskog specijalističkog studija "Korozija i zaštita".

S ciljem cjeloživotnog obrazovanja pokrenut je 2006. takav jednogodišnji specijalistički poslijediplomski studij "Korozija i zaštita" koji pruža cjelovit pregled i potrebna znanja od teorijskih osnova korozijskih procesa do metoda ispitivanja i kontrole zaštite od korozije.

Budući da problemi korozije i zaštite konstrukcijskih materijala obuhvaćaju vrlo široko područje ljudske djelatnosti, razumljiv je široki spektar različitih struka koje se bave ovom problematikom. To se vidi i iz nastavnih programa mnogih tehničkih fakulteta koji uključuju ova znanja u svoje programe. Isto tako, rješavajući probleme korozije i zaštite u svojoj struci mnogi nastavnici su postigli i visoku razinu znanstvenih rezultata u području korozije i zaštite materijala. Zbog toga je u organizaciju i izvođenje nastave na ovom poslijediplomskom specijalističkom studiju uključeno pet tehničkih fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

U prosincu 2005. potpisan je Sporazum o ustroju, organiziranju i izvođenju nastave sveučilišnog interdisciplinarnog poslijediplomskog specijalističkog studija "Korozija i zaštita". Nositelj studija je Sveučilište u Zagrebu, koordinator studija je Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije a izvođači studija su sastavnice Sveučilišta u Zagrebu: Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Građevinski fakultet, Metalurški fakultet i Rudarsko-geološko-naftni fakultet.

Tablica 4 – Popis magistara znanosti na poslijediplomskom studiju "Kemijsko inženjerstvo" na području korozije i zaštite materijala⁶

Table 4 – List of masters of science on postgraduate study "Chemical Engineering", in the field of corrosion and material protection⁶

Red. broj	Ime i prezime	Datum obrane magist. rada
1.	Indira Aurer-Jezerčić	12. 5. 1995.
2.	Sanja Martinez	9. 4. 1998.
3.	Rahela Gašparac	14. 7. 1999.
4.	Helena Otmačić	19. 4. 2004.

Sveučilišni interdisciplinarni poslijediplomski specijalistički studij "Korozija i zaštita" u potpunosti slijedi načela Bolonjske deklaracije u pogledu otvorenosti studija. Dosljedno uključivanje europskog sustava bodovanja ECTS omogućuje polaznicima slušanje pojedinih kolegija na drugim poslijediplomskim studijima matičnog sveučilišta kao i na drugim sveučilištima u Republici Hrvatskoj i Europi.

Ovaj poslijediplomski specijalistički studij može upisati polaznik koji je završio jedan od tehničkih fakulteta. Studij je koncipiran tako da kandidatima omogućuje raznolik izbor kolegija, što je uvjetovano već i samim područjem rada i interesa svakog kandidata.

Studij slijedi svjetski prihvaćenu strukturu studija u kojoj su zastupljeni temeljni kolegiji koji se logički nadopunjuju većim brojem specijalističkih, izbornih predmeta.

Popis temeljnih i izbornih kolegija

Temeljni kolegiji

1. Odabrana poglavlja elektrokemije
2. Korozijska svojstva materijala
3. Korozija i zaštita metalnih materijala
4. Teorijske osnove korozije i metode ispitivanja

Izborni kolegiji

1. Tehnike zaštite od korozije
2. Inhibitori korozije metala
3. Katodna zaštita
4. Trajnost konstrukcijskih materijala
5. Zaštita od korozije u brodogradnji
6. Korozija konstrukcijskih čelika
7. Korozija i okoliš
8. Prevlake i prevlačenje
9. Korozija u tlu
10. Korozija i zaštita metala u naftnom rudarstvu
11. Korozijska oštećenja konstrukcija
12. Elektrokemijsko inženjerstvo u zaštiti materijala od korozije
13. Nerazorne metode u dijagnostici i osmatranju građevinskih konstrukcija
14. Patologija izolacijskih materijala
15. Korozija materijala i računalno modeliranje u koroziji
16. Metalurško inženjerstvo i korozija

Tablica 5 – Popis Sveučilišnih specijalista korozije i zaštite koji su završili Sveučilišni interdisciplinarni poslijediplomski specijalistički studij “Korozija i zaštita”¹¹

Table 5 – List of University specialists on corrosion and protection who finished University interdisciplinary postgraduate specialist study “Corrosion and Protection”¹¹

Red. broj	Ime i prezime	Datum obrane magist. rada
1.	Tihomir Borko	26. 11. 2009.
2.	Ozana Križan	21. 4. 2010.
3.	Darko Stipetić	17. 6. 2010.
4.	Mladen Bratošević	22. 3. 2011.
5.	Goran Maslov	22. 3. 2011.

Temeljni predmeti (upisuju se u I. semestru) nose po 12 ECTS-bodova a izborni predmeti, koji se upisuju u II. semestru, nose po osam ECTS-bodova. Nastava traje dva semestra, a završava obranom završnog rada. Student treba položiti ispite iz dva temeljna kolegija ($2 \times 12 = 24$ ECTS) i tri izborna kolegija ($3 \times 8 = 24$ ECTS) te izraditi i obraniti završni rad (12 ECTS) tj. ostvariti ukupno 60 ECTS-bodova.

Završetkom Sveučilišnog interdisciplinarnog poslijediplomskog specijalističkog studija Korozija i zaštita stječe se akademski naziv *sveučilišni specijalist korozije i zaštite*.*

Nastava na Sveučilišnom interdisciplinarnom poslijediplomskom specijalističkom studiju “Korozija i zaštita” započela je ak. god. 2007/08. i tijekom tri ak. godine (2007/08., 2008/09. i 2009/10.) studij je upisalo 17 studenata, od kojih je do sada diplomiralo pet polaznika (tablica 5).

* Zakon o akademskim i stručnim nazivima i akademskim stupnjevima, NN 107/07.

Nastavu prema izboru polaznika održavali su nastavnici Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije (E. Stupnišek-Lisac, S. Martinez i Z. Mandić), Fakulteta strojarstva i brodogradnje (I. Juraga, V. Alar), Građevinskog fakulteta (D. Bjegović), Metalurškog fakulteta (J. Malina) i Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta (F. Kapor). Nastava i eksperimentalne vježbe održavaju se u predavaonicama i laboratorijima Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Fakulteta strojarstva i brodogradnje i Građevinskog fakulteta.

Nastavnici, koji su sudjelovali u izvođenju nastave na poslijediplomskim studijima u području Korozije i zaštite materijala, od samog početka rada bili su otvoreni prema svijetu, skloni razmjeni ideja o znanstvenom i nastavnom radu. Takav pristup, koji su uveli prvi profesori, stalno je njegovan i rezultirao je suvremenim rješenjima u nastavi kao i značajnim znanstvenim dostignućima pojedinaca te sposobnošću završenih polaznika studija da se uspješno uklape u znanstveno-nastavno i stručno djelovanje svake sredine u kojoj su se našli.¹¹

Pozitivna tendencija otvorenosti i suradnje nastavlja se i danas, o čemu govore i međunarodni projekti koji se vode, koje su vodili i u kojima su sudjelovali nastavnici ovog studija počevši s jugoslavensko-američkim projektom, 1973.–1976. čiji su voditelji bili prof. M. Karšulin i prof. B. Lovreček.

Mnogostruka suradnja sa svjetskim sveučilištima i institutima ostvarena je i specijalizacijama i duljim stručnim usavršavanjima nastavnika. Takvi kontakti, koji se dugotrajno održavaju, ostvareni su sa sveučilištima SAD-a, Kanade, Francuske, Njemačke, Belgije i dr.

Bez obzira na sve promjene i reforme u organizaciji nastave na poslijediplomskim studijima na Tehnološkom fakultetu (današnjem Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije) i Sveučilištu, poslijediplomski studij iz područja korozije i

Tablica 6 – Kronološki pregled razvoja poslijediplomskih studija korozije i zaštite materijala

Table 6 – Chronological development overviews of postgraduate studies on corrosion and protection of materials

POS LIJEDIPLOMSKI STUDIJI	GODINE						Z N A N S T V E N I S T U P A N J
	1960	1970	1980	1990	2000	2010	
Korozija i zaštita materijala							<i>Magistar znanosti</i>
Inženjerska kemija smjer: Konstrukcijski materijali i zaštita od korozije							<i>Magistar znanosti</i>
Kemijsko inženjerstvo							<i>Magistar znanosti</i>
Doktorski studij Inženjerska kemija							<i>Doktor znanosti</i>
Doktorski studij Kemijsko inženjerstvo							<i>Doktor znanosti</i>
Sveučilišni interdisciplinarni poslijediplomski specijalistički studij Korozija i zaštita							<i>Sveučilišni specijalist korozije i zaštite</i>

zaštite djeluje kontinuirano već punih pedeset godina, što ukazuje na neprekidnu potrebu visokog obrazovanja na ovom području.

ZAHVALA

Autori zahvaljuju Mariji Kaštelan-Macan, Ranki Franz-Štern i Jasenki Jelenčić na susretljivosti i korisnim savjetima.

Literatura:

References:

1. Lj. Duić, D. Turkalj (ur.), *Kemijsko-tehnološki studij 1919–1989*, Sveučilište u Zagrebu, Tehnološki fakultet, Zagreb, 1989.
2. M. Kaštelan-Macan (ur.), M. Karšulin – o stotoj obljetnici rođenja, edicija *Istaknuti profesori*, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2004.
3. Zbornik savjetovanja povodom 50. obljetnice Hrvatskog društva za zaštitu materijala, Zagreb, 2004.
4. EFC celebrates its first half-century, 1955–2005, EFC Newsletter No 15, London, 2005.
5. I. Esih, F. Kroneisl, *Prikaz djelatnosti Hrvatskog društva za zaštitu materijala*, u: J. Radić (ur.), *Spomen-knjiga stodvadesetpetogodišnjice Hrvatskog inženjerskog saveza*, Hrvatski inženjerski savez, Zagreb, 2003.
6. S. Sokol (ur.), *Sveučilište u Zagrebu*, Zagreb, 1987.
7. J. Šidak (ur.), *Spomenica u povodu proslave 300. godišnjice Sveučilišta u Zagrebu*, II, Zagreb, 1969.
8. M. Kaštelan-Macan, M. Rogošić, S. Babić, G. Matijašić, V. Tomašić, A. Glasnović, S. Kurajica (ur.), *Monografija 1919.–2009.*, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 2009.
9. S. Zrnčević (ur.), *Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu 1919.–1999.*, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, 1999.
10. T. Premrl (ur.), *Tehnički fakulteti 1919.–1994.*, monografija u povodu 75. obljetnice osnutka Tehničke visoke škole u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 1994.
11. Glasnik br. 44, AMACIZ, Zagreb, 2010.

SUMMARY

Fiftieth Anniversary of the Foundation of Postgraduate Study on Corrosion and Protection of Materials at the Faculty of Technology, University of Zagreb

I. Esih,^a E. Stupnišek-Lisac,^{b} and S. Martinez^b*

The first postgraduate study at the Department for Chemical Technology of the Faculty of Technology (nowadays: Faculty of Chemical Engineering and Technology) of the University of Zagreb concerning the field "Corrosion and Protection of Materials" was founded in the academic year of 1960/61 on the initiative of academician Miroslav Karšulin. The study comprised three semesters and finished by defending a master's thesis. During two decades, 19 generations of attendants were registered and 108 of them reached the scientific degree of MSc. In this period, several new postgraduate studies were introduced that were indispensable, but provoked organizational difficulties. Therefore, in 1980 reorganization took place by merging all postgraduate studies into "Engineering Chemistry" with 11 sections. Thus, the postgraduate study "Corrosion and Protection of Materials" transformed into the section "Structural Materials and Corrosion Control". After the establishment of the "Faculty of Chemical Engineering and Technology" from the Department for Chemical Technology of the Faculty of Technology in 1992, the "Chemical Engineering" section of former postgraduate study "Engineering Chemistry" separated as an autonomous study that also enabled receiving the Master's degree in the field of "Corrosion and Protection of Materials" by choice of adequate optional courses. At the beginning of the new millennium, changes of curricula in accordance with the Bologna process of reforms took place at the Faculty of Chemical Engineering and Technology as well as in the entire system of high education in Croatia. All postgraduate studies leading to MSc degree were eliminated in 2003. Simultaneously, doctoral and specialists postgraduate studies were introduced. Doctoral studies lasting three years lead to PhD degree. Today, the knowledge from the field of corrosion and material protection is mainly included into programs of actual doctoral studies "Engineering Chemistry" and "Chemical Engineering".

In 2006, one-year specialists postgraduate study "Corrosion and Protection" was initiated, in which organization and realization were included five technical faculties of the Zagreb University. Study guide is University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology co-ordinate the study and together with Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Faculty of Civil Engineering, Faculty of Metallurgy and Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering perform the study. By graduating the University Interdisciplinary Postgraduate Specialists Study "Corrosion and Protection" the title: *University specialist for Corrosion and Protection* is acquired.

As obvious from this presentation, successful education on the postgraduate level in the field Corrosion and Protection has been performed continuously since 1960, which proves the existence of the permanent need for high education in the mentioned field.

^a *Croatian Society for Materials Protection, Lučićeva 1, 10 000 Zagreb, Croatia*

^b *Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb, Croatia, Marulićev trg 19, 10 000 Zagreb, Croatia*

Received March 3, 2011

Accepted May 3, 2011