Проф. др Маја Тодоровић, дипл. инж. маш.

Проф. др Маја Тодоровић, *дипл. маш инж. рођена је 2. маја 1971. године у Београду. На Машински факултет у Београду уписала се 1990. године након завршене гимназије као носилац Вукове дипломе. Дипломирала је на Одсеку за термотехнику 20.06.1995. године. Последипломске студије, на смеру за Термотехнику уписала је школске 1995/96. године. Магистарску тезу из области климатизације, под називом: "Динамичко моделирање термичког понашања модел-просторије са аспекта утицаја намештаја", одбранила је 19.09.2002. године и стекла академски назив Магистар техничких наука у области машинства. Докторску дисертацију, под називом "Оптимизација потрошње енергије климатизационог постројења применом ноћне вентилације" одбранила је на Машинском факултету 18.06.2007. године.*

Од 2. марта 1998. године запослена је на Машинском факултету у Београду као асистент-приправник за предмете Грејање и проветравање и Климатизација, а од 17.03.2003. године као асистент за групу предмета из области термотехнике. Од 15. априла 2008. запослена је у звању доцента на Катедри за термотехнику, а од 24. децембра 2012. године у звању ванредног професора. У звање редовног професора изабрана је 24. децембра 2017. године. Држи наставу на предметима из области система грејања и климатизације. Почевши од школске 2011/12 ангажована је на Факултету техничких наука у Новом Саду на настави из предмета Енергетска ефикасност система грејања и климатизације, на академским специјалистичким студијама одсека за ГаЂевину. Од наредне школске године, 2012/13, ангажована је на академским специјалистичким студијама „Енергетски ефикасна и одржива архитектура“ на Архитектонском факултету у Универзитета у Београду, на држању наставе из предмета: Термотехнички системи и одржива архитектура. Такође, почевши од школске 2014/15, ангажована је на академским специјалистичким студијама „Енергетска ефикасност, одржавање и процена вредности објеката у високоградњи“ на Грађевинском факултету у Универзитета у Београду, на држању наставе из предмета Термотехнички системи.

Професорка је члан националног уређивачког одбора истакнутог међународног часописа Thermal Science. Рецензент је чланака који се објављују у водећим међународним часописима са листе. У домену научноистраживачког рада бави се истраживањима у области система грејања и климатизације, развојем симулационих програма за праћење динамичког понашања зграда у термичком смислу, развојем експерименталних метода за верификацију радних режима система грејања и климатизације, као и метода мерења за верификацију параметара термичког комфора, истраживањима и моделовањем енергетских потреба зграда у домену побољшања енергетске ефикасности и примене обновљивих извора енергије.

Аутор је преко 70 радова објављених у научним и стручним часописима и зборницима радова, како националних тако и међународних. Такође, била је учесник је на бројним стручним пројектима, студијама и експертизама. Аутор је 2 књиге и три приручника.

Директно је учествовала на осмишљавању и опремању Лабораторије за рационално коришћење енергије Машинског факултета, и чији је руководилац. Такође, активно је учествовала у формирању Националне Лабораторије за практичну обуку енергетских менаџера и овлашћених енергетских саветника, која је свечано отворена за рад у октобру месецу 2016. године. Један је од предавача на обукама за енергетске менаџере за област општинске енергетике и енергетике зграда. У наставку представљамо интервју са проф. Тодоровић.

Поделите са читаоцима часописа „КГХ“ своје путовање до позиције односно статуса који данас имате.

Могу слободно да кажем, из данашње перспективе, да сам заиста имала срећне да се бавим струком и врстом посла који изузетно волим. У време када сам ја студирала било је веома престижно радити на факултету, бавити се наставом и науком, а прилику за то имали су ретки, без обзира на високе просечне оцене. Ми смо као генерација гајили изузетно поштовање и дивљење према нашим професорима и асистентима. Најзаслужнији за моје ангажовање је свакако проф. др Бранислав Тодоровић, који ме је укључио на један пројекат тадашњег Министарства просвете и науке.

У звању истраживач-приправник провела сам две и по године све до избора у асистента-приправника, када се указало место на Катедри за термотехнику и захваљујући доброј сарадњи са проф. др Бранославом Живковићем, који је био мој ментор на изради магистарског рада и докторске дисертације.

Након тога, прошла сам кроз сва наставничка звања, све до редовног професора. Машински факултет је моја кућа,

институција у којој свакодневно радим и боравим дуги низ година, којој дугујем много и којој тежим да узвратим на најбољи начин – а то је, на првом месту, образовање квалитетних инжењера термотехнике, а затим и очување угледа и статуса који Машински факултет има у свету.

У годинама грађења академске и инжењерске каријере сусрећете се са различитим изазовима, проблемима, препрекама које морате превазићи и бити мотивисани да постигнете оно што желите. Све се базира на посвећеном и неуморном раду, многим непроспаваним ноћима и наравно, на подршци најуже породице.

Који су кључни кораци који су довели до успеха у Вашој каријери? Која знања, вештине и ресурси су били кључни за Ваш успех?

Сматрам да је изузетно важно да будете мотивисани да се стално усавршавате, да имате потребу да нешто ново истражујете, сазнајете, стално читате и учите. Базна знања стичете студирањем, али током рада откривате колико тога још не знате и то је путања која нема краја. Такође, уколико сте заљубљеник у своју струку, имате могућност да бирате области које вас највише интересују и томе се додатно посветите кроз научно-истраживачки рад. Није увек било лако и једноставно доћи до одређених ресурса, у смислу литературе, опреме, софтвера, тако да је и то увек био изазов. У последњих двадесетак година много је олакшана путања доласка до литературе, стандарда, радова и књига. Али знате како се каже – где је воља, ту је и начин.

Које активности и пројекти су Вам били најдрагоценији?

Већина пројеката у којима сам учествовала донела је нека нова сазнања и искуства, почевши од пројеката термотехничких инсталација па све до међународних пројеката. Ту су и студије и експертизе, учешће у изради подзаконских аката – техничких прописа из области енергетике и енергетске ефикасности зграда. За мене је било изузетно значајно укључивање у пројекте које је GIZ спроводио у периоду од 2010. до 2016. године из области енергетске ефикасности зграда и јачања локалне самоуправе у том циљу. У том периоду радила сам у мултидисциплинарним тимовима инжењера различитих струка и економиста, много читала и учила и то ми је усмерило каријеру ка тој области.

Ако бих баш морала да издвојим неке од референци на које сам поносна, онда би то била Студија енергетске ефикасности зграда у Србији, која је рађена 2012. године, као и израда Програма енергетског унапређења зграда централне власти у Србији, из 2019. године. Током ових пројеката сам заиста стекла драгоцена знања и искуства, јер су захтеви били велики, као и активности које је требало спровести.

Желела бих да се осврнем и на наставне активности, зато што осавремењавање програма и садржаја предмета, као и увођење нових, има значајан утицај на нове генерације инжењера термотехнике и на њихову спремност за рад у струци након дипломирања. Предмети из области грејања и климатизације, које наши студенти слушају почевши од завршног семестра основних академских студија па до краја мастер академских студија, садржајно су промењени на начин да прате развој наше струке, али без утицаја на базна знања. Више времена је посвећено нискотемпературским системима грејања, савременим и обновљивим изворима топлоте, хибридним системима итд. Уведени су нови стандарди који се користе у нашој области и иновирани поједини прорачуни. Такође, формиран је нови изборни предмет Енергетска сертификација зграда, који студенти у великом броју бирају и слушају у завршном семестру мастер студија модула за термотехнику. Како бисмо студентима што више приближили нашу струку блиско сарађујемо са великим бројем компанија које послују на нашем тржишту и чија је подршка изузетно значајна. Неке од компанија су и велики донатори опреме Машинском факултету. Наше колеге из компанија се увек одазову позиву да студентима одрже техничка предавања из своје области, а не ретко и угосте студенте у својим објектима у виду посета или организовања стручних пракси, пружајући им прилику за стицање практичних знања. Поменуту сарадњу сматрам најдрагоценијом и надам се да ће се наставити.

Имате дугогодишњу сарадњу са колегама из иностранства, а у претходном периоду је посебно интензивирана кроз функцију Продекана за међународну сарадњу и развој Машинског факултета Универзитета у Београду. Поделите са читаоцима своја искуства.

Морам да признам да сам функцију продекана Машинског факултета прихватила, пре свега, због изузетног поштовања према проф. др Владимиру Поповићу, актуелном декану. У том смислу му дугујем велику захвалност, као и целом деканском колегијуму на изванредном тимском раду. Са те позиције схватите колики углед Машински факултет има у целом свету, колико је цењен и препознат. У претходном периоду од скоро пет година, Машински факултет су посетиле бројне делегације из целог света – биле су то академске посете, посете компанија, као и посете државних делегација.

Уговори о академској сарадњи потписани су са већим бројем универзитета, почевши од европских, као што су технички универзитети из Беча и Граца, Аустрија, из Бохума и Инголштата, Немачка, из Бреше, Милана и Месине, Италија, затим Универзитета у Лестеру, Велика Британија, Машинског факултета Универзитета за технологију из Братиславе, универзитета из Руске федерације – „Ломоносов", Бауман и Дубна па све до америчких и кинеских универзитета, као што су универзитети Хуаџонг, Анхуи и Универзитет за науку и технологију из Пекинга.

У претходном периоду потписано је и више од 400 уговора о сарадњи са компанијама, међу којима су Сименс, Бросе, Бош, Месер, Ендава, Грундфос, Ривиан, Емил Фрај, Данијели, Данфос, Фесто, Тојо Тајерс и многи други. На плану међународних пројеката тренутно имамо Horizon Europe, Erasmus+, Eureka, UNDP и Cost, као и неколико билатералних пројеката са Немачком, Аустријом и Кином. Кроз програме Erasmus+ и CircleU одвија се мобилност студената и наставног особља, тако да наши студенти имају прилику да се пријаве за семестралну мобилност, праксе и летње школе на страним универзитетима. Машински факултет сваке године прихвата студенате са претежно европских универзитета, од којих доминирају студенти из Француске, Италије и Турске. Ове године смо, током јесењег семестра, имали на размени студенткињу из Мексика. Последње три године наши студенти мастер студија одлазе на летње праксе по позиву који расписује Хуаџонг Универзитет за науку и технологију, из Вухана у Кини.

На крају да додам и то да имамо стране студенте који студирају на српском језику, а први пут, за наредну школску 2026/27. годину, Машински факултет ће расписати конкурс и за студије на енглеском језику.

Имајући у виду да сте експерт који учествује у изради подзаконских аката из области енергетске ефикасности зграда, поделите са читаоцима своје виђење остварених резултата досадашње примене важеће регулативе о енергетској ефикасности зграда у Србији и важност даљег унапређења.

У тренутку доношења подзаконских аката који ближе уређују енергетску ефикасност зграда 2011. године, завладало је велико интересовање инжењера за ову област и уведена је нова лиценца за инжењере који израђују елаборате енергетске ефикасности у фази пројектовања, и учествују

у фази израде сертификата о енергетским својствима зграде. То је био пионирски подухват који је требало даље сукцесивно да се унапређује.

Ипак, обавеза која је тада уведена кроз Закон о планирању и изградњи, променила је начин новоградње, са значајно побољшаном термичком заштитом и утицала на унапређење грађевинског фонда у делу новоизграђених зграда у последњих 15 година. Формиран је Централни регистар енергетских пасоша (ЦРЕП), које води надлежно министарство, а који се константно унапређује, тако да је данас то дигитална платформа преко које се искључиво издају енергетски пасоши. Закон о планирању и изградњи мењан је неколико пута од 2009. године, када је први пут уведена обавеза енергетске сертификације зграда, тако да, према последњим изменама, све постојеће зграде морају прибавити енергетски пасош, са дефинисаним роковима у складу са наменом зграда. Даље унапређење је неопходно, с обзиром да није извршена потпуна примена Директиве о енергетским ствојствима зграда (EPBD), да се доносе нове директиве и уредбе EU и уводе све строжи захтеви у погледу смањења примарне енергије и емисија CO_2 и инсистира се да до 2050. године цео грађевински фонд зграда постане високо енергетски ефикасан и угљеник неутралан (nZEB и ZEB).

Важност унапређења целокупног поступка и доношења нове методологије прорачуна свих енергија које се користе у згради није упитна, с обзиром да једна зграда може имати сасвим различите индикаторе примарне енергије, што зависи директно од примењених техничких система и удела обновљивих извора енергије. То је посебно важно за област термотехнике, јер наши системи у зградама јесу и највећи потрошачи.

Који су најважнији будући кораци у приближавању Србије ЕУ имајући у виду нове измене Директиве о енергетским својствима зграда (EPBD) из 2024?

У периоду између 2010. и 2024. године када је мењана EPBD директива, тачније 2018. године, EU је донела Директиву 2018/844, као и Уредбу 2018/1999 о управљању Енергетском унијом и деловањем у подручју климе, које мењају одредбе директива EPBD и EED. Тада се уводи обавеза за државе да израде Стратегије обнове постојећих зграда и националне енергетске и климатске планове. У складу са Директивом 2018/884/ЕУ израђена је и усвојена Дугорочна стратегија за подстицање улагања у обнову националног фонда зграда Републике Србије до 2050. године („Сл. гласник РС" 27/2022). Главни циљ ове Стратегије је да се, на основу утврђених карактеристика фонда зграда Републике Србије, дефинисаних моделских зграда и за њих урађених трошковно оптималних анализа, дефинишу мере и пакети мера обнове зграда до 2050. године. На основу Уредбе 2018/1999 израђен је Интегрисани национални енергетски и климатски план (ИНЕКП) који представља кључни стратешки документ у погледу примене обновљивих извора енергије, енергетске ефикасности и смањења емисија гасова са ефектом стаклене баште до 2030. године са визијом до 2050. године и предвиђа веома конкретне политике и мере за њихово достизање. Ревидирана Директива о енергетским својствима зграда из априла 2024. године (Directive 2024/1275/EU) има за циљ да убрза стопе реновирања зграда, смањи потрошњу енергије и промовише коришћење обновљивих извора енергије у зградама. Кораци који следе јесу измене Закона о обновљивим изворима енергије, Закона о планирању и изградњи и подзаконских аката који ближе уређују ову област. Пре доношења законске регулативе неопходна је израда нове методологије и националног софтвера за прорачун енергетских својстава зграда, на чему се управо ради.

На који начин је могуће подићи интересовање стручне и шире јавности везано за ову значајну тему и како премостити јаз између потреба за енергетском санацијом и дубоком обновом великог броја зграда широм Србије и доступних средстава/фондова за финансирање неопходних инвестиција?

Одувек сам сматрала да тема унапређења енергетске ефикасности није довољно заступљена у медијима. Много више пажње је потребно посветити овој области, а за ширу јавност је најбоље направити различите кратке визуелне приказе (слично рекламама) где би се помињале кључне ставке. Када је у питању стручна јавност, могу слободно да кажем да инжењери у Србији помно прате сва дешавања из ове области и сигурна сам да ће се промтно укључити и, у кратком року, ухватити корак са свим изменама у процедурама издавања енергетских пасоша. Што се тиче инвестиција у овој области, постоје начини да се оне обезбеде, кроз повољне кредитне линије са грејс периодом које нуде различите међународне финансијске институције, затим јачање ESCO компанија и јавно-приватног партнерства, када су у питању стамбене зграде. Постоји и фонд за енергетску ефикасност који нуди део бесповратних средстава за пројекте улагања у унапређење енергетске ефикасности. Неопходно је само успоставити јасну путању у реализацији акционих планова и стратешких докумената која су донесена до достизања постављених циљева и то на дугорочном плану. Ја сам оптимиста.

Шта биste поручили студентима и колегама на почетку каријере, у ком правцу да развијају своје вештине и које су то стручне области којима ће се будући инжењери највише бавити?

Сматрам да је за младе колеге кључно да стичу функционална знања, јер професија инжењера то захтева. Изузетно је важно разумевање физикалности процеса који се одвијају у термотехничким инсталацијама, познавање компонената и опреме, намене и својстава, начин постављања билансних једначина итд. Инстант информације са интернета, учење напамет и коришћење ваштачке интелигенције једноставно нису за ову струку, а млади су управо склони таквом приступу, што сматрам да је погубно за формирање солидног инжењерског приступа. Слажем се да поједини алати могу бити корисни, али тек када имате базна знања и формиран критички став, како бисте били у стању да одвојите тачно од погрешног. Мастер инжењери термотехнике имају пред собом широк дијапазон послова којима могу да се баве, почевши од пројектовања, извођења, инжењеринга и развоја, па све до бављења науком и истраживањима. Сигурно је и то да ће област енергетске ефикасности у свим гранама потрошње – саобраћају, индустрији и зградама бити актуелна у наредним деценијама, тако да ће посла за машинске инжењере бити у изобиљу.

Дуогодишњи сте члан Организационог одбора Међународног конгреса и изложбе о КГХ у Београду. Каква су Ваша искуства и колико је овај скуп важан за нашу струку?

Конгрес и изложба о КГХ, са традицијом која траје пуних 57 година, постали су институција за себе и сигурна сам да ће трајти и у деценијама које долазе. О значају и важности је довољно рећи то да су на конгресу сваке године присутни предавачи из целог света, а о изложби да броји преко 170 излагача из области КГХ, што је значајно више него на Сајму технике. Број учесника је огроман, а ту убрајамо и посете студената са свих универзитета у Србији, као и студената из региона. Ја не познајем ни једног свог колегу који је пропустио да дође на КГХ.

Интервју припремила
в. проф. др Тамара Бајц