



Original scientific paper <https://doi.org/10.24094/kghk.024.1.061>

Ključne reči: podobnost; dispozicija; grejno telo; stambeni prostor; sistem centralnog vodenog grejanja; skupovi utičućih faktora

STRUKOVNE OPSERVACIJE PODOBNOSTI DISPOZICIJE „GREJNOG TELA“ U ZAGREVANOM STAMBENOM PROSTORU SISTEMOM CENTRALNOG VODENOG GREJANJA

Key words: suitability; disposition; heating element; residential space; central water heating system; sets of influencing factor

PROFESSIONAL OBSERVATIONS OF THE SUITABILITY OF
„DISPOSITION OF HEATING ELEMENT“ IN A RESIDENTIAL
SPACE, HEATED BY A CENTRAL WATER HEATING SYSTEM

Mile S. ŠILJAK* Life member ASHRAE,
*milesiljak@yahoo.com Kragujevac, Serbia

*Trajna istinska posvećenost struci i nauci u oblasti „**primenjena termotehnika u građevinarstvu**“, proveravana, potvrđivana, korigovana i/ili unapređivana više decenija, podjednako u teoriji i praksi, uzrokovala je sledan nastavak istraživačkog pohoda istog autora, u svojstvu „aktivnog strukovnog analitičara kauzalnosti“, a u domenu „sistema centralnog vodenog grejanja“, kao najzastupljenijeg namenskog sistema i sistema sa najdužom tradicijom u primeni na našim prostorima i šire, a posebno u stambenoj gradnji.*

*U prethodnim sofisticiranim istraživačkim poduhvatima istog autora, između ostaloga bilo je i reči, o sedam **skupova utičućih faktora** na podsistemsku funkciju cilja „grejnog tela“, a u drugom radu bilo je reči o „**temperaturi vazduha**“ u stambenom prostoru grejanom „grejnim telom“, kao kriterijalnom parametru za ocenu kvaliteta grejnog sistema.*

*U opštoj strukturnoj uređenosti akceptiranog sistema za grejanje na nivou podsistema, prepoznatljiv je podsistem označen odrednicom „**Podsistem № 4**“, opredeljenog naziva, „**podsystem za predaju toplote grejanom prostoru sa pratećom armaturom**“ (kraće i podsistem „grejno telo“), a u okviru kojeg je derivacijom prepoznata „**Grupa № 4 – 1**“, koja obuhvata sva zastupljena grejna tela, kao jedinične komponente, razvrstane po vrstama; gabaritnim merama; masi; dimenzijama navojnih veznih cevni priključaka; veličini grejne površine; i nazivnoj toplotnoj snazi, za određeni temperaturni nivo nosioca toplote, na projektnom režimu.*

Opredeljenom predmetnom istraživanju pristupilo se analitički i principijelno, imperativno a konsektivno, uz primenu metode analize, zasnovane na „logici racionalnog delanja“, u naznačenoj oblasti i sa neizmenjenim univerzalnim artikulisanom definisanim pristupnim aspektima, prilagođenim predmetnom istraživanju, a formiranim na bazi odlučnih činjenica, znanju, iskustvu, veštini, logici, etimologiji i/ili važećim termotehničkim aksiomima, a sprovedenom iz deontoloških razloga, u cilju unapređenja teorije i prakse u naznačenoj oblasti.

*Praktično, sprovedena je holistička identifikacija „**podobnosti dispozicije grejnog tela određene vrste**“, kao jedinične komponente adekvatne „grupe“, u zagrevanom stambenom prostoru, sistemom centralnog vodenog grejanja, a prepoznate kao **kriterijalan parametar** za etiološku ocenu dostizanja određenog nivoa „**singularne funkcije cilja grejnog tela**“, kao jedinične komponente, akceptirane grupe, akceptiranog podsistema, i u tom smislu eksplikativno i argumentovano izneta su*

istraživačka saznanja i nalazi. Dispozicija grejnog tela uslovljena je njegovom **vrstom** i u tom smislu postoje izričita a nealternativna „aksiomska“ ograničenja (npr. radiator nije moguće projektom predvideti ili/i izvedbom ugraditi, na površinu „poda ili/i plafona“, zagrevanog stambenog prostora).

Nakon sprovedenog predmetnog istraživanja, imperativno se nametnula potreba za ustanovljenjem još jednog a osmog **skupa utičućih faktora** na podsistemsku funkciju cilja, „podсистема za predaju toplote grejanom prostoru sa pratećom armaturom” i ovom prilikom isti je označen odrednicom „**skup projektno-izvedbeno-nadzornih faktora**“ (npr. greške u projektnim, izvedbenim ili/i nadzornim aktivnostima).

Dispozicija grejnog tela određene vrste, je kauzalne prirode i od značaja je za podsistemsku funkciju cilja navedenog podсистема, i nadalje od značaja je na kvalitet realizovanog integralnog termotehničkog sistema centralnog vodenog grejanja kao celine i od značaja je u konačnom, na integralni predmetni građevinski objekat, u namenskom smislu i na njegovu „efikasnost“ u delu energetske aktivnih sadržaja, tokom namenskog korišćenja u radnom veku.

Profesionalni termotehničari, a posebno aktivni u domenu „primenjene termotehnike u zgradarstvu”, moraju u svojoj kreativnoj praksi u različitim ulogama, nastupati između ostalog, imperativno eklektički, odnosno tako da uvek biraju „najbolje od mogućeg”.

Permanent true commitment to profession and science in the field of „applied thermotechnics in construction“, verified, confirmed, corrected and/or improved for several decades, equally in theory and practice, caused the next continuation of the research endeavour of the same author, in the capacity of „active professional causality analyst“, and in the domain of „central water heating system“, as the most represented special-purpose system and the system with the longest tradition in application in our area and beyond, especially in residential construction.

In the previous sophisticated research endeavors of the same author, among other things, there was talk about seven sets of influencing factors on the sub-system function of the goal of the „heating element“, and in another paper there was talk about the „air temperature“ in a residential space heated by a „heating element“, as criterion parameter for assessing the quality of the heating system.

In the general structural arrangement of the accepted heating system at the subsystem level, the subsystem marked with the identifier „Subsystem № 4“, recognizable as the „subsystem for transfer of heat to the heated space with the accompanying armature“ (shorter and subsystem „heating element“), and within which „Group № 4 – 1“ is recognized by derivation, which includes all represented heating elements, as unit components, classified by types; by general measurements; mass; dimensions of threaded connection pipe connections; the size of the heating surface; and nominal thermal power, for a certain temperature level of the heat carrier, in the design mode.

The specific subject research was approached analytically and principled, imperatively and consecutively, with the application of the method of analysis, based on the „logic of rational action“, in the indicated area and with unchanged universal articulately defined access aspects, adapted to the subject research, and formed on the basis of decisive facts, knowledge, experience, skill, logic, etymology and/or valid thermotechnical axioms, and carried out for deontological reasons, in order to improve theory and practice in the indicated field.

Practically, a holistic identification of the „suitability of the disposition of a heating element of a certain type“ was carried out, as a unit component of an adequate „group“, in a heated residential space, by a central water heating system, and recognized as a criterion parameter for the etiological assessment of reaching a certain level of „singular function of the goal of the heating element“, as a unit component, of an accepted group, an accepted subsystem, and in these terms, research

knowledge and findings were presented explicatively and argumentatively. The disposition of the heating element is conditioned by its type and in this sense, there are explicit and non-alternative „axiom“ restrictions (eg, the radiator cannot be foreseen in the design or/and installed in the execution, on the surface of the „floor or/and ceiling“ of the heated residential space).

After the subject research was carried out, the need to establish one more and eighth set of influencing factors on the subsystem function of the goal, „subsystem for heat transfer to the heated space with accompanying armature“ was imperatively imposed, and on this occasion, the same was marked with the identifier „set of design-execution-supervision factors“ (eg. errors in design, execution and/or supervision activities).

The disposition of the heating element of a certain type is of a causal nature and is of importance for the subsystem function of the goal of the specified subsystem, and furthermore it is of importance for the quality of the realized integral thermotechnical system of central water heating as a whole and it is of importance in the final, for the integral construction object in question, in the intended terms and on its „efficiency“ in the part of energetically active contents, during its intended use in the working life.

Professional thermotechnicians, and especially those active in the field of „applied thermotechnics in building construction“, must in their creative practice in various roles, perform among other things, imperatively eclectic, i.e. so that they always choose „the best of the possible“.

1. Uvod

U naslovu predmetnog rada navodi se između ostalog moćna čarobna **univerzalna odrednica**, vrlo eksploatisana u svim prilikama, vremenima i okolnostima, a naslovljena „**podobnost**“. Kao univerzalni „**latentni kriterijum**“, između ostalog, mnoge je učinila „uspešnim“ iako to nisu, ili učinila „neuspešnim“ iako su bili uspešni. U konkretnom slučaju, da se otkloni svaka pogrešna pomisao, zabluda, iluzija i/ili dilema u tumačenju njenog značenja u ovom radu, **naglašava se**, da je ista upotrebljena samo i samo iz razloga, da predmetni naslov i rad učini motivišućim, razumljivim, svrsishodnim i da mobilise visoku pažnju i objektivnost čitaoca u susretu sa istim, u domenu svakovrsne javnosti.

Unutar namenske stambene građevine kao multidisciplinarnog, interdisciplinarnog i transdisciplinarnog artefakta kolektivnog ljudskog umnog i fizičkog rada, postoje zasebne parcijalne prostorne celine, odnosno stanovi, koji sadrže singularne prostorije određenog oblika i dimenzija, najčešće međusobno razdvojene pregradnim zidom ili/i vratima, ili bez istih, kada egzistiraju kao jedinstvena parcijalna celina. Singularne prostorije stana su uslovno namenski opredeljene, a naslovljene su odgovarajućim odrednicama: hodnik, kuhinja, dnevna soba, spavaća soba, dečja soba, kupatilo, toalet, ili/i ostava. U svim tim namenski opredeljenim prostorima zastupljeni su i odgovarajući a obavezni enterijetski sadržaji. Očekuje se, da stan i njegove singularne prostorije budu prihvatljive za namensko korišćenje, uz napomenu, da su **izgrađeni** (građeni) i **sa upotrebnom dozvolom** predati na korišćenje, najčešće unapred „**nepoznatom korisniku**“, što je dodatna neizvesnost, ali može biti uzrok osećajne subjektivne „neugodnosti“ i/ili „neudobnosti“ ili „nepogodnosti“ ili „nepodobnosti“ za konkretnog korisnika, po bilo kom osnovu, tokom namenskog korišćenja istog.

U grejnom periodu za očekivat je, da se „stan“ u smislu njegove sveukupne prihvatljivosti i zagreva na jedan od mogućih a izvodljivih **sistemskih načina**, odnosno, da se to čini sa odgovarajućim sofisticiranim termotehničkim sistemom centralnog grejanja, u smislu istovremenog centralizovanog zagrevanja zgrade kao celine, sa ili bez mogućnosti parcijalne regulabilnosti po svakom stanu, ili da se svaki stan zagreva ponaosob sopstvenim, odgovarajućim, zasebnim, celovitim parcijalnim

sofisticiranim termotehničkim sistemom centralnog grejanja, ali i nadalje sa jedinstvenim izvorom toplote za zgradu kao celinu (Podsistem № 1).

U opštem slučaju, posmatra se stambena zgrada kao integralni građevinski objekat, pod pretpostavkom, da je ista sa potpuno definisanom i ostvarenom sopstvenom arhitektonsko-građevinskom integralnom **funkcijom cilja**, u kojoj je između ostalog, instaliran odgovarajući **sofisticirani termotehnički sistem centralnog toplovodnog grejanja (u daljem tekstu i „STSCGT“)**, koji je strukturno uređen na nivou **sedam posebnih podsistema** povezanih u uslovno rednoj vezi, i koji su istovremeno međusobno kompatibilni i harmonijski sinhronizovani kako u funkciji tako i u radu, a sa prihvatljivo ujednačenom podsistemskom značajnosti, i sa posebno namenski naslovljenim odgovarajućim a adekvatnim nazivnim odrednicama. To je stvarni složeni tehničko-tehnološki artefaktni sistem, stručno i namenski osmišljeno zasnovan i formiran, sa opredeljenom termotehničkom integralnom funkcijom cilja, koja podrazumeva, da se u svim opredeljenim singularnim zagrevanim prostorima, pojedinačnih parcijalnih celina, istog građevinskog objekta, ujednačeno formira, održava, kontroliše i upravlja samo sa jednim parametrom stanja mikroklimе u tim prostorima, a to je temperatura zagrevanog internog vazduha ($X_{1,i}$), u granicama dozvoljenog odstupanja ($\Delta X_{1,i}$), a u periodu kada je spoljna temperatura vazduha niža od propisane granične temperature za grejnu sezonu i/ili kada je to potrebno u svakom trenutku, tokom kalendarske godine, pri čemu se potreban sistemski kvantum toplote namenski i kontrolisano proizvodi u opredeljenom podsistemu, na jednom mestu, i podesnim a kontrolisanim načinom raspodeljuje i distribuira do pojedinačnih zagrevanih singularnih prostora i do svake jedinične komponente „grejnog tela“, kada je to i zaista potrebno, a što se može postići, zahvaljući posedovanju sopstvene sistemske funkcionalne i sistemske radne sposobnosti, kao jedinstvenih reprezentativnih sistemskih vrednosnih svojstava.

Važno je istaći, da se predmetno istraživanje odnosi na sofisticirane termotehničke toplovodne sisteme centralnog grejanja u svakoj mogućoj a izvodljivoj koncepciji, i da su u takvim sistemima pod obavezno uvek prisutne, između ostalog i jedinične komponente, opredeljenog naziva „grejno telo“.

Raznolikost u mogućnostima izbora vrste i uslovno adekvatne dispozicije svake pojedinačne jedinične komponente naslovljene „grejno telo“ u zagrevanim singularnim prostorima stambene zgrade, u sklopu odgovarajućeg „STSCGT“, pružaju jedinstvenu mogućnost, ali i istovremeno imperativno i obavezuju termotehničara, istraživača i analitičara kauzalnosti, da isti rado bude predmet strukovnih opservacija a između ostaloga i sa aspekta „termotehničke podobnosti dispozicije grejnog tela“ u singularnom zagrevanom prostoru, ali i da istovremeno bude i odabran, kao „kriterijum“ za ocenu ostvarene singularne funkcije cilja, „grejnog tela“ kao jedinične komponente, u predmetnom prostoru.

Dispozicija grejnog tela, kao jedinične komponente određene vrste u singularnom zagrevanom prostoru, je kauzalne prirode i od značaja je i za podsistemsku funkciju cilja, nadležnog podsistema kojem pripada, i nadalje, od značaja je za kvalitet realizovanog integralnog termotehničkog sistema centralnog toplovodnog grejanja stambene zgrade kao celine, i od značaja je u konačnom, za dostignutu arhitektonsko-građevinsku integralnu funkciju cilja, integralnog predmetnog građevinskog objekta, u namenskom smislu, ali je i od značaja za njegovu „energetsku efikasnost“ u delu energetski aktivnih sadržaja, tokom njegovog namenskog korišćenja u radnom veku.

Dispozicija „grejnog tela“ kao jedinične komponente u singularnim zagrevanim prostorima stana uslovljena je između ostalog i njegovom vrstom, i u tom smislu postoje i izričita a nealternativna „aksiomska“ ograničenja. Tako npr., za „grejno telo“, tipa „radijator“ kao jedinične komponente, nije prihvatljivo, da projektom bude predviđen ili/i izvedbom ugrađen, na svaku raspoloživu graničnu

površinu kojom se formira odgovarajući singularni zagrevani prostor, odgovarajuće parcijalne celine, odnosno, i zaista nije ni razumno, dispoziciono predvideti ili izvedbeno ugraditi „radijator“ na površine kao što su „pod ili/i plafon, ili/i prozor, ili/i vrata“.

Praktično, sprovedena je holistička strukovna opservacija „termotehničke podobnosti dispozicije grejnog tela određene vrste“, kao jedinične komponente, u singularnom zagrevanom stambenom prostoru, i istovremeno prepoznata je njegova uloga, i kao kriterijalnog parametra za etiološku ocenu dostizanja određenog nivoa „singularne funkcije cilja grejnog tela“, kao jedinične komponente, a sledno i odgovarajuće nadležne grupe, odgovarajućeg podsistema i odgovarajućeg integralnog „STSCCTG“.

2. Jedinična komponenta „grejno telo“, kao predmet esencijalne istraživačke opservacije

Respektujući sve do sada navedene odlučne činjenice, a posebno da je u strukturnoj i kompozicionoj uređenosti svakog sofisticiranog termotehničkog sistema centralnog toplovodnog grejanja stambene zgrade, zastupljen određeni a **poveći broj** jediničnih komponenti naslovljenih „**grejno telo**“, očigledno proizilazi, **da nije neprimereno** da isto bude i nadalje predmet istraživanja.

U prethodnim sofisticiranim istraživačkim poduhvatima istog autora, između ostaloga, učinjene su esencijalne opservacije usmerene na, identifikaciju i opis **skupova utičućih faktora** na podsistemsku funkciju cilja „**Podsistema № 4**“, a u drugom radu na „**temperaturu vazduha**“ u stambenom prostoru zagrevanom jediničnom komponentom „grejnim telom“, kao kriterijalnom parametru za ocenu „**kvaliteta grejnog sistema**“.

Nakon realizovanih navedenih istraživačkih poduhvata značajno je i ukazati, da je i nadalje ostavljena realna mogućnost, ali istovremeno se i snažno inicira, i svaka dalja istraživanja u akceptiranoj oblasti „**primenjena termotehnika u zgradarstvu**“.

Prepoznati, identifikovani i opisani su skupovi utičućih faktora na podsistemsku funkciju cilja „**Podsistema № 4**“ (Tabela 1.).

Tabela 1. Skupovi utičućih faktora na podsistemsku funkciju cilja „Podsistema № 4“

Redni broj	Skupovi utičućih faktora na podsistemsku funkciju cilja „Podsistema № 4“
1.	Skup geometrijskih faktora
2.	Skup fluidnih faktora
3.	Skup korelacionih faktora
4.	Skup transmisionih faktora
5.	Skup enterijerskih faktora
6.	Skup kulturoloških faktora
7.	Skup psiho-fizioloških faktora

U drugom radu transparentno, artikulirano, nesumljivo a uvek proverljivo, uočene su u načelu i prikladne odrednice i sintagme (kompoziti) opšteg značenja, a vezane za singularni sistemski zagrevan prostor u stambenoj zgradi, odnosno uočene su opredeljene odrednice naslovljene: „**ambijentalni uslovi**“; „**ambijentalna komfortabilnost – 1, 2 i 3**“; i „**transforni lanac sistemskog kvantuma toplote**“. Posebno je ukazano na postojanje, specifičnog a jedinstvenog „transfornog lanca sistem-

skog kvantuma toplote” u neposrednoj funkcionalnoj sprezi predmetnih koherentnih subjekata, odnosno, „krajnjeg kupca kvantuma toplotne“ i „energetskog subjekta koji snabdeva kvantom toplote krajnjeg kupca“. Takođe je pokazano i dokazano, da „**temperatura vazduha**“ merena i izmerena „suvim“ termometrom samo jednom i samo u jednoj tački predmetnog singularnog zagrevanog prostora stambene zgrade, zagrevanog „grejnim telom“ kao jediničnom komponentom, a kada je isti u ulozi kriterijalnog parametra za ocenu „kvaliteta grejnog sistema“ i **zaista nije pouzdan parametar za takvu ocenu**, ali i da istovremeno može biti i realan razlog za opravdano ispoljavanje nezadovoljstva korisnika predmetnog prostora po osnovu ambijentalnih uslova, ali i može biti i od koristi, da se strukom i naukom spreče moguće pojave grešaka, nedoumica, zabluda, iluzija, protivrečnosti, prevara i/ili štetnih posledica u svakovrsnoj javnosti i/ili strukovnoj praksi, po istom osnovu.

Ukazano je i da postoje brojni mogući „**izvori i uzroci**“ odsustva kompleksne „ambijentalne komfortabilnosti” u singularnim sistemski zagrevanim prostorima i/ili u parcijalnoj celini-stanu, i ukazano je, da isti nisu determinističke prirode, i da se ne mogu egzaktno definisati i kvalitativno i/ili kvantitativno utvrditi na neki pouzdan način, i da takvo utvrđenje sa istim ishodom nije uvek i izvodljivo u ponovljenom utvrđivanju, te kao takvi nisu pogodni za bilo kakvo vrednovanje, ocenjivanje, kompariranje, „ubeđivanje” i/ili finansijsku kvantifikaciju.

Kako su u svakom „STSCGTG“ stambene zgrade, kvantitativno zastupljene brojne adekvatne jedinične komponente naslovljene „**grejno telo**”, i kako su takvi sistemi omasovljeni u praksi, a u isto vreme „grejno telo“ poseduje i brojne sopstvene kvalitativne sadržaje i specifičnosti, za očekivat je i da bude, a i zaista to jeste, stalni istraživački izazov za aktivnog termotehničkog strukovnog analitičara kauzalnosti.

Kvantum toplote, kojeg prima u kontinuitetu jedinična komponenta „**grejno telo**“ predmetnog sistema, od nosioca toplote koji nikada i zaista ne može biti u neposrednom kontaktu sa internim vazduhom singularnog zagrevanog prostora, **namenski odaje toplotu** u taj interni prostor na jedan od mogućih načina **konvekcijom, kondukcijom** i/ili **zračenjem**, odnosno na jedan ili istovremeno na više načina od mogućih, stim da je jedan od tih načina uvek primaran, odnosno „pretežan“, ali i to samo i samo, u kvantumu toplote manjem od kvantuma toplote kojeg je to isto grejno telo prethodno primilo od nosioca toplote (tople vode), a sa razloga jer je svaki posredni transferni tok kvantuma toplote praćen sa neizbežnom disipacijom, a što je i u saglasnosti sa jednim od važećih termotehničkih aksioma.

Grejno telo, kao jedinična komponenta, po obliku, konstruktivnoj izvedbi, vrsti materijala od kojeg su izrađeni i pretežnom načinu predaje toplote singularnom kontrolisanom zagrevanom prostoru, mogu biti u osnovi:

- **radijatori** (zidni, pločasti, člankasti, čelični, liveni);
- **cevni registri** (zidni, od glatkih ili rebrastih cevi, u horizontalnom ili vertikalnom položaju);
- **konvektori** (zidni ili podni, aeracioni ili ventilatorski);
- **kaloriferi** (zidni);
- **cevne zmijske** (za trajno polaganje u pod, zid i/ili plafon, graničnih površina predmetnog singularnog zagrevanog prostora, bez mogućnosti neposrednog vizuelnog uvida u njihovo stanje u toku namenskog korišćenja, a u radnom veku).

Orjentacioni podaci za određenu vrstu grejnog tela o učešću pojedinih načina prenosa i predaje kvantuma toplote u interni singularni zagrevani prostor, navode se u tabeli koja sledi (Tabela 2.).

Tabela 2. Načini prenosa i predaje kvantuma toplote od grejnog tela u interni singularni zagrevani prostor

Grejno telo		U zagrevani prostor odaje toplotu	
		Zračenjem [%]	Konvekcijom [%]
Člankasti liveni radijator		e	79–64
Panelni radijator	Jednoredni bez konvektionog dela	40–57	60–43
	Dvoredni bez konvektionog dela	33–42	67–58
	Dvoredni i višeredni sa konvektionim delom	18–30	82–70
Konvektori		11	89
Zračeci paneli		60–70	40–30
Podno grejanje		55–70	45–30

Svakovrsno izabrano a potom i zastupljeno „grejno telo”, kao jedinična komponenta u „STSCGTG“, s razlogom, svoj raspoloživi kvantum toplote, na svoj specifičan način i u osobenim okolnostima, prenosi i potom transferno **predaje u predmetni singularni zagrevani prostor**, a kojim se istovremeno u predmetnom singularnom prostoru zagrevaju:

- **interni vazduh;**
- **sve granične površine** sa odgovarajućim sadržajima, koje trajno formiraju predmetni singularni zagrevani prostor;
- **svi zatečeni enterijerski sadržaji** u 1D, 2D i/ili 3D formatu;
- **sva zatečena bića i/ili životinje.**

Mehanizmi i efekti takvih toplotnih transfera su stohastičke prirode i na njih utiču brojni interni i/ili eksterni stohastički faktori, a na to između ostalog utiče i sama **dispozicija „grejnog tela”**, u predmetnom singularnom zagrevanom prostoru. Isto predmetno „grejno telo”, u istom singularnom zagrevanom prostoru, i u potpuno identičnim uslovima i okolnostima, sa promenom **dispozicije** istog, daje različite efekte i doprinosi stanju različitih utisaka u pogledu zagrejanosti tog prostora i posebno u pogledu sticanja utiska i formiranja osećaja u smislu „komfortabilnosti” stanovanja (podobnosti, pogodnosti, ugodnosti, udobnosti, itd.). Dispozicija grejnog tela u singularnom zagrevanom prostoru je u neposrednoj uzročno-posledičnoj vezi sa „**oblikom i dimenzijama tog prostora**”, sa geometrijskim parametrom, naslovljenim „geometrijski koeficijent ozračenosti” ili „**faktor uzajamne vidljivosti grejnog tela i odgovarajuće upravne granične površine, istog singularnog prostora**” i sa pozicijom „**hladne**” granične površine, odnosno hladnih graničnih površina, površina orjentisanih prema spoljašnjem okruženju ili/i u pravcu „severa”.

U svakovrsnoj javnosti, nije redak slučaj, da se s nedovoljnom pažnjom ili/i s opredeljenom „spekulativnom namerom”, iznose raznoliki šematski prikazi „**virtuelne strujne slike u 1D, 2D i/ili 3D interpretaciji**”, strujanja vazduha u „**praznom**” singularnom zagrevanom prostoru odgovarajućim „**grejnim telom**” kao jediničnom komponentom, odnosno u singularnom zagrevanom prostoru **bez bilo kakvih enterijerskih sadržaja u 1D, 2D i/ili 3D formatu** i bez bilo kakvih drugih mogućih sadržaja, a navodno strujanje je uzrokovano impulsnom transfernom termotehničkom pobudom određene vrste „grejnog tela” kao jedinične komponente, na osobeni način. **Međutim**, sve te virtuelne strujne slike su i zaista samo informativno-karikaturnog karaktera, a često su i „spekulativnog karaktera” kada su oblikovane prema potrebi prethodno opredeljenog „cilja” a radi njihove prezentacije svakovrsnoj javnosti, ali i pored toga **ni u kojem slučaju ne odgovaraju realnosti**, jer svakovrsni

namenski singularni zagrevani prostor u namenskoj upotrebi **nikada nisu bez namenskih enterijerskih sadržaja u 1D, 2D i/ili 3D formatu**, a takve „virtuelne strujne slike” koje se serviraju u javnosti, mogu da proizvedu odgovarajuće pogrešne misli, zablude, protivrečnosti, dileme, iluzije i/ili zaključke u tumačenju njihovog značenja. Nije redak i slučaj, da se singularne strujnice „obogaćuju” i temperaturnim podacima, koji takođe nisu realni ali mogu da posluže svrsi, pa i u spekulativnu svrhu. U brojnim prikazima „virtuelnih strujnih slika u 1D, 2D i/ili 3D interpretaciji”, **nedopušteno su zanemarene** i odlučne činjenice i nesumljive okolnosti, o mogućim uticajima na iste po osnovu: enterijerskih sadržaja u 1D, 2D i/ili 3D formatu; prisutnih lica u predmetnom prostoru; vrste, načina odavanja toplote i dispozicije grejnog tela, kao jedinične komponente; i singularnih transfernih tokova toplote u svim svojim specifičnostima; što se može i mora smatrati, da su stohastičke prirode i ni u kojem slučaju ne odgovaraju omasovljenim prikazima isih strujnih slika.

3. Dispozicija grejnog tela kao jedinične komponente u singularnom zagrevanom prostoru

Poznato je, da svaka stambena zgrada sadrži određeni broj autonomnih parcijalnih celina-stanovna, da se stanovi međusobno razlikuju po svakom mogućem a prethodno izabranom akceptiranom kriterijalnom parametaru, da nema dva apsolutno ista stana u zgradi, da svaki stan sadrži određene singularne prostore konačnog oblika i dimenzija, koji se formiraju sa najmanje šest odgovarajućih graničnih površina i da u tim graničnim površinama mogu a ne moraju biti i sadržane određene namenske jedinične komponente (npr. prozori, vrata, svetlarnici).

U opštem slučaju, granične površine mogu biti **unutrašnje, spoljašnje ili kombinovane**, tj. istovremeno da su jednim većim delom spoljašnje a ostatkom unutrašnje i obrnuto, ili da su ujednačene veličine. Sa aspekta smera transfernih tokova kvantuma toplote kroz iste, iste mogu biti „**hladne**“, „**tope**“ ili „**neutralne**“, odnosno sa mogućim jednosmernim, dvosmernim ili bez usmerenog toka kvantuma toplote kroz istu. Preko „**hladne**“ granične površine predmetnog singularnog zagrevanog prostora, a u grejnom periodu, odvija se jednosmerni transfer dela kvantuma toplote iz zagrevane prostorije u hladnije eksterno okruženje.

Sa aspekta trajnog položaja i pozicije graničnih površina u formiranom singularnom zagrevanom prostoru, iste mogu biti: **ravne, povijene ili/i izlomljene; bočne, podne ili/i plafonske; ili/i horizontalne, vertikalne ili/i pod uglom.**

U početnoj fazi zasnivanja arhitektonsko-građevinskog koncepta predmetne stambene zgrade, **poželjno je** da učestvuje i „termotehničar“, uže specijalnosti „primenjena termotehnika u zgradarstvu“, da bi se arhitektonsko-građevinski deo stambene zgrade blagovremeno „**pripremio**“ ili/i „**prikladno**“ i za adekvatne namenske a obavezne termotehničke potrebe i sadržaje.

Svaka realno egzistirajuća a uz to i namenski upotrebljiva **granična površina** singularnog zagrevanog prostora, može se koristiti kao „**nosilac grejnog tela**“, odnosno, može se koristiti za potrebe „**grejnog tela**“ određene vrste, a u smislu, da se na istu isti „**kači**“ („kače“) ili da se u istu isti „**ugrađuje**“. Iz te imperativne a odlučne konstatacije upravo nastaju sledna brojna pitanja i strukovne dileme, koje se svode na četiri polazna sledna osnovna i važna pitanja:

- da li u arhitektonsko-građevinskoj kompoziciji predmetne stambene zgrade, a u delu predmetne singularne zagrevane prostorije, postoji realna i namenski upotrebljiva granična površina, **koja može da bude „nosilac grejnog tela“?**
- ako postoji, jedna ili više takvih površina, to je pozitivno, odnosno, ako postoji jedna, onda je to i ta granična površina kao „nosilac grejnog tela“, a ako ih je više, **pitanje je za koju graničnu površinu se treba opredeliti da bude predmetni „nosilac grejnog tela“?**

- za prethodno opredeljenu graničnu površinu koja će biti „nosilac grejnog tela“, sledi **pitanje, za koju vrstu „grejnog tela“ od mogućih, se treba opredeliti?**
- nakon izbora u predmetnom singularnom zagrevanom prostoru granične površine koja će biti „nosilac grejnog tela“ i izbora adekvatne vrste „grejnog tela“, sledi **pitanje gde dispoziciono postaviti grejno telo na toj izabranoj graničnoj površini?**

Nakon pribavljanja pozitivnih odgovora na prethodna pitanja, slede i sledna strukovna logička a adekvatna **podpitanja**, i to: da li će opredeljena granična površina, kao „**nosilac grejnog tela**“, i za izabranu adekvatnu vrstu „grejnog tela“ i sa utvrđenom dispozicijom istog na istoj, ista **biti dimenziono u mogućnosti**, da dimenziono **prihvati** „grejno telo“ određenih dimenzija, definisanih prema potrebnom kvantumu toplote, prethodno utvrđenom toplotnim bilansom predmetnog singularnog zagrevanog prostora i prema raspoloživom temperaturskom režimu nosioca toplote za odabranu graničnu površinu i za tu vrstu „grejnog tela“, uz sva imperativna ograničenja koja proizilaze po osnovu pozicije odabrane granične površine u singularnom zagrevanom prostoru. Tako **npr.** ako je odabrana granična površina, kao „nosilac grejnog tela“, „**pod**“, tada je „grejno telo“ „**cevna zmija**“ koja se ugrađuje u pod, tako što se trajno polaže u pod kao graničnu površinu predmetnog singularnog zagrevanog prostora, bez mogućnosti neposrednog vizuelnog uvida u njeno stanje u toku namenskog korišćenja, u radnom veku, a pri tome je, za podno grejanje limitirana temperatura nosioca toplote na projektnom režimu, na makisimanih **35°C**, te iz takvih okolnosti, postavlja se dodatno podpitanje, da li će **moći** predmetno „grejno telo“, **da ispunji singularnu funkciju cilja**, odnosno, da li će se u predmetnom singularnom zagrevanom prostoru **obezbediti** potreban i dovoljan **kvantum toplote** na projektnom režimu, i da li će se istovremeno obezbediti zadovoljavajuća prostorna homogena zagrejanost tog prostora, odnosno, da li će se time i operativno doprineti ostvarenju „disciplinarne termotehničke komponente“ kompleksne „**ambijentalne komfortabilnosti**“ u istom, a što je nesporno u nadležnosti discipline „primenjena termotehnika u zgradarstvu“?

Za pronalaženje odgovora na navedeni set početnih pitanja i na set slednih podpitanja, treba na vreme uključiti i upotrebiti „**termotehničku projektantsku kompetentnost**“ zasnovanu na znanju, iskustvu, veštinama, logici, etimologiji i važećim termotehničkim aksiomima, ali i zasnovanu na realnoj ostvarivosti „disciplinarne termotehničke komponente“ kompleksne „**ambijentalne komfortabilnosti singularnog zagrevanog prostora**“, kao veoma složene odrednice, varijabilne prirode, zavisne između ostaloga i od brojnih internih i eksternih prilika, i od brojnih utičućih stohastičkih a pojedinačnih faktora.

Posebno se ističe i napominje, da su na „disciplinarnu termotehničku komponentu“ „ambijentalne komfortabilnosti“ singularnog zagrevanog prostora, nealternativno i od posebnog značaja po uticajnosti na istu, upravo: „**pozicija hladne granične površine**“ u predmetnom singularnom zagrevanom prostoru; **dispozicija „grejnog tela“** kao jedinične komponente na opredeljenoj graničnoj površini kao „nosiocu grejnog tela“; i parametar naslovljen „**faktor uzajamne vidljivosti grejnog tela i odgovarajuće upravne granične površine istog singularnog prostora**“, a koji su kao takvi u izvedenom izvedbenom stanju predmetnog singularnog prostora „**statični i nepromenjivi**“, u toku namenskog korišćenja istog.

Singularna funkcija cilja „grejnog tela“, kao obavezne a jedinične komponente brojno zastupljene u svakom „STSGTG“ stambene zgrade, je jasno posredno ili/i neposredno formulisana i trajno zapisana u skoro svakom nadležnom projektnom zadatku, koji je polazna osnova i koji po pravilu prethodi pristupanju izrade odgovarajuće termotehničke projektne dokumentacije navedenog sistema, namenjenog za potrebe uvek unapred definisane predmetne stambene zgrade, za koju je i

prethodno izrađena arhitektonsko-građevinska tehnička dokumentacija, **uz nadu i realno očekivanja**, da je to i učinjeno uz blagovremene adekvatne konsultacije sa termotehničarem, uže specijalnosti „primenjena termotehnika u zgradarstvu“.

Međutim, to u praksi uvek i nije ostvareno, već se termotehničar susreće sa izrađenom arhitektonsko-građevinskom tehničkom dokumentacijom predmetne stambene zgrade, **prvi put** kada pristupa projektovanju predmetnog „STSCCTG“ za istu, i po tom osnovu „**mora se prilagoditi**“ između ostalog i nečemu što je suprotno od potrebnog ili poželjnog ili logičnog ili aksiomski ograničenog, ali istovremeno preuzima i odgovornost u pogledu postizanja zadovoljavajuće integralne funkcije cilja predmetnog „STSCCTG“.

Ako „grejno telo“ kao jedinična komponenta, iz nekog od brojnih a mogućih razloga, neostvari svoju singularnu funkciju cilja u pripadajućem singularnom zagrevanom prostoru, tada je taj singularni prostor „**disciplinarno termotehnički degradiran**“ u smislu odsustva termotehničke komponente „ambijentalne komfortabilnosti“, a sledno to se prenosi i na stan, a potom može i da se prenese i na zgradu u celini, ali to tada „disciplinarno termotehnički degradira“ i „STSCCTG“ stambene zgrade, a potom sledno i „disciplinarno degradira“ arhitektonsko-građevinsku integralnu funkciju cilja predmetnog stambenog objekta kao celine, a tada je kasno, da se utvrđuje koji je uzrok i/ili razlog ili/i kojoj disciplini isti pripada, a doprineo je takvom neprihvatljivom činjeničnom stanju.

Nije redak slučaj, da se prilikom izbora „grejnog tela“ u delu definisanja njegove „toplotne snage“, uključuju brojni korekcionni faktori, kojima se koriguje potrebna „toplotna snaga“ prethodno utvrđena toplotnim bilansom predmetnog singularnog prostora, a što se prećutno i svesno čini iz razloga, da se kompenziraju moguća odstupanja i greške nastale po bilo kom osnovu u sistemu, pa i iz razloga **nepovoljnije dispozicije „grejnog tela“** na graničnoj površini izabranoj da bude „nosilac grejnog tela“, a čime se sledno remeti i energetska efikasnost takvog sistema, kao energetski aktivnog a zastupljenog u predmetnoj stambenoj zgradi, koja je apsolutno statična i energetski neaktivna.

4. Dileme, nedoumice i zablude oko dispozicije „grejnog tela“

Kompleksna odrednica „ambijentalna komfortabilnost“ u svim identifikovanim varijantama, vezuje se za svaki singularni zagrevani prostor ponaosob, za stan kao parcijalnu celinu i nadalje za stambenu zgradu kao integralnu celinu.

„Ambijentalna komfortabilnost“ singularnog zagrevanog prostora je „čarobna kompozitna odrednica“ koja istovremeno integriše „**disciplinarne komponente**“ iz domena svih po naosob zastupljenih **disciplina** koje neposredno ili posredno učestvuju u izgradnji predmetne stambene zgrade, ali istovremeno i integriše i sve druge „**disciplinarne komponente**“, koje nisu iz navedenih domena i disciplina, a zastupljene su pretežno u disciplinama koje su vezane za namenske „**korisnike singularnog zagrevanog stambenog prostora**“ i od presudnog su uticaja i značajnosti na istu, što ih čini posebno „čarobnim“, stohastičkim i značajnim, iako su subjektivnog karaktera.

U složenoj algoritamskoj proceduri formiranja integralne stambene zgrade, između ostalog obuhvaćena je i **realizacija** zastupljenog predmetnog „STSCCTG“, kroz određene sledne aktivnosti, kao što su **projektovanje, komponovanje, izvođenje, praćenje u izvođenju, probe, merenja, regulacije, kontrole, tehnički pregled i prijem, pribavljanje upotrebne dozvole i predaju** stambene zgrade investitoru, pri čemu iz svake od navedenih aktivnosti moguće je narušiti u odgovarajućem obliku, obimu i intenzitetu upravo „disciplinarnu termotehničku komponentu“ „ambijentalne komfortabilnosti“ singularnih zagrevanih prostora i stana, kao parcijalne celine.

Svaki pokušaj da se umanjí značajnost „**grejnog tela**“ kao jedinične komponente, je „**trajna zabluda**“, a sa razloga jer bez istog nema ni ostvarene „**disciplinarne termotehničke komponente**“

„**ambijentalne komfortabilnosti**“ u svakom singularnom zagrevanom prostoru, predmetnog stana i predmetne stambene zgrade.

Trajno je prisutna i „**dilema**“, kako kod **projektanta**, u smislu gde postaviti „grejno telo“ u predmetnom singularnom zagrevanom prostoru radi ostvarenja singularne funkcije cilja „grejnog tela“, ali i potom prisutna je i „**dilema**“ kod **korisnika** tog prostora, u smislu da se raspoređivanjem enterijerskih namenskih sadržaja u predmetnom singularnom prostoru, ne naruši singularna funkcija cilja „grejnog tela“, kao jedinične komponente.

Takođe, trajno je prisutna i „**nedoumica**“ da li će korisnik stana saglasno ličnoj kulturi i svesti, a u smislu odgovornog namenskog korišćenja stana u radnom veku, preduzimati i aktivnosti iz domena adekvatnog tekućeg i investicionog održavanja stana, a u okviru toga i dela predmetnog „STSCGTG“, radi održanja „**disciplinarne termotehničke komponente**“ „**ambijentalne komfortabilnosti**“ u svim singularnim zagrevanim prostorima stana, kao parcijalne celine.

Profesionalni termotehničari, uže specijalnosti „primenjena termotekhnika u zgradarstvu“, moraju u svojoj kreativnoj praksi u različitim ulogama, nastupati između ostalog, imperativno eklektički, odnosno tako da uvek pronalaze i biraju „najbolje od mogućeg“.

Nakon sprovedenog predmetnog istraživanja, imperativno se nametnula potreba za ustanovljenjem još jednog a osmog po redu **skupa utičućih faktora na podsistemsku funkciju cilja**, „**Podstema № 4**“, predmetnog „STSCGTG“, opredeljenog naziva „**podsistem za predaju toplote grejanom prostoru sa pratećom armaturom**“, a ovom prilikom taj skup faktora označen je odrednicom „**skup projektno-izvedbeno-nadzornih faktora**“, kao posledica mogućih „grešaka ili propusta“ u odgovornim projektnim, izvedbenim ili/i nadzornim aktivnostima.

Neprijatan scenario koji se dešava u praksi a zaslužuje esencijalnu opservaciju ovom prilikom. Korisnik se useljava u do tada neuseljen stan u novoizgrađenoj stambenoj zgradi, posle **15. aprila**, tekuće kalendarske godine. Prirodno je, a i za očekivati je, da korisnik stana, ima potrebu i želju, da adekvatno namenski opremi i uredi stan u celini i u svakoj singularnoj prostoriji ponaosob, i on to i zaista čini. Od tog trenutka korisnik predmetnog stana nema saznanja da li u njegovom stanu predmetni „STSCGTG“ poseduje odgovarajuću sistemsku, parcijalnu ili/i singularne funkcionalne i radne sposobnosti. Takvih saznanja korisnik ne može da ima sve do **15. oktobra** iste tekuće kalendarske godine, kad počinje grejna sezona, i kada je od tog trenutka moguća spoznati i brojna neprijatna utvrđenja, a između ostaloga, i da se ne može uspostaviti iz nekih razloga, adekvatna singularna i parcijalna funkcija cilja u delu predmetnog „STSCGTG“. Nadalje sledi administrativna procedura i prepiska između koherentnih subjekata, odnosno, između „krajnjeg kupca kvantuma toplotne“ i „energetskog subjekta koji snabdeva kvantumom toplote krajnjeg kupca“. Spoljašnje prilike se u međuvremenu pogoršavaju, tako da je grejanje više nego potrebno, a još uvek nije dijagnostičiran uzrok, a samim tim nije započeto ni otklanjanje uzroka. Zaključuje se, da singularni prostor, ili prostori, ili stan u celini, nemaju adekvatnu „ambijentalnu komfortabilnost“ a sa razloga jer nedostaje „disciplinarna termotehnička komponenta“ „ambijentalne komfortabilnosti“, u pojedinim ili svim singularnim zagrevanim prostorima stana, kao parcijalne celine, što se neposredno a pouzdano dijagnostički utvrđuje u prvom koraku, preko „**grejnog tela**“ kao jedinične komponente. A uzrok za takvo stanje može biti, između ostaloga, i u „skupu projektno-izvedbeno-nadzornih faktora“ (npr. neadekvatna „dispozicija grejnog tela u singularnom zagrevanom prostoru“).

Iz navedenog primera proizilazi značajnost akceptiranog a novo ustanovljenog skupa utičućih faktora, naslovljenog „**skup projektno-izvedbeno-nadzornih faktora**“, ali proizilazi i obaveza da se kroz sve određene sledne aktivnosti u procesu izgradnje predmetne stambene zgrade sa povećanom

pažnjom i odgovornošću odnose svi akteri koji su učesnici u izgradnji kako ponaosob, tako i svi zajedno.

Kao očit primer značajnosti novo ustanovljenog skupa, navodi se singularni zagrevani prostor, namenski opredeljen kao „dnevna soba“ koji je sa prefinjenim ukusom enterijerski osmišljen i uređen, a isti nije „ambijentalno komfortabilan“, a sa razloga jer nedostaje „disciplinarna termotehnička komponenta“ „ambijentalne komfortabilnosti“.



Slika 1. Singularni zagrevani prostor namenski opredeljen, uređen i opremljen za „dnevnu sobu“

5. Zaključak

Predmetni istraživački poduhvat može se u načelu zaključiti latinskom sintagmom „**causa causae est causa causati**“, sa značenjem „**uzrok uzroka je uzrok prouzrokovanog**“.

Opredeljenom predmetnom istraživanju pristupilo se analitički i principijelno, imperativno a konsekutivno, uz primenu metode analize, zasnovane na „logici racionalnog delanja“, u naznačenoj oblasti i sa neizmenjenim univerzalnim artikulirano definisanim pristupnim aspektima, prilagođenim predmetnom istraživanju, a formiranim na bazi odlučnih činjenica, znanju, iskustvu, veštini, logici, etimologiji i/ili važećim termotehničkim aksiomima, a sprovedenom iz deontoloških razloga, u cilju unapređenja teorije i prakse u naznačenoj oblasti, ali istovremeno istim je i nesumljivo potvrđena, trajna istinska posvećenost struci i nauci u oblasti „primenjena termotehnika u zgradarstvu“.

Praktično, sprovedena je i holistička identifikacija graničnih površina kao „nosioca grejnog tela“; vrste „grejnog tela“, kao jedinične komponente u integralnom sistemu centralnog toplovodnog grejanja; mogućnosti dispozicije istog u singularnom zagrevanom prostoru; i mogućnosti da isti bude prepoznat kao kriterijalni parametar za etiološku ocenu dostizanja određenog nivoa „singularne funkcije cilja grejnog tela“ u tom prostoru, i u tom smislu eksplikativno i argumentovano izneta su brojna istraživačka saznanja i nalazi. Dispozicija „**grejnog tela**“ u singularnom zagrevanom prostoru je kauzalne prirode a sledno je uslovljena brojnim kriterijalnim premisama, imperativnog karaktera. Svako „**grejno telo**“ kao jedinična komponenta ima svoju „**singularnu funkciju cilja**“ i to treba trajno respektovati.

Dispozicija grejnog tela određene vrste, je i od značaja za podsistemsku funkciju cilja navedenog podsistema, i nadalje od značaja je za nivo kvaliteta realizovanog integralnog termotehničkog

sistema centralnog toplovođenog grejanja kao celine i od značaja je u konačnom, za integralni predmetni građevinski objekat, u namenskom smislu i na njegovu „efikasnost“ u delu energetske aktivnih sadržaja, tokom namenskog korišćenja u radnom veku.

Posebno je esencijalno opservirana kompozitna odrednica „ambijentalna komfortabilnost“ sa naglašenim „disciplinarnim komponentama“, i ista je učinjena razumljivom i upotrebljivom za svakovrsnu javnost.

Nakon sprovedenog predmetnog istraživanja, imperativno se nametnula potreba za ustanovljenjem još jednog a osmog skupa utičućih faktora na podsistemsku funkciju cilja, „podsistema za predaju toplote grejanom prostoru sa pratećom armaturom“ i ovom prilikom isti je označen odrednicom „**skup projektno-izvedbeno-nadzornih faktora**“.

Predmetnim istraživanjem za očekivat je, da i nadalje deluje podsticajno na sve istraživače, da istražuju u blagotvornoj i humanoj oblasti, kao što je „primenjena termotehnika u zgradarstvu“.

6. Literatura

- [1] *** Zakon o stanovanju i održavanju zgrada („Sl. glasnik RS”, br. 104/2016 i 9/2020 – dr. zakon)
- [2] *** Zakon o energetici („Sl. glasnik RS”, br. 145/2014, 95/2018 – dr. zakon, 40/2021, 35/2023 – dr. zakon i 62/2023)
- [3] *** Pravilnik o klasifikaciji objekata („Sl. glasnik RS”, br. 22/2015)
- [4] *** Pravilnik o uslovima i normativima za projektovanje stambenih zgrada i stanova („Sl. glasnik RS”, br. 58/2012, 74/2015 i 82/2015)
- [5] **Popović, Ž.**, Zgradarstvo, AGM, Beograd, 2007.
- [6] **Todorović, B., M. Šiljak**, Računsko određivanje raspodele sunčevog zračenja kroz prozor. Zbornik Međunarodnog kongresa o KGH, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 97-104, oct. 2019.
- [7] **Šiljak, M. S.**, Building-Efficiency-Confusion-Misconception-Reality, Clima 2016, 12th REHVA World Congress, Aalborg, Denmark, 2016, CD-edition, volume 6.
- [8] **Šiljak, Mile S.**, Funkcija cilja i strukturna i sadržajna uređenost sofisticiranih termotehničkih sistema koji se integrišu u građevinski objekat i aspekt energetske efikasnosti, Inženjerska komora Srbije, Regionalni centar Kragujevac, Predavanje u Požarevcu, dana 15. aprila 2016.
- [9] **Šiljak, Mile S.**, Prilog istraživanju uticaja lokacije grejnog tela na toplotni bilans prostorije. Zbornik Međunarodnog kongresa o KGH, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 33-39, oct. 2018.
- [10] **Šiljak, Mile S.**, Individualna stambena izgradnja, energetska kriza i racionalna potrošnja energije. Zbornik Međunarodnog kongresa o KGH, [S.l.], v. 26, n. 1, p. 77-87, mar. 2019.
- [11] **Šiljak, Mile S.**, Sistem centralnog grejanja i aspekt automatizacije procesa. Zbornik Međunarodnog kongresa o KGH, [S.l.], v. 28, n. 1, p. 109-120, mar. 2019.
- [12] **Šiljak, M. S., Šiljak, M. M.**, Čovek-Ambijent-Stres. Zbornik Međunarodnog kongresa o KGH, [S.l.], v. 30, n. 1, p. 235-249, apr. 2019.
- [13] **Šiljak, M. S.**, Strukovna nadležnost u oblasti energetske efikasnosti zgrada, Beograd, KGH, gođište 41 (2012), br. 4, str. 63-68.
- [14] **Šiljak, Mile S.**, Energetska efikasnost građevinskog objekta-nedoumice i zablude. Zbornik Međunarodnog kongresa o KGH, [S.l.], v. 44, n. 1, p. 1-12, nov. 2017.
- [15] **Šiljak, M. S.**, Porodična stambena zgrada sa sistemom centralnog grejanja i aspekt energetske efikasnosti u teoriji i praksi. Zbornik Međunarodnog kongresa o KGH, [S.l.], v. 49, n. 1, p. 117-123, dec. 2018.

-
- [16] **Šiljak, M. S.**, Temperatura vazduha u prostoru objekta sistemski zagrevanog grejnim telom, kao parametar za ocenu kvaliteta grejnog sistema. KGH – Klimatizacija, grejanje, hlađenje, [S.l.], v. 53, n. 3, p. 51-57, sep. 2024. ISSN 2560-340X.
- [17] **Šiljak, M. S.**, Skupovi uticajnih faktora na podsistemsku funkciju cilja „grejnog tela“ i njegovu efikasnost u sistemima centralnog vodenog grejanja. Zbornik Međunarodnog kongresa o KGH, [S.l.], v. 53, n. 1, p. 33-41, jun 2023
- [18] *** https://herzmediaserver.com/data/_www/srb/literatura/hidraulika/herz_knjiga/herz_buch_serbisch.pdf
- [19] *** <https://www.ikea.com/rs/sr/cat/proizvodi-products/>