

INTERNATIONAL RESEARCH SYMPOSIUM

Amsterdam, The Netherlands · December 4 - 5, 2024

ASSESSMENT INNOVATION &
COLLABORATION WITH A FOCUS ON AI

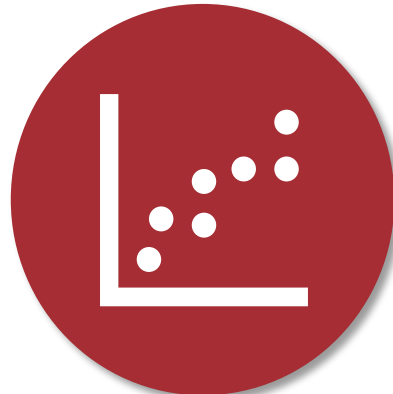
From Data to Value: AI in Serbia's Mass Valuation Landscape



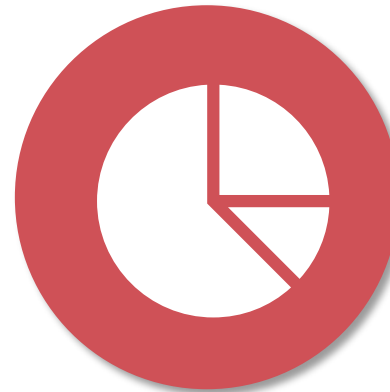
TOPICS



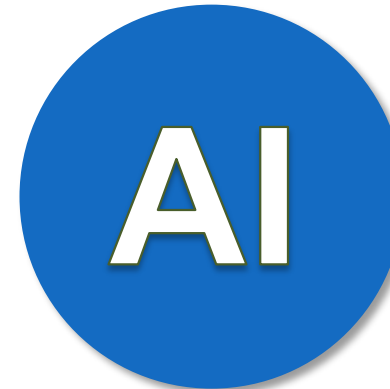
**Who?
What?
When?**



**Mass Valuation
Models**



**Real Estate
Market**



**AI
Innovations**



**AI
Achievements**

About Republic Geodetic Authority (RGA) of Serbia

**Geodetic &
Cadastral Services**



**Licensing &
Supervision**



**Geospatial Data
Management**



About Republic Geodetic Authority (RGA) of Serbia

**Property Mass
Valuation & Price
Indices**



**Cartography &
Publications**



**Archival & Information
Systems**



**International Cooperation &
Specialized Services**





UNITED NATIONS

REPUBLIC GEODETIC AUTHORITY - THE HIGHEST QUALITY, SECURITY, AND INFORMATION MANAGEMENT STANDARDS

11000 digital processes per **SECOND**

>3000 employees



LEADER IN DIGITALIZATION

>400 law graduates

>800 graduate engineers

>3,8 Petabytes of data

>50% of employed are women



More than **4000** computers



More than **500** virtual and **70** physical servers



More than **330** institutions are digitally connected to **RGA**



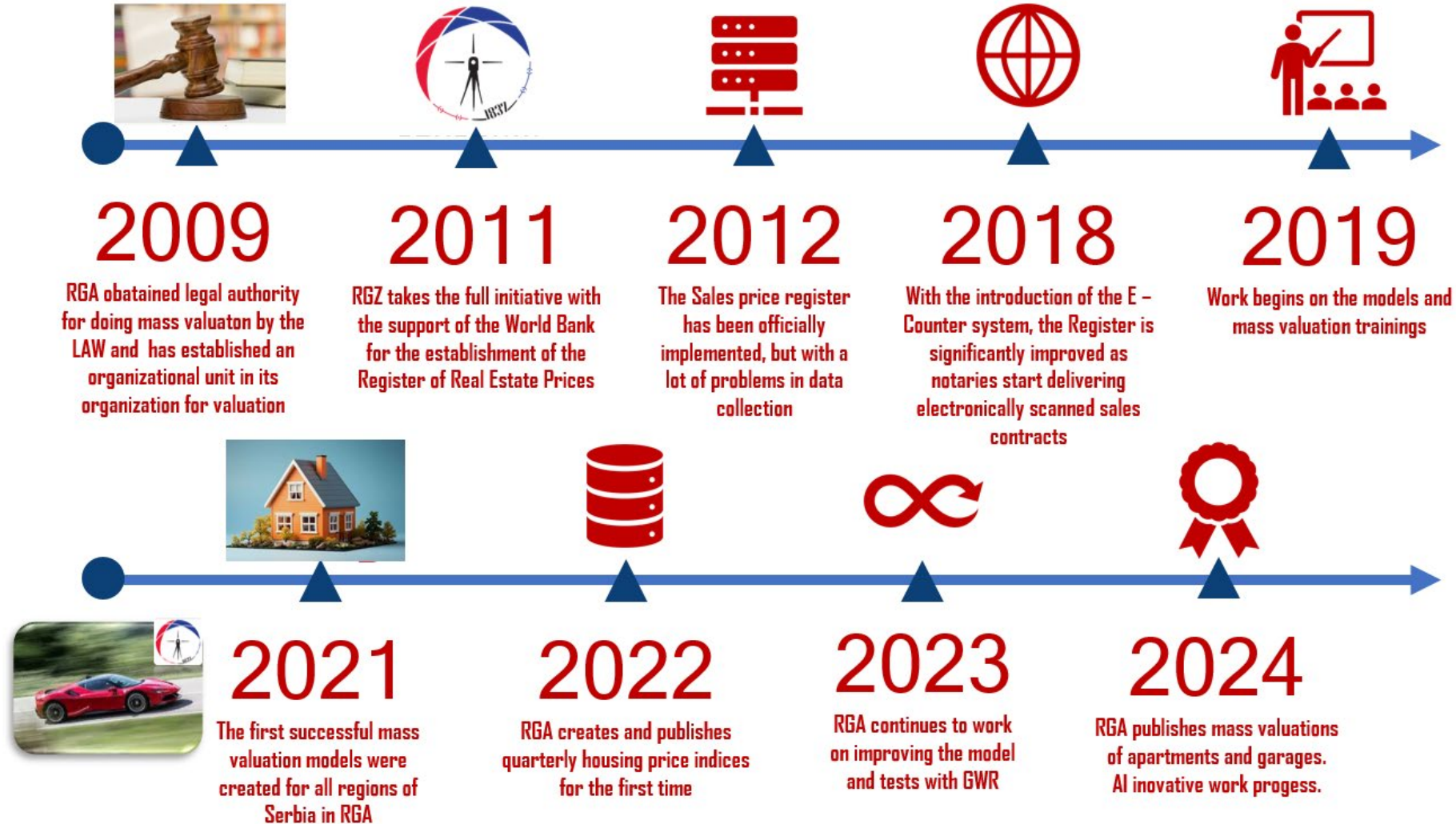
More than **185** years of professional existence



At **170** locations in Serbia

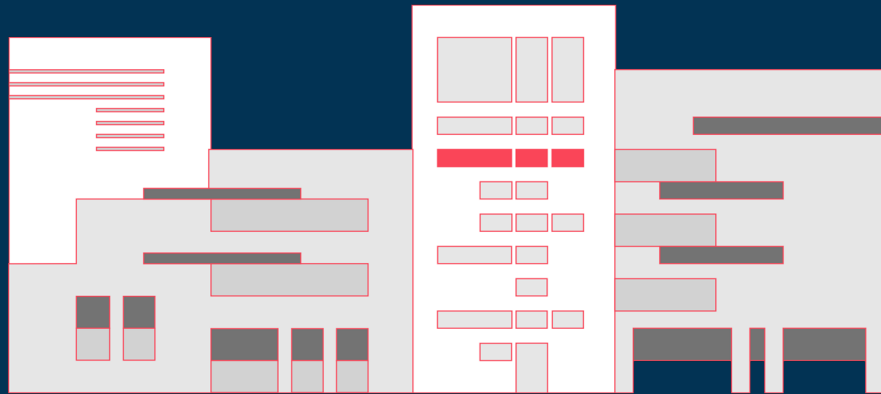
AN INSTITUTION OF PUBLIC INTEREST, PART OF THE STATE'S CRITICAL INFRASTRUCTURE, AND A SYSTEM OF IMPORTANCE FOR THE SECURITY OF THE REPUBLIC OF SERBIA.

Development Path of Mass Valuation



Real Estate Price Registry

All transactions
in **one place!**



- ✓ The **Real Estate Price Registry (REPR)** was established in 2012
- ✓ **Public access** transparency was established in 2014
- ✓ The **E-Desk system** was active from July 2018, and by the end 2023, they recorded **~1,500,000 sales** in REPR
- ✓ The REPR is constantly **growing**

Current Utilizations of Mass Valuation



Real estate value is **one of 4 pillars** of land administration
(UN-GGIM, 2020)

More than **30%** of properties within some municipalities
were **not paying** property tax

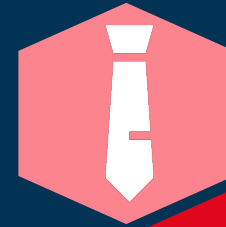


Mass valuation + geospatial data =
Trend monitoring, growth indicator, stability assessment

REPR & Mass Valuation Users



National Bank of Serbia



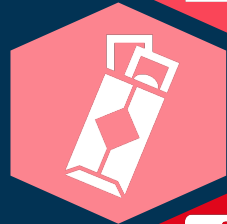
Ministries



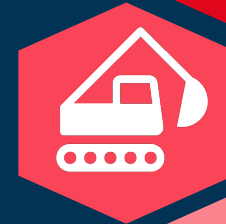
Local Government



Economists



Investment Sector



Construction Sector



Commercial Banks



Lawyers & Courts



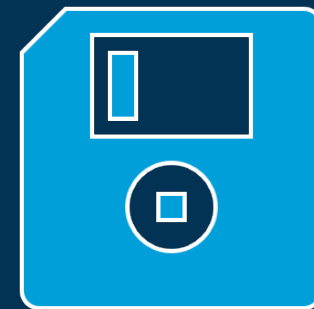
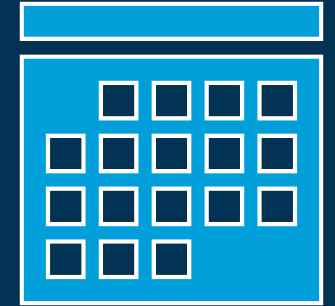
Valuers



Real Estate Agencies

Four Key Components to the Model Development Process:

1. Data Characteristics
2. Regression Analysis
3. Creation of Time Variables
4. Geospatial Data Analysis



Values free for public!

- In June 2024 RGA published data on website the estimated values of all condominiums (majority of people in big cities live in, buy and sell condominiums),
- all garage spaces and
- apartments in family residential buildings.
- For the first time in history, every citizen of Serbia can now check the estimated value of their property completely free of charge.
- It is more than 1 000 000 proprieties

Инфо центар

ТРАНСПАРЕНТАН
ЕФИКАСАН И ПОУЗДАН
СИСТЕМ ЗА УПРАВЉАЊЕ
свим геопросторним подацима
и подацима о непокретностима

РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
1837

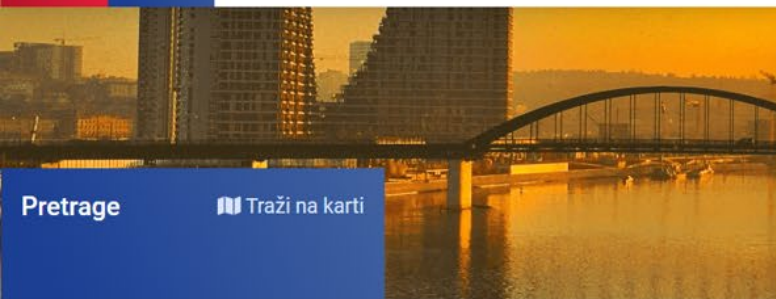
италиних Ге-а

Први сабор Геодета Србије и Српске

Упис у Катастар

Статистика

еЗаказивање, еПримедбе и Инфо центар



Pretrage

Traži na karti

Po parceli

Po adresi

Moje nepokretnosti

Funkcionalnost pretraživanja u aplikaciji korisnicima da brzo i efikasno lociraju zemljišta ili pronađu relevantne informacije.



Evidencijski broj

[redacted]

Opština
VOŽDOVACMatični broj KO
703621Katastarska opština
VOŽDOVAC

Broj parcele

Broj objekta

4

Ulica

Broj ulaza

Način korišćenja
GARAŽA-Wohr Parklift 403Double-
средњи ниво десноBroj sprata
Podrum druga etažaBroj soba
<nepoznat podatak>Građevinska površina
POVRŠINA NIJE EVIDENTIRANAKorisna površina
13 m²Način utvrđivanja kor.pov.
IZ UPOTREBNE DOZVOLE

Generiši PDF



Katastarski alarm

+ Dodaj alarm

Podbroj stana

/

IMAOCI PRAVA 2

TERETI 0

NAPOMENE 1

PROCENJENA VREDNOST

Matični broj

Naziv
ШТРБАЦ
ИВАНАMesto
БЕОГРАД(ВОЖДОВАЦ)

Procenjena vrednost nepokretnosti je **10.077,00 EUR** za period **Q1 2024** na osnovu modela masovne procene vrednosti za garažna mesta Republičkog geodetskog zavoda.

Modeli masovne procene vrednosti nepokretnosti izrađeni su u skladu sa međunarodnim standardima procene vrednosti nepokretnosti. O metodologiji izrade modela masovne procene vrednosti stanova možete videti na sledećem [linku](#).

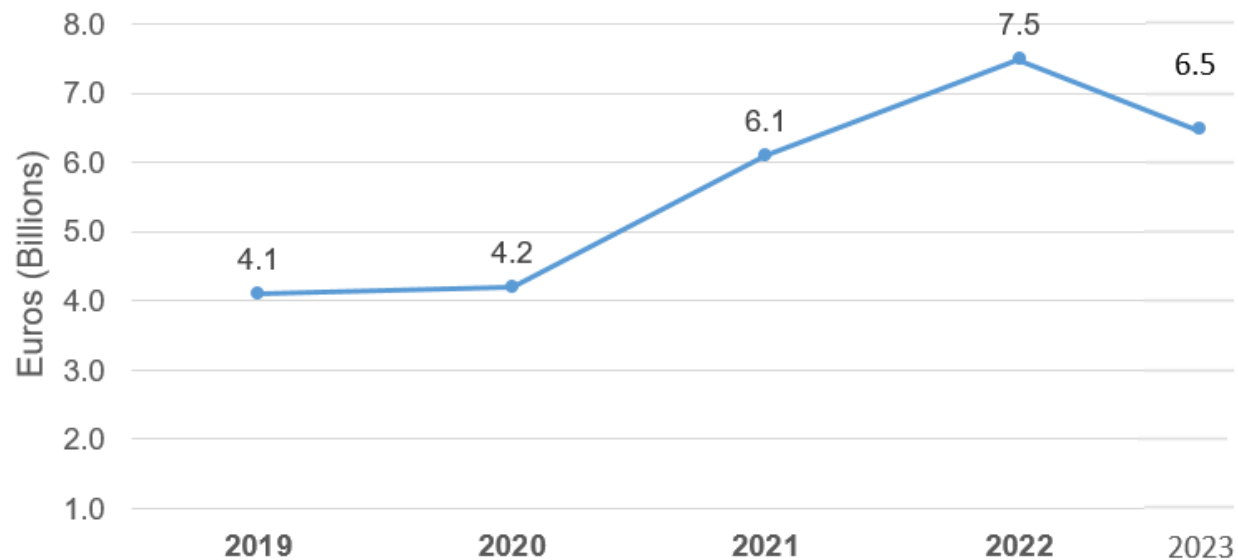
Posebni delovi objekta 2

Opština	VOŽDOVAC
Katastarska opština	VOŽDOVAC
Vrsta prava	SVOJINA

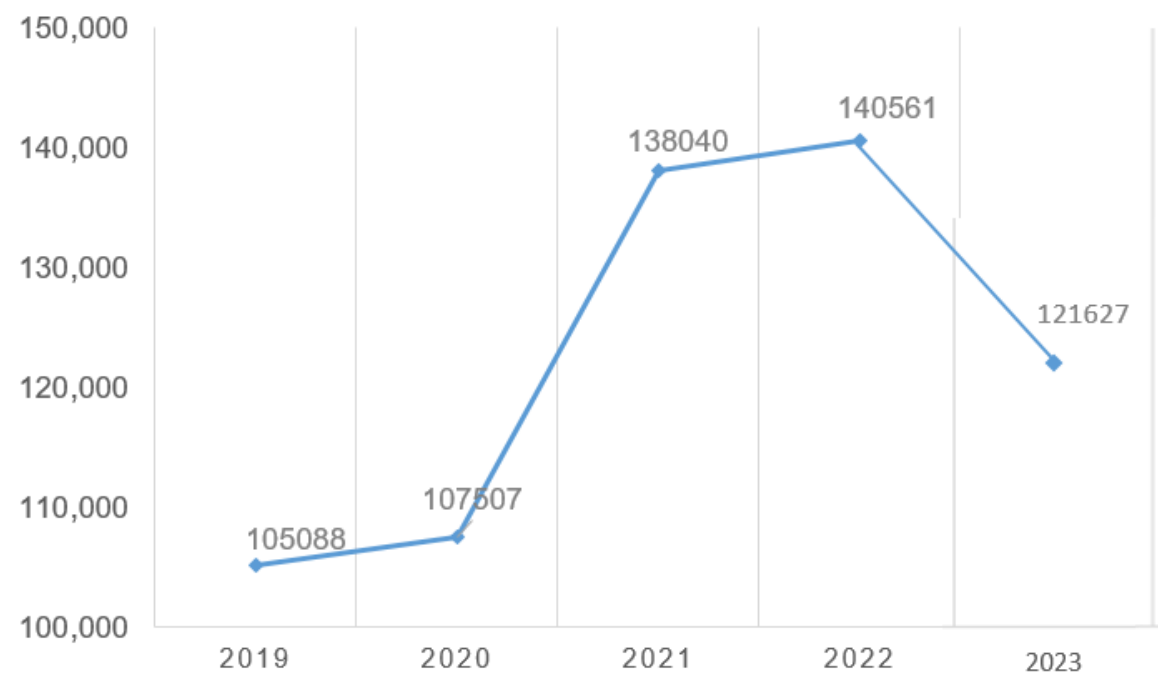
Detalji →

Real Estate Market Trends in Serbia

Total transaction value in Serbia in bln euros



NUMBER OF TRANSACTIONS IN SERBIA





Residential Real Estate Price Indices In Europe, T1 2019=100

RGA Index Rate of Change of Index (Year Over Year)

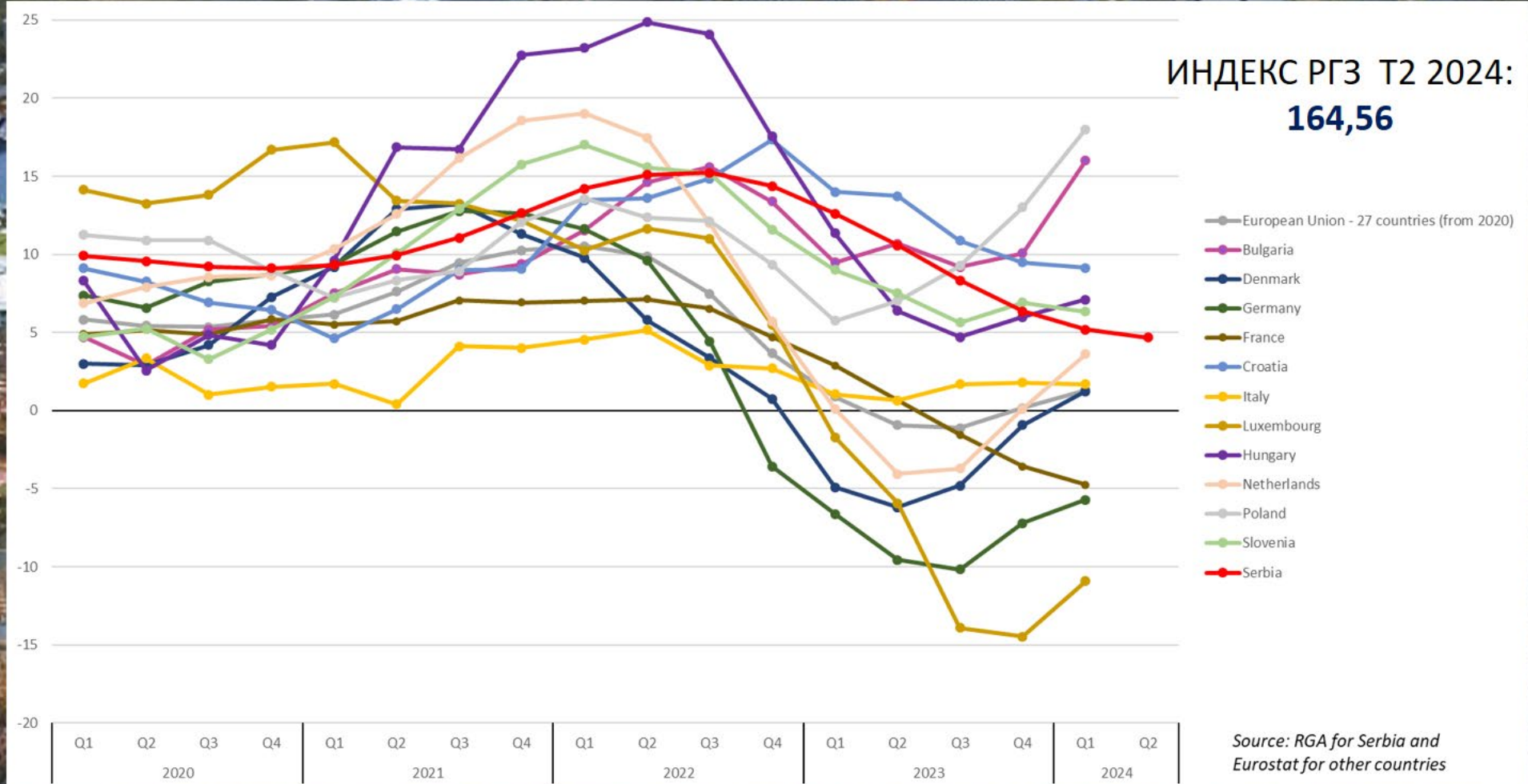


ГОДИШЊИ ИЗВЕШТАЈ
О СТАБИЛНОСТИ ФИНАНСИЈСКОГ СИСТЕМА

7. март 2024. године

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ ЗА УТВРЂИВАЊЕ СТОПЕ КОНТРАЦИКЛИЧНОГ ЗАШТИТНОГ СЛОЈА КАПИТАЛА ЗА РЕПУБЛИКУ СРБИЈУ

Извршни одбор Народне банке Србије је на основу члана 14. став 1. тачка 11) Закона о Народној банци Србије („Службени гласник РС”, бр. 72/2003, 55/2004, 85/2005 – др. закон, 44/2010, 76/2012, 106/2012, 14/2015, 40/2015 – одлука УС и 44/2018) и на основу тачке 436. Одлуке о адекватности капитала банке („Службени гласник РС”, бр. 103/2016, 103/2018, 88/2019, 67/2020, 98/2020, 137/2020, 59/2021, 67/2022, 137/2022, 48/2023 и 110/2023, у даљем тексту: Одлука о адекватности капитала), на седници одржаној 7. марта 2024. године, одлучио да стопу контрацикличног заштитног слоја капитала (у даљем тексту: ССуВ) за Републику Србију задржи у висини од 0%, имајући у виду да се учешће реалне кредитне активности у реалном бруто домаћем производу налази незнатно испод свог дугорочног тренда. Задржавањем стопе контрацикличног заштитног слоја капитала на нивоу од 0% Народна банка Србије наставља да даје подршку кредитном тржишту.



Source: RGA for Serbia and Eurostat for other countries



MACHINE LEARNING & AI. MASS VALUATION



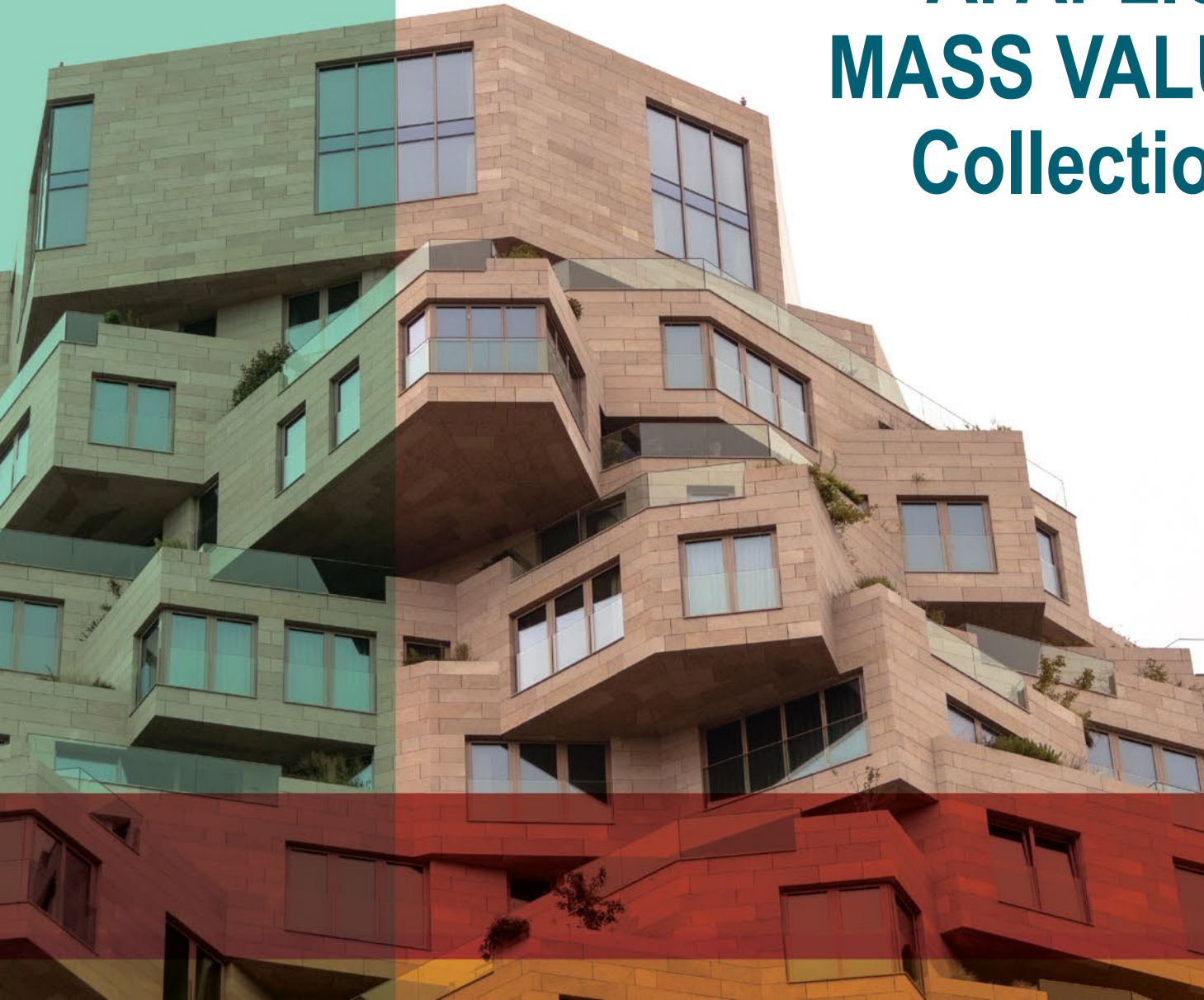
Primary
data
sources

**Real Estate Price Registry
(REPR)
Real Estate Cadastre**

Secondary
data
sources

**Condo Registry
Local Tax Administration
Geosrbija**

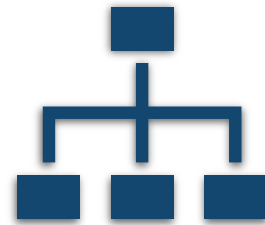
AI APPLICATION IN MASS VALUATION Data Collection Process



PROBLEMS



Documents received as
scanned pictures



A non-standard
approach



Manual input for
statistical records

EXAMPLES

УГОВОР О КУПОПРОДАЈИ НЕПОКРЕТНОСТИ

Овај Уговор о купопродаји непокретности ("Уговор") је закључен у Београду, дана 21.03.2024. године између следећих уговорних страна:

Мирна Делић, београдска бр. [REDACTED] Београд, Кнеза Милоша [REDACTED] Србија, матични број [REDACTED] кога заступа Јована Гобелјић по пуномоћју овереном од стране јавног бележника Наталије Аџић, број УОП-I-1430-2023 дана 12.06.2023. ("Продавац");

и

Душко Нешковић, београдска бр. [REDACTED] Трг Душана Јерковића [REDACTED] Бајина Башта, Србија, матични број [REDACTED] ПИБ [REDACTED] кога заступа Душко Нешковић, ЈМБГ: [REDACTED] директор ("Купац").

Продавац и Купац су у даљем тексту заједно означени као "Уговорне стране".

Уводне одредбе:

- Продавац је послао грађевинске дозволе [REDACTED] Инт. бр. IX-20 бр. [REDACTED] издате од Секретаријата за урбанизам и грађевинске послове града Београда дана 24.03.2022. године, правноснажна од 06.04.2022. године ("Грађевинска дозвола"), којом се одобрава реконструкција, доградња, пренамена и изградња стамбено-пословног комплекса "Депо Residence" ("Комплексе") и која, поред реконструкција, доградње и промене намене постојећих објеката како је прецизирано Грађевинском дозволом, укључује и изградњу стамбено пословног објекта који се састоји из 3 ламеле А, Б и Ц и подземне гараже на углу улица Булевар краља Александра и Средачке у Београду, на III 1 коју чине катастарске парцеле 799/1, 799/3, 799/5 и 4926/6 Катастарска Општина Врачар а које су на основу решења Републичког геодетског завода, Служба за катастар непокретности Врачар бр. 952-02-3-228-468/2022 од 20.05.2022. године спојене у катастарску парцелу бр. 5244 Катастарска општина Врачар ("Објекат");

AGREEMENT ON SALE AND PURCHASE OF THE REAL PROPERTY

This Agreement on sale and purchase of the real property ("Agreement") is entered into in Belgrade on 21 March 2024 between the following parties:

Mirna Delic, [REDACTED] Belgrade, Kneza Milosa [REDACTED] Serbia, corporate ID Number [REDACTED], represented by Jovana Gobeljic pursuant to Power of Attorney certified before public notary Natalija Adzic, no. UOP-I-1430-2023, dated 12 June 2023 ("Seller");

and

Dusko Neskovic, [REDACTED] Trg Dusana Jerkovic [REDACTED] Bajina Basta, Serbia, matric number [REDACTED] TIN [REDACTED], represented by Dusko Neskovic, personal ID no. [REDACTED] director ("Purchaser").

The Seller and the Purchaser shall be hereinafter jointly referred to as the "Parties".

Introduction:

- The Seller is holder of the construction permit no. [REDACTED] Int. No. IX-20 no. [REDACTED] issued by the Secretariat for Urbanism and Construction Affairs of the City of Belgrade on 24 March 2022, final as of 6 April 2022 ("Construction Permit"), approving reconstruction, addition, change of the purpose and construction of the residential-business complex "Depo Residence" ("Complex") and which, in addition to reconstructions, addition and change of the purpose of existing facilities as specified in the Construction Permit, includes development of the residential-business building comprising of 3 sections A, B and C and underground garage, at the corner of the Bulevar kralja Aleksandra and Sredacka Streets in Belgrade, on the GP 1 compised of cadastral lots no. 799/1, 799/3, 799/5 and 4926/6 Cadastral Municipality Vracar which have been merged in the cadastral lot no. 5244 Cadastral Municipality Vracar on the basis of the Republic Geodetic Bureau, Cadastral Registry Department, Vracar no. 952-02-3-228-468/2022 dated 20 May 2022 ("Building");

Страна 1 (један)

УГОВОР О КУПОПРОДАЈИ НЕПОКРЕТНОСТИ

који у Лесковцу, на дан јавнобележничке потврде, закључују уговорачи и то: продавац [REDACTED] из Лесковца, Ул. Булевар Ослобођења бр. [REDACTED] ЈМБГ: [REDACTED] на једној страни и купац [REDACTED] из Миросовца, град Лесковац, ЈМБГ: [REDACTED] на другој страни, те давалац изјаве – супруг купца [REDACTED] из Миросовца, град Лесковац, ЈМБГ: [REDACTED] на следећи начин:

Члан I

Продавац [REDACTED] је власника са обимом удела у праву својине од 1/1 (сто део) једног двособног стана у Лесковцу, у Ул. Булевар Ослобођења бр. [REDACTED] (сто четрдесет шест/шеснаест), који је код РГЗ-Службе за катастар непокретности Лесковац укињен на продавца [REDACTED] са обимом удела од 1/1 на листи улаза: 146 (сто четрдесет шест), стан број [REDACTED] користе површине 51 (педесет један) метар квадратни, који се налази на четвртој спрату у саставу стамбено пословне зграде изграђене на к.б.р. 5889 КО Лесковац, врста права – право својине, облик својине – приватна, без терета, са подрумском просторијом.

Члан II

Продавац [REDACTED] продаје купцу [REDACTED] стан који је описан у чл. I овог уговора за укупну купопродајну цену од 51.500 евра (педесет једна хиљада пет стотина) евра, при чему ће купац исплатити продавцу купопродајну цену предметног стана у целости одмах након потврде (согласноизјаве) уговора о износу купопродајне цене са дефиниог платног рачуна купца [REDACTED] АД Београд на текући рачун продавца [REDACTED] АД Београд, те ће сматрати да је уплатом укупног износа купопродајне цене купац у целости исплатила продавцу купопродајну цену предметне непокретности.

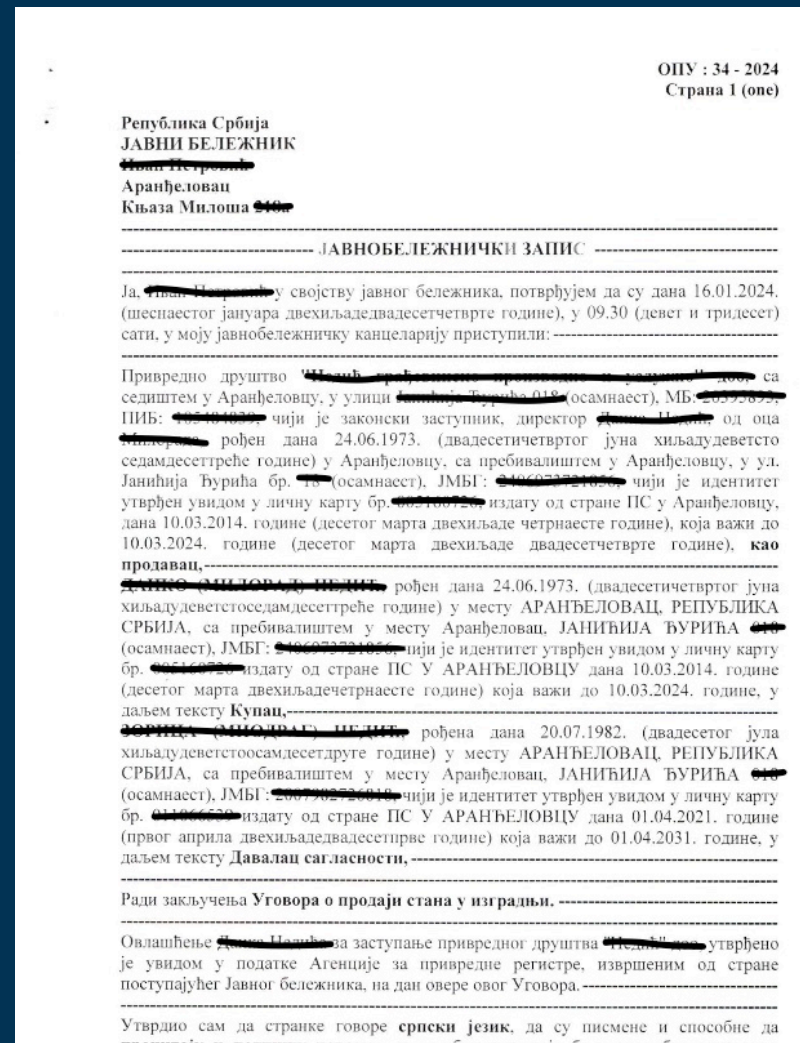
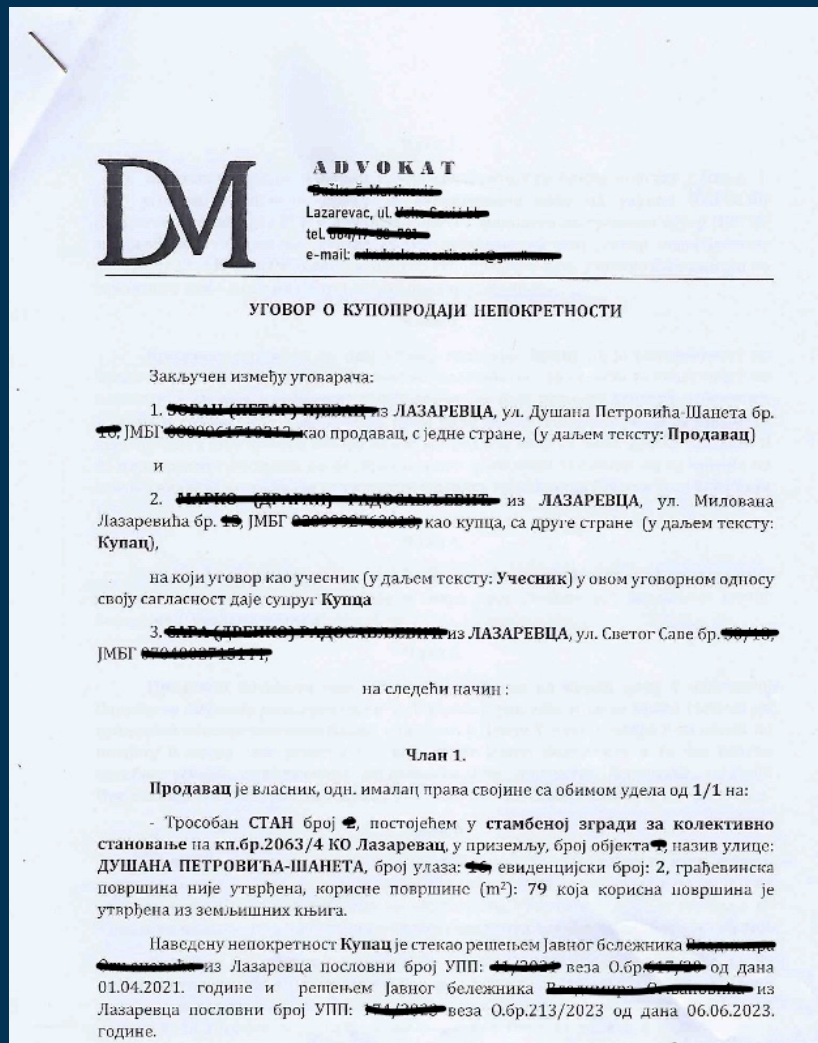
Члан III

Продавац ће предати купцу у државиту предметне непокретности најкасније у року од 30 дана од дана потврде (согласноизјаве) уговора код јавног бележника, о чему ће бити сачињен посебан записник о примопредаји.

Члан IV

Продавац гарантује купцу да стан који представља предмет уговора нема скривених mana и прихвати обавезу да купаца заштити од сваког правног узнемиравања у коришћењу предметног стана.

EXAMPLES



EXAMPLES

графички приказ и х делова дати у ника, чини саставни	Building, attached hereto as Appendix 1 and Graphic description and specification of the separate parts attached hereto as Appendix 2 represents an integral part of this Owners Rules.
дија посебних и е каз и спецификација	<ul style="list-style-type: none">• Appendix 1 - Record on separate and Common Areas of the Building• Appendix 2 - Graphic description and specification of the separate parts

25
54

- Approximately 600 cases per day
- One person can handle 30-50 regular cases per day

STAGES OF PROCESSING



1. Converting Images to Text



2. Extracting Relevant Information from Text



3. Text Processing and Analysis

OPTICAL CHARACTER RECOGNITION

Challenges:

- **Mixed Scripts** - documents have both Serbian scripts (latin and cyrillic)
- **Language Variability** - documents occasionally have other languages – English usually
- **Unusual Formatting and Symbols** - information displayed with codes like “Pr+4+Po+Pk”

OPTICAL CHARACTER RECOGNITION

- Pre-trained:

- BCER – 7.136
- BWER – 34.424

kat.parc.br.27630/15

Truth: По+Пр+З+Пе
OCR : ПоТ+Пр+з+Пе

- Fine tuned:

- BCER – 2.374
- BWER – 9.475

Truth: 77квм,
OCR : 77КВМО

По+НП+ВП+5+Пс,
—

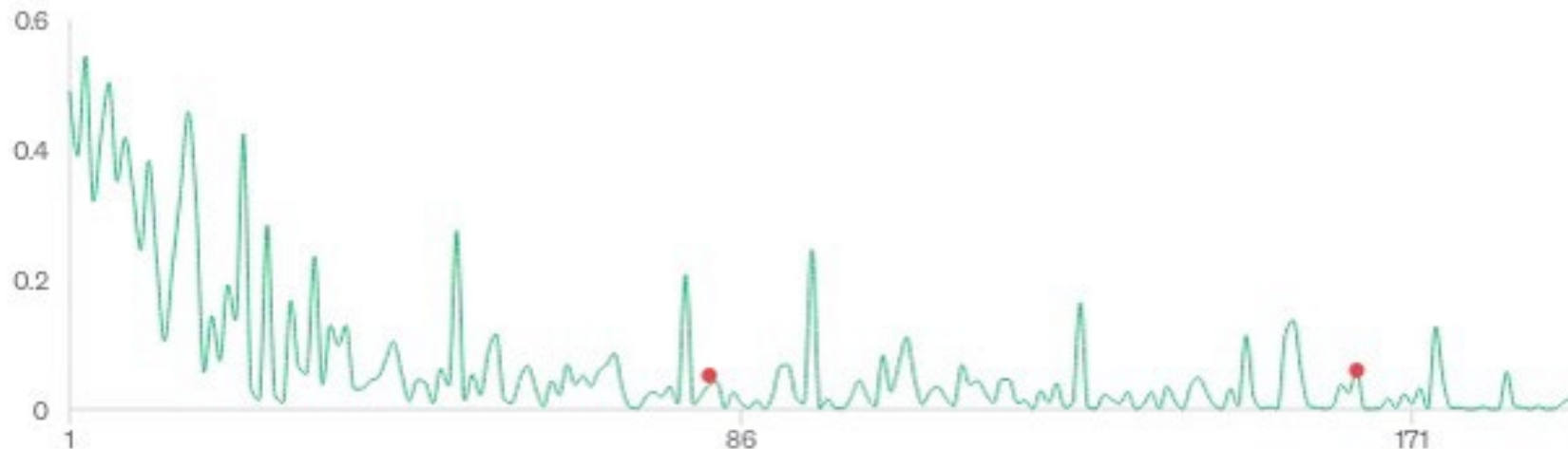
LARGE LANGUAGE MODEL

Challenges:

- **Huge amount of information** – large context from both documents and instructions
- **Precise structured output** – essential for database creation
- **Conflicting information** – variations for the same data point

LARGE LANGUAGE MODEL

Training set: 200 documents
3 million tokens per epoch



PROCESSED DATA STRUCTURE

5 database tables:

- **Document** – 13 columns (general information)
- **Entities** – 13 columns (parties involved)
- **Parcel** – 9 columns (land details)
- **Object** – 15 columns (property structure)
- **Separate Unit** – 11 columns (individual property units)

TABLE EXAMPLES

Document

datum_sklapanja date	datum_overe date	naziv_organa_overe text	sediste_organa text	vrsta_pravnog_posla text	godina_ugovora integer	broj_overe text	uključen_pdv boolean	ukupna_cena numeric	valuta text
2023-02-02	2023-02-23	Živorad Dimitrijević	Pirot	kupoprodaja	2023	104-2023	false	15000	RSD
2023-02-28	2023-02-28	Milijana Milosavljević	Beograd, Sopot	kupovina od investitora	2023	288-2023	true	211695	EUR
2023-02-28	2023-02-28	Igor Vranješ	Novi Sad	kupoprodaja	2023	235-2023	false	850000	EUR
2023-02-28	2023-02-28	Olga Krstić	Vrnjačka Banja	kupoprodaja	2023	225-2023	false	37000	EUR
2023-03-01	2023-03-01	Ljubica Bajić	Novi Sad	kupovina od investitora	2023	378-2023	true	400000	EUR
2023-03-14	2023-03-14	Zoran Pustahija	Mali Idoš	kupoprodaja	2023	66-2023	false	35000	EUR
2023-03-15	2023-03-15	Aleksandra Stevanović	Kragujevac	kupoprodaja	2023	296-2023	false	100000	RSD
2023-03-14	2023-03-14	Zoran Stajić	Beograd, Mladenovac	kupoprodaja	2023	225-2023	false	[null]	[null]

Entities

id_dokumenta integer	tip text	vrsta text	ime text	prezime text	jmbg text	maticni_broj_preduzeca text
1095	fizičko	prodavac	Jelena	Antić	2303982737516	[null]
1095	fizičko	prodavac	Dejan	Antić	1708977732510	[null]
1095	pravno	kupac	PRAVOSLAVNA EPARHIJA NIŠKA	[null]	[null]	17260944
1081	fizičko	prodavac	Miloš	Arsić	0702988742044	[null]
1081	fizičko	kupac	Dejan	Kostić	0301978742017	[null]

TABLE EXAMPLES

Parcel

broj_katastarske_parcele text	podbroj_katastarske_parcele text	katastarska_opstina text	vrsta text	podvrsta text	povrsina numeric	opstina text	nacin_koriscenja text	klasa text
27630	15	Stari grad	poljoprivredno zemljište	[null]	1560	Subotica	vinograd	2. klas
1703	[null]	Bratmilovce	građevinsko zemljište	[null]	733	Leskovac	njiva	1. klas
879	10	Mačvanska Mitrovica	[null]	[null]	654	Sremska Mitrovica	[null]	[null]
4633	[null]	Smederevska Palanka I	[null]	[null]	735	Smederevska Palanka	[null]	[null]
4095	[null]	Paraćin-grad	građevinsko zemljište	[null]	440	Paraćin	[null]	[null]
[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]	[null]
1251	[null]	Bare	[null]	[null]	8500	Požarevac	njiva	5. klas

Object

broj_objekta text	grejanje text	opis_spratnosti text	vrsta text	podvrsta text	tip_svojine text	povrsina_pod_objektom numeric
2	[null]	[null]	stambeni	stambena zgrada sa više stanova	vlasništvo	[null]
[null]	centralno	ZPo+Su+P+9	stambeni	stambena zgrada sa više stanova	vlasništvo	[null]
[null]	[null]	Po+2+Pk	stambeni	stambena zgrada sa više stanova	vlasništvo	[null]
4	[null]	[null]	stambeni	stambena zgrada sa više stanova	vlasništvo	159
1	[null]	Po+Pr+Pk	stambeni	kuća	vlasništvo	119
1	[null]	Su+P	stambeni	vikendica	vlasništvo	119

TABLE EXAMPLES

Separate unit

broj_posebnog_dela text	evidencijski_broj text	sprat text	vrsta text	podvrsta text	povrsina_korisna numeric	sobnost text
24	37	[null]	stan	u stambenoj zgradi za kolektivno stanovanje	52	nepoznata
18	[null]	Četvrti sprat	stan	u stambenoj zgradi za kolektivno stanovanje	70	dvoiposoban stan
49	[null]	Podrum prva etaža	garažni prostor	garažno mesto	12	nepoznata
2	7	Prizemlje	poslovni prostor	[null]	17	nepoznata
6	[null]	Prvi sprat	poslovni prostor	apartman	49	jednoiposoban stan
17	[null]	Podrum druga etaža	garažni prostor	garažno mesto	13	nepoznata
43	[null]	Potkrovlje	stan	u stambenoj zgradi za kolektivno stanovanje	94	nepoznata
9	[null]	Suteren	poslovni prostor	[null]	47	nepoznata

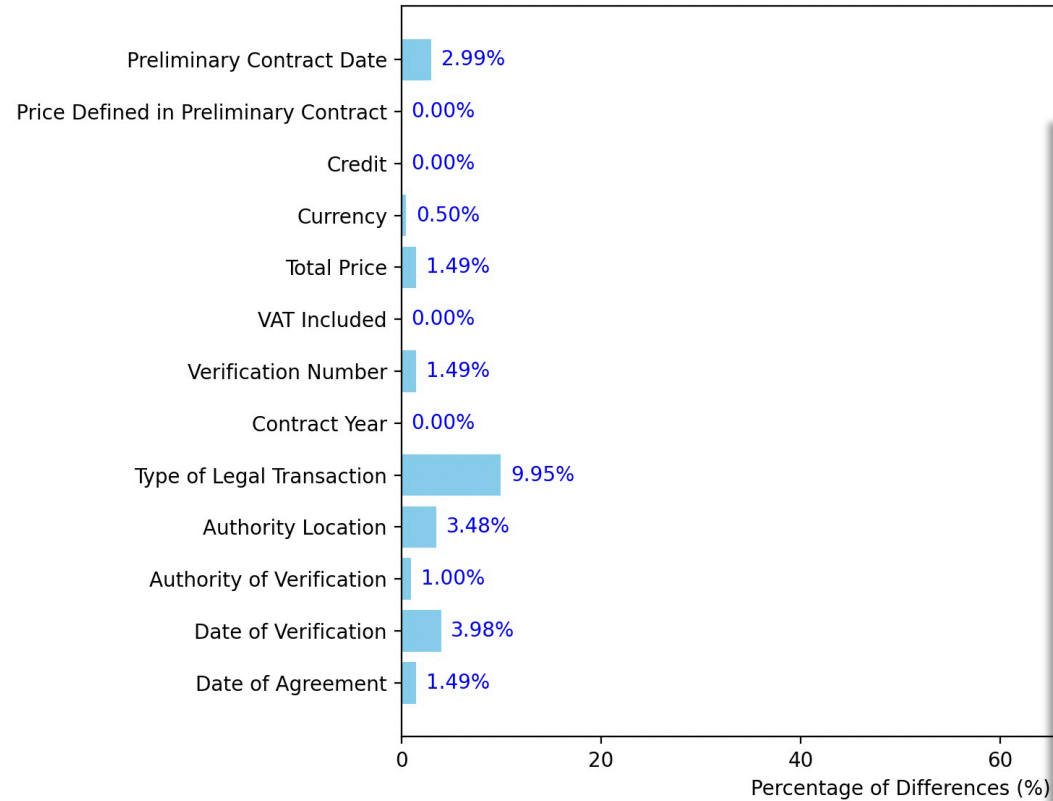
RESULTS

Documents with zero errors:

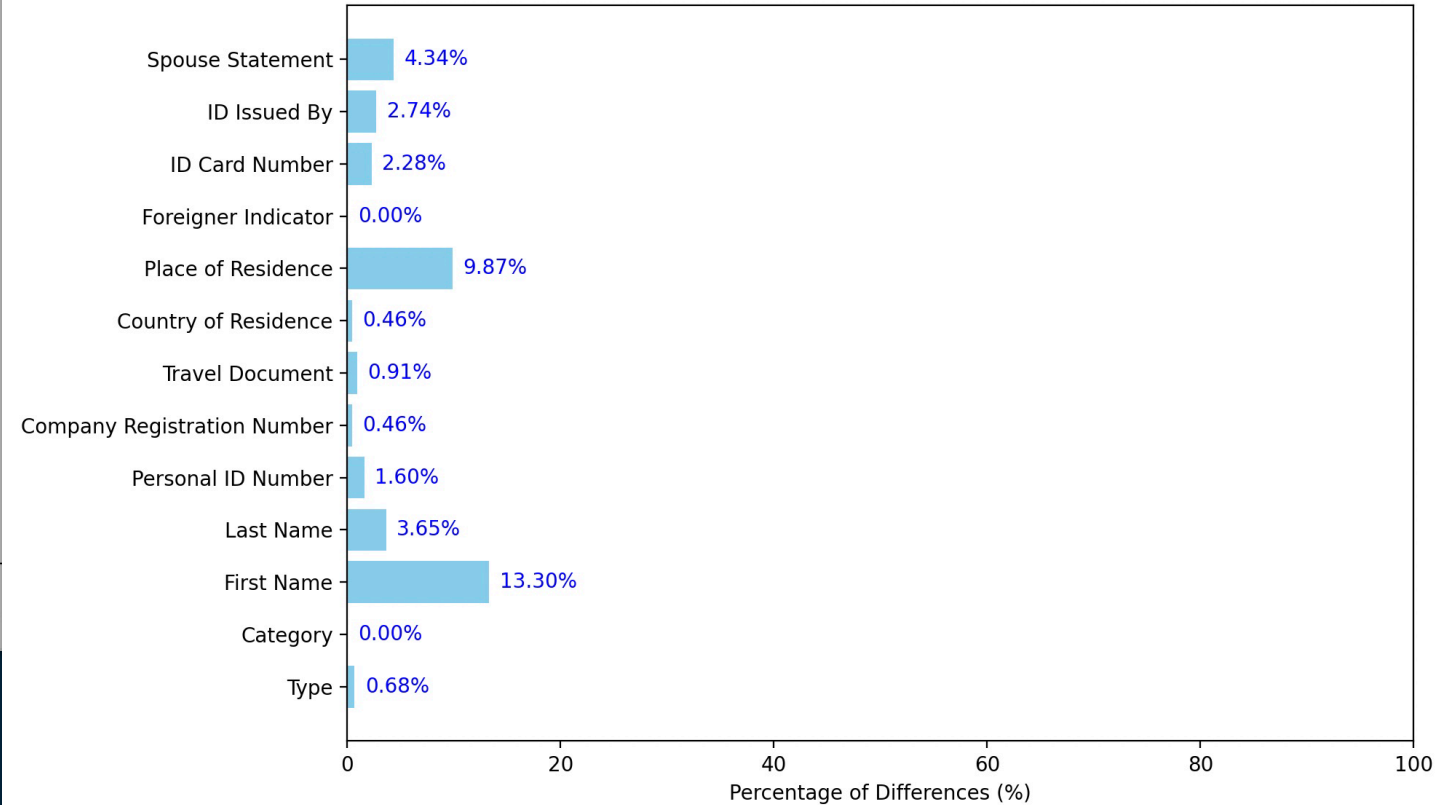
- Across all tables – 27%
- **Document** table – 82%
- **Entities** table – 57%
- **Parcel** table – 76%
- **Object** table – 60%
- **Separate Unit** table – 63%

RESULTS

Statistics for Sheet: Document

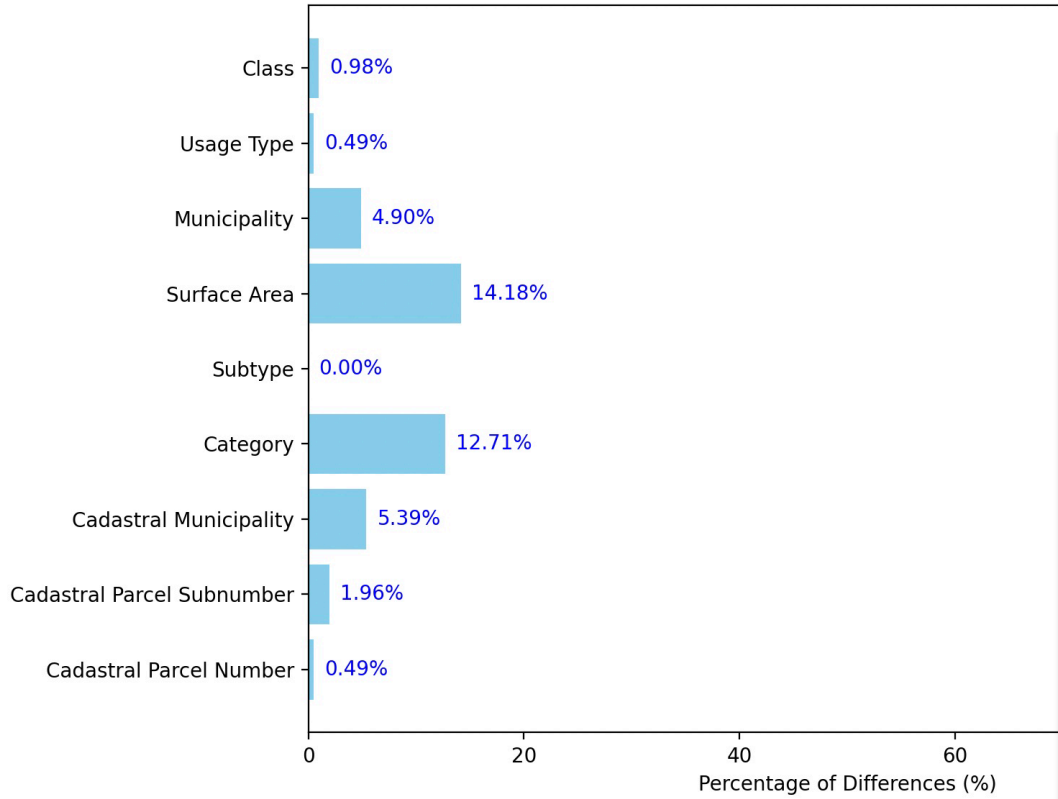


Statistics for Sheet: Entities

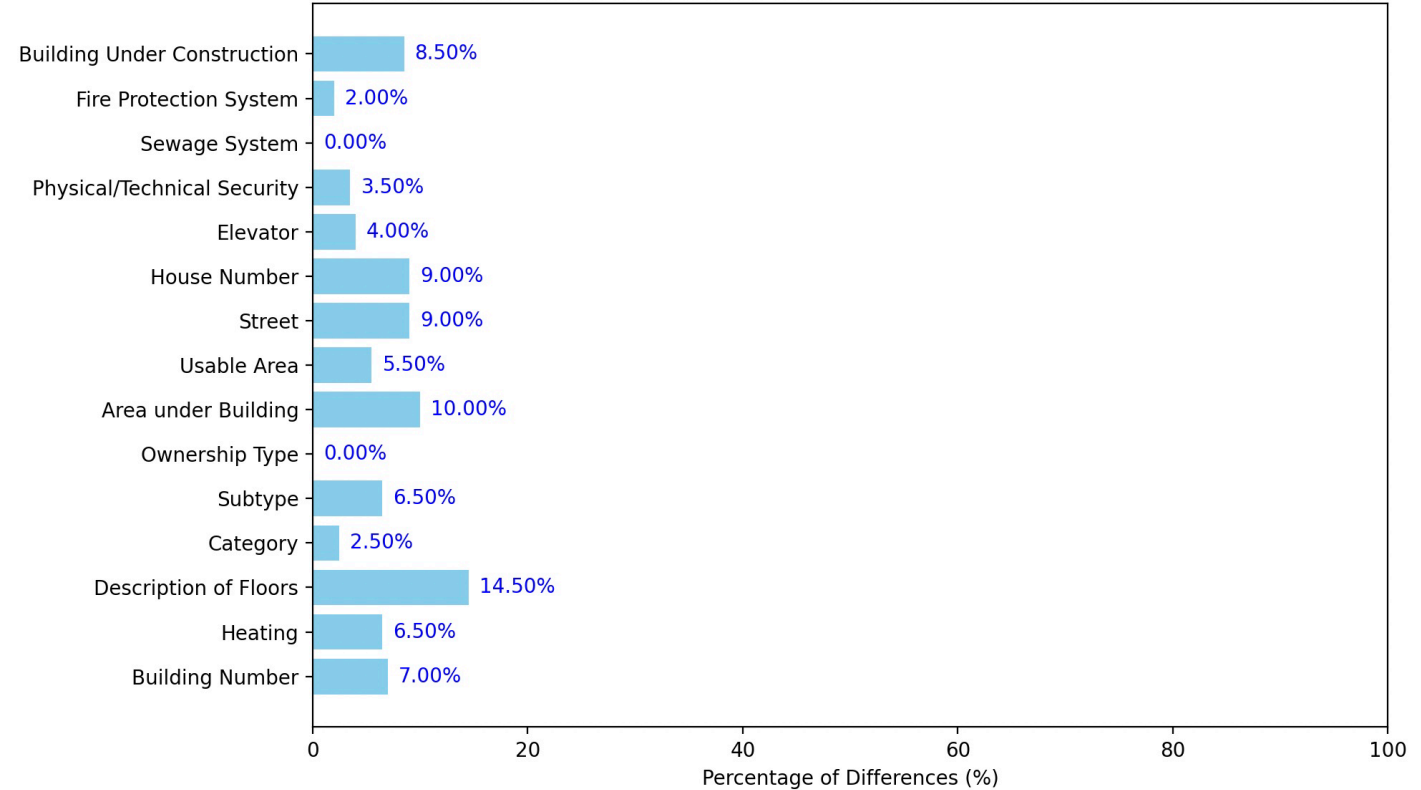


RESULTS

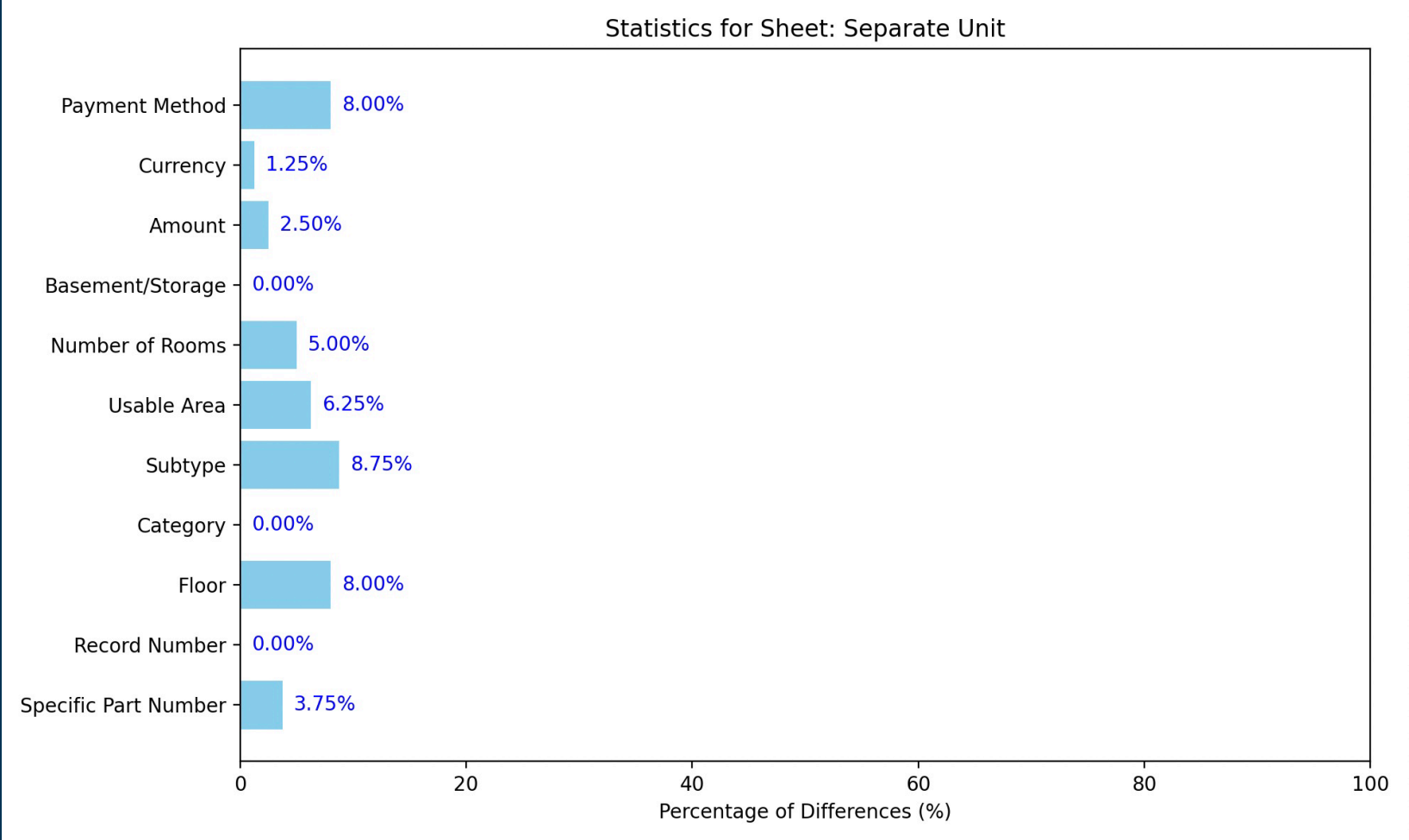
Statistics for Sheet: Parcel



Statistics for Sheet: Object



RESULTS



FUTURE STEPS



FUTURE STEPS

- ❖ Improve all MV models and AI models
- ❖ Implement AI into system
- ❖ Property tax policies and regulations – need for a change
- ❖ Implementation of new mass valuation information system
- ❖ Establishment of South East Europe IAAO (SEE)



**THANK YOU FOR YOUR
ATTENTION**

INTERNATIONAL RESEARCH SYMPOSIUM

Amsterdam, The Netherlands · December 4 - 5, 2024