# Bridging the Semantic Gap:

Innovations in Al-driven Access to Czech Digital Libraries

<u>Filip Jebavý</u> and Petr Žabička, Moravian Library in Brno, Czech Republic <u>Filip Kersch</u> and Martin Lhoták, Library of Czech Academy of Sciences, Czech Republic 53rd LIBER Annual Conference, 03 Jul – 05 Jul, 2024. Limassol, Cyprus

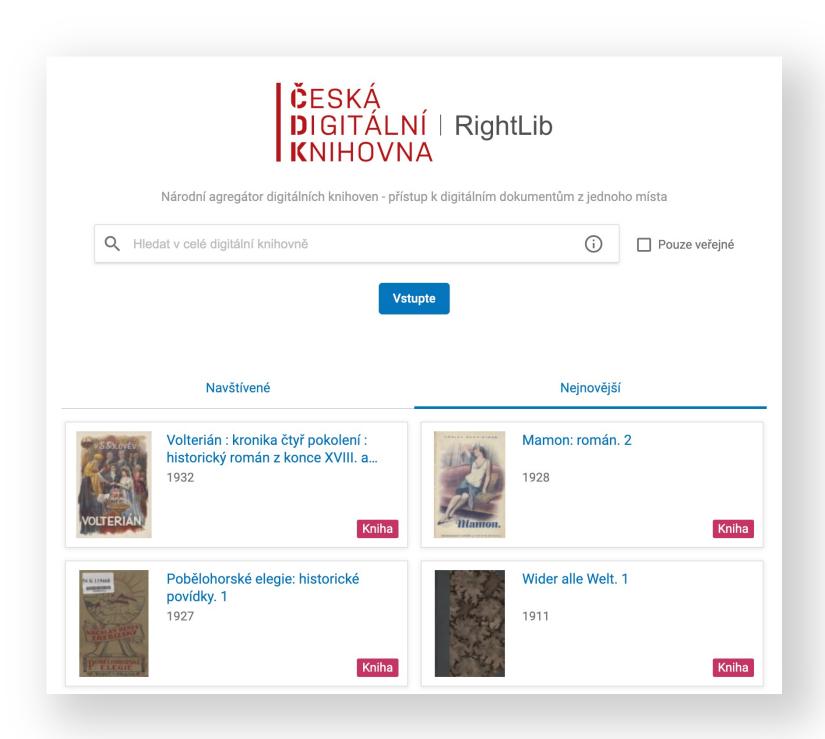




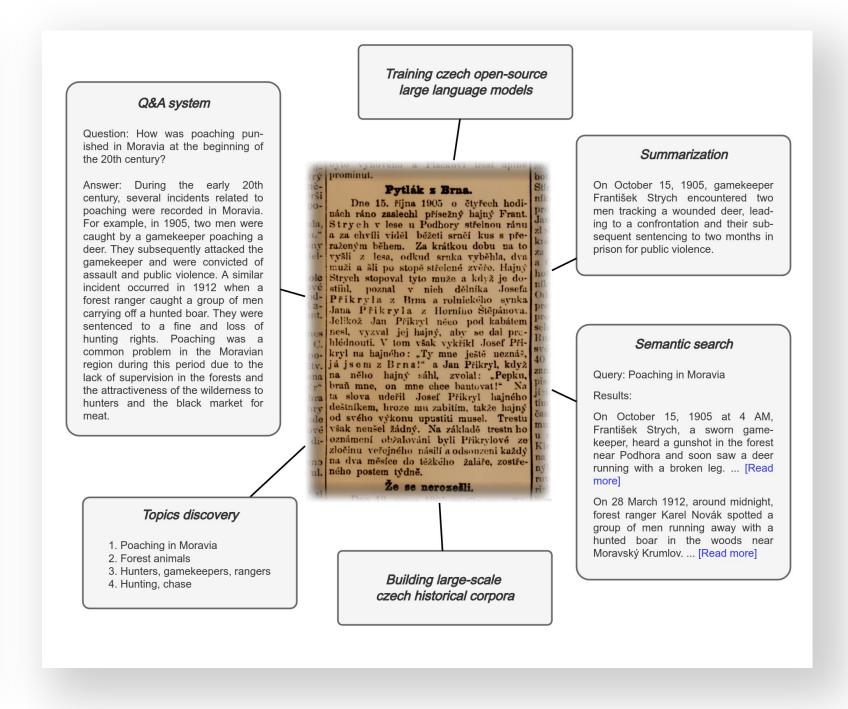


### Content

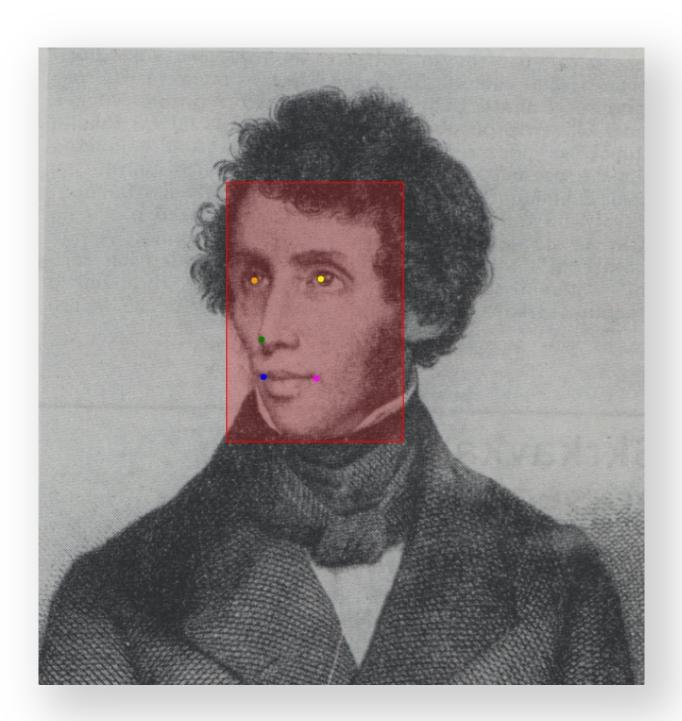
### Kramerius



### semANT



### **Orbis Pictus**



## Kramerius

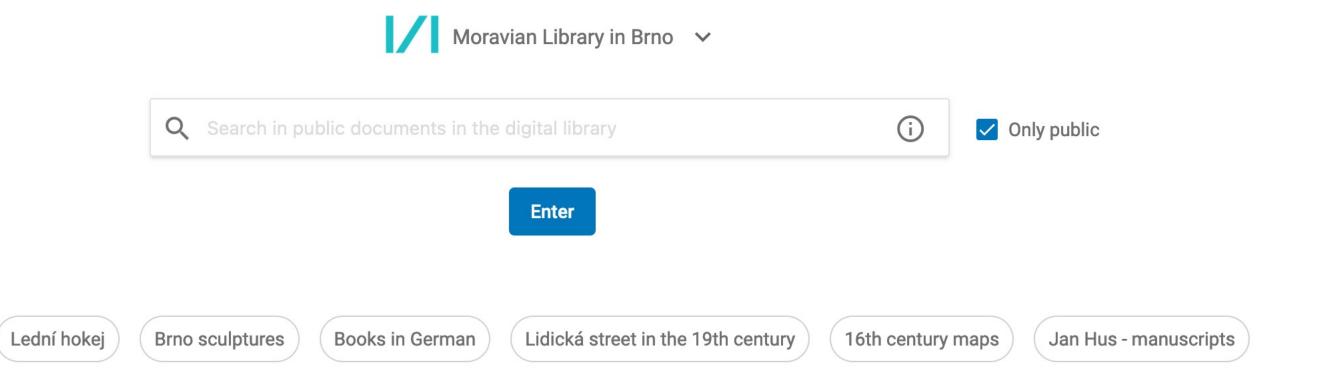
### Open-source Digital Library System

- Open-source under the GNU GPL licence,
- Around 50 Czech digital libraries use the Kramerius system,
- https://github.com/ceskaexpedice/kramerius https://system-kramerius.cz/en/
- Used internationally in Slovakia, Germany and European projects
- Current Version Kramerius 7
- CzechDigitalLibrary.cz

Zlaté časy: kronika

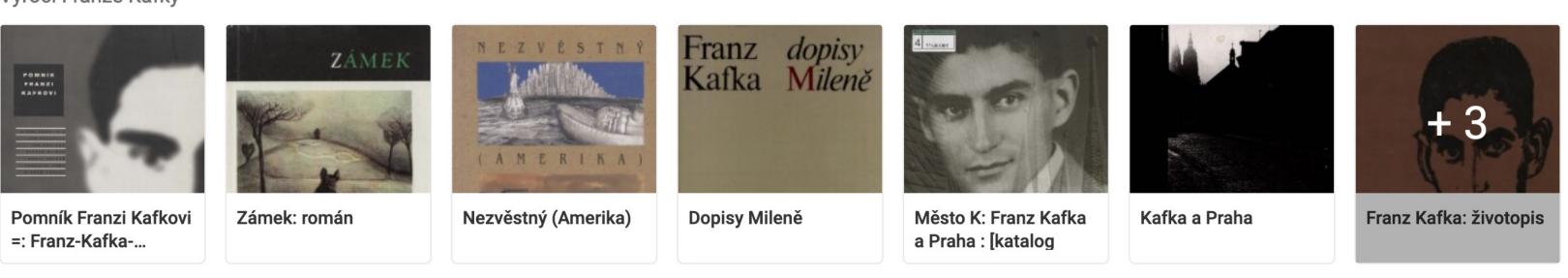
vítězství na MS '99





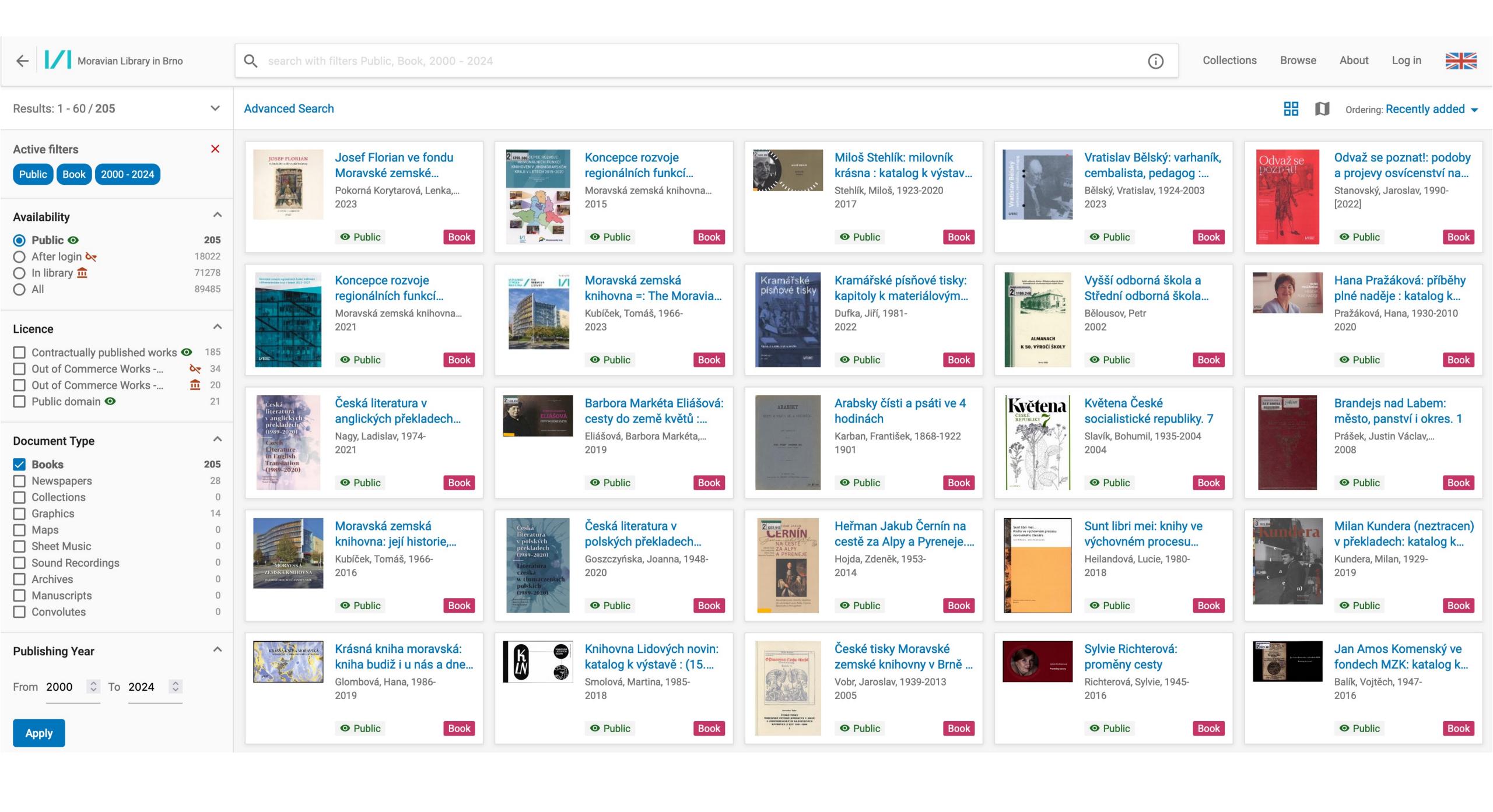
#### Výročí Franze Kafky

Franz Kafka



#### Český lední hokej







## Translation

#### Œuvre de Milan Kundera et sa traduction

Tomáš Kubíček

La bibliographie de Milan Kundera est rédigée dans le but de présenter l'étendue de son œuvre. La multitude d'éditions et de langues confirme qu'il est l'un des auteurs les plus traduits au monde. Mais cette réalité cache bien une question, à quelle littérature nationale Kundera appartient-il? Les lecteurs tchèques revendiquent le droit à l'auteur d'être un écrivain tchèque en se référant à son lieu de naissance à Brno et au fait qu'il ait passé près de la moitié de sa vie en tant que citoyen tchèque (plus précisément tchécoslovaque), écrivant ses livres dans sa langue maternelle. Le lecteur français lui, rétorque et argumente sur le fait que Kundera a passé la deuxième moitié de sa vie à Paris, en tant que citoyen français. Le dernier tiers de son œuvre voit le jour dans sa nouvelle langue maternelle, et la France lui offre la possibilité d'être propulsé sur les devants de la scène de la littérature mondiale. Bien que le différend soit sans importance et plutôt grotesque, nous avons décidé de profiter de cette publication pour thématiser la question.

Pour rentrer dans le sujet, nous vous présentons donc trois points de vue traitant

8 Milan Kundera's work and its translation Tomáš Kubíček Milan Kundera's bibliography is written with the aim of presenting 1 etendue de son oeuvre. The multitude of editions and languages confirms that he is one of the most translated authors in the world. But this reality conceals a question: to which national literature does Kundera belong? Czech readers claim the author's right to be a Czech writer, referring to his birthplace in Brno and the fact that he has spent almost half his life as a Czech (or more precisely, Czechoslovak) citizen, writing his books in his mother tongue. The French reader, on the other hand, retorts and argues that Kundera spent the second half of his life in Paris, as a French citizen. The last third of his work was written in his new mother tongue, and France offered him the opportunity to be propelled to the forefront of world literature. Although the dispute is unimportant and rather grotesque, we decided to take advantage of this publication to address the issue. To get to the heart of the matter, we present three points of view dealing with the importance of different places associated with Kundera's writing and, in a way, his creative life, but not only. Two articles are in French, one in Czech. The literary form we have chosen is the essay, which encourages reflection and analysis, without offering a conclusion. The motifs that serve as our pillars are the key motifs of Kundera's texts. Some of the arguments resurface like the dagger in a fight, while others seem to stem from the famous French courtesy, straight out of the duels in The Three Musketeers. However, they all reveal a careful reading of Kundera's work and his reflections in a context where they are not only a source of experience, but also a tool of knowledge. In this amicai struggle, it is the fourth point that is decisive: a vast bibliographic of Kundera's work and its translation. The argument that ends this amicai debate is the undeniable fact that Kundera is part of several national literatures.



### Text to Speech



#### Œuvre de Milan Kundera et sa traduction

Tomáš Kubíček

La bibliographie de Milan Kundera est rédigée dans le but de présenter l'étendue de son œuvre. La multitude d'éditions et de langues confirme qu'il est l'un des auteurs les plus traduits au monde. Mais cette réalité cache bien une question, à quelle littérature nationale Kundera appartient-il? Les lecteurs tchèques revendiquent le droit à l'auteur d'être un écrivain tchèque en se référant à son lieu de naissance à Brno et au fait qu'il ait passé près de la moitié de sa vie en tant que citoyen tchèque (plus précisément tchécoslovaque), écrivant ses livres dans sa langue maternelle. Le lecteur français lui, rétorque et argumente sur le fait que Kundera a passé la deuxième moitié de sa vie à Paris, en tant que citoyen français. Le dernier tiers de son œuvre voit le jour dans sa nouvelle langue maternelle, et la France lui offre la possibilité d'être propulsé sur les devants de la scène de la littérature mondiale. Bien que le différend soit sans importance et plutôt grotesque, nous avons décidé de profiter de cette publication pour thématiser la question.

Pour rentrer dans le sujet, nous vous présentons donc trois points de vue traitant de l'importance de différents lieux, associés à l'écriture de Kundera et, en quelque sorte à sa vie créative mais pas seulement. Deux articles sont en français et l'un en tchèque. La forme littéraire que nous avons choisie, est l'essai incitant à la réflexion et l'analyse sans pour autant apporter une conclusion. Les motifs qui nous servent de pilier sont les motifs clés des textes de Kundera. Certains arguments ressurgissent comme le poignard au cours d'une bagarre, d'autres semblent provenir de la fameuse courtoisie à la française, sortis tout droit des duels des Trois Mousquetaires. Cependant, ils révèlent tous une lecture attentive de l'œuvre de Kundera et de sa réflexion dans un contexte où elle s'affiche non seulement comme une source d'expérience, mais aussi comme un outil de connaissance.

Dans ce combat amical, c'est le quatrième point qui est décisif : une vaste bibliographie de l'œuvre de Kundera et sa traduction. L'argument qui met fin à ce débat amical est le fait indéniable que Kundera fait partie de plusieurs littératures nationales.













## Summary

#### Œuvre de Milan Kundera et sa traduction

Tomáš Kubíček

La bibliographie de Milan Kundera est rédigée dans le but de présenter l'étendue de son œuvre. La multitude d'éditions et de langues confirme qu'il est l'un des auteurs les plus traduits au monde. Mais cette réalité cache bien une question, à quelle littérature nationale Kundera appartient-il? Les lecteurs tchèques revendiquent le droit à l'auteur d'être un écrivain tchèque en se référant à son lieu de naissance à Brno et au fait qu'il ait passé près de la moitié de sa vie en tant que citoyen tchèque (plus précisément tchécoslovaque), écrivant ses livres dans sa langue maternelle. Le lecteur français lui, rétorque et argumente sur le fait que Kundera a passé la deuxième moitié de sa vie à Paris, en tant que citoyen français. Le dernier tiers de son œuvre voit le jour dans sa nouvelle langue maternelle, et la France lui offre la possibilité d'être propulsé sur les devants de la scène de la littérature mondiale. Bien que le différend soit sans importance et plutôt grotesque, nous avons décidé de profiter de cette publication pour thématiser la question.

Pour rentrer dans le sujet, nous vous présentons donc trois points de vue traitant de l'importance de différents lieux, associés à l'écriture de Kundera et, en quelque sorte à sa vie créative mais pas seulement. Deux articles sont en français et l'un en tchèque. La forme littéraire que nous avons choisie, est l'essai incitant à la réflexion et l'analyse sans pour autant apporter une conclusion. Les motifs qui nous servent de pilier sont les motifs clés des textes de Kundera. Certains arguments ressurgissent

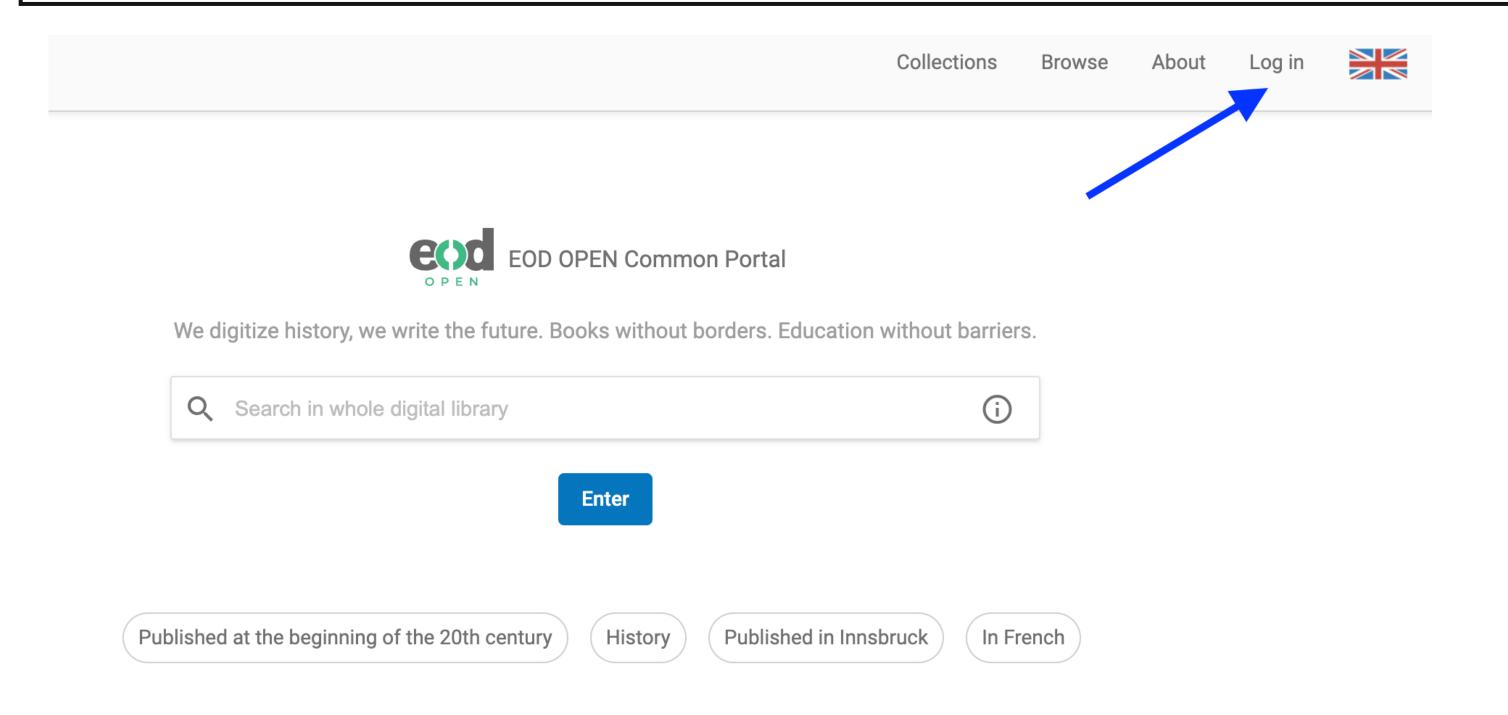
#### **Summary**

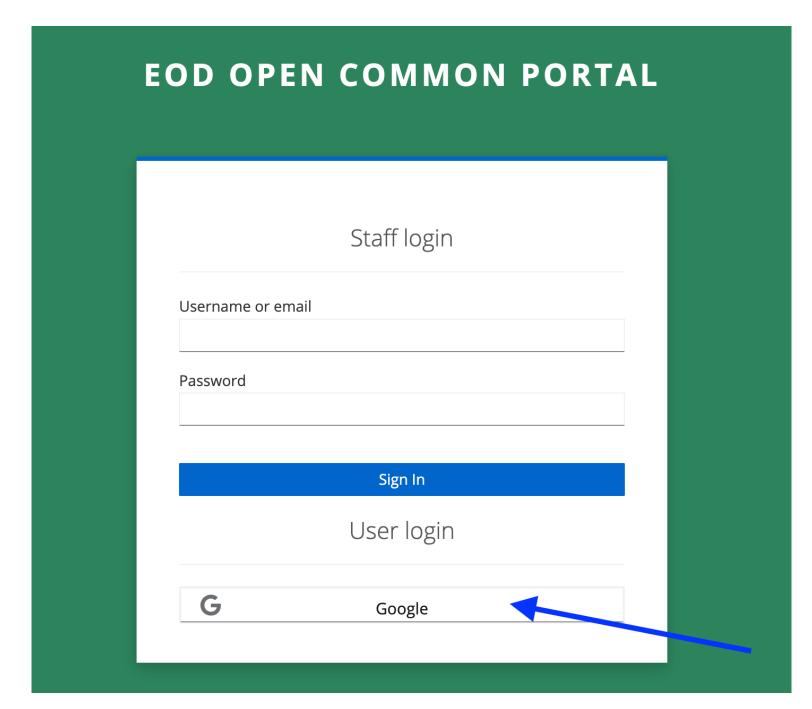
- Milan Kundera is one of the most translated authors in the world
- There is a debate about which national literature Kundera belongs to: Czech or French
- Czech readers claim Kundera's right to be a Czech writer due to his birthplace and early life in Czechoslovakia
- French readers argue that Kundera spent a significant part of his life in Paris as a French citizen
- The debate is addressed through three points of view in essays, focusing on the importance of different places in Kundera's life and work
- The essays analyze Kundera's key motifs and reflect on his creative life
- The conclusion is that Kundera is part of several national literatures due to the vast bibliography of his work and translations



## Kramerius Al Pilot

To try AI functions yourself visit <a href="https://diglib.eodopen.eu/">https://diglib.eodopen.eu/</a> and log in using your Google account!





Al functionality will be added to Czech Digital Library by the end of 2024.

### semANT

### Make sense of documents

- Semantic search
- Topics discovery
- Q&A

semant.cz

#### Q&A system

Question: How was poaching punished in Moravia at the beginning of the 20th century?

Answer: During the early 20th century, several incidents related to poaching were recorded in Moravia. For example, in 1905, two men were caught by a gamekeeper poaching a deer. They subsequently attacked the gamekeeper and were convicted of assault and public violence. A similar incident occurred in 1912 when a forest ranger caught a group of men carrying off a hunted boar. They were sentenced to a fine and loss of hunting rights. Poaching was a common problem in the Moravian region during this period due to the lack of supervision in the forests and the attractiveness of the wilderness to hunters and the black market for meat.

#### Topics discovery

- 1. Poaching in Moravia
- 2. Forest animals
- 3. Hunters, gamekeepers, rangers
- 4. Hunting, chase

Training czech open-source large language models

#### prominut.

#### Pytlák z Brna.

Dne 15. října 1905 o čtyřech hodinách ráno zaslechl přísežný hajný Frant. Strych v lese u Podhory střelnou ránu a za chvíli viděl běžeti srnčí kus s přeraženým během. Za krátkou dobu na to vyšli z lesa, odkud srnka vyběhla, dva muži a šli po stopě střelené zvěře. Hajný Strych stopoval tyto muže a když je do stinl, poznal v nich dělníka Josefa Přikryla z Brna a rolnického synka Jana Přikryla z Horního Stěpánova. Jelikož Jan Přikryl něco pod kabátem nesl, vyzval jej hajný, aby se dal prohlédnouti. V tom však vykřikl Josef Při kryl na hajného: "Ty mne ještě neznáš já jsem z Brna!" a Jan Přikryl, když na něho hajný sáhl, zvolal: "Pepku bran mne, on mne chce bantovat!" ta slova udeřil Josef Přikryl hajného deštníkem, hroze mu zabitím, takže hajný od svého výkonu upustiti musel. Trestu však neušel žádný. Na základě trestního oznámení obžalování byli Přikrylové ze zločinu veřejného násilí a odsouzení každý na dva měsíce do těžkého žaláře, zostřeného postem týdně.

Že se nerozešli.

Building large-scale czech historical corpora

#### Summarization

On October 15, 1905, gamekeeper František Strych encountered two men tracking a wounded deer, leading to a confrontation and their subsequent sentencing to two months in prison for public violence.

#### Semantic search

Query: Poaching in Moravia

#### Results:

On October 15, 1905 at 4 AM, František Strych, a sworn game-keeper, heard a gunshot in the forest near Podhora and soon saw a deer running with a broken leg. ... [Read more]

On 28 March 1912, around midnight, forest ranger Karel Novák spotted a group of men running away with a hunted boar in the woods near Moravský Krumlov. ... [Read more]

# Project team

### Coordinator

Brno University of Technology

### Partners

- Moravian Library in Brno
- Masaryk University



• Research project funded by the Czech Ministry of Culture's NAKI program (2023-2027) with a budget of 30,605,000 CZK (approx. 1,237,000 EUR).

# Methodology & Results

- Czech Large Language Model CSMPT-7B
- TextBite



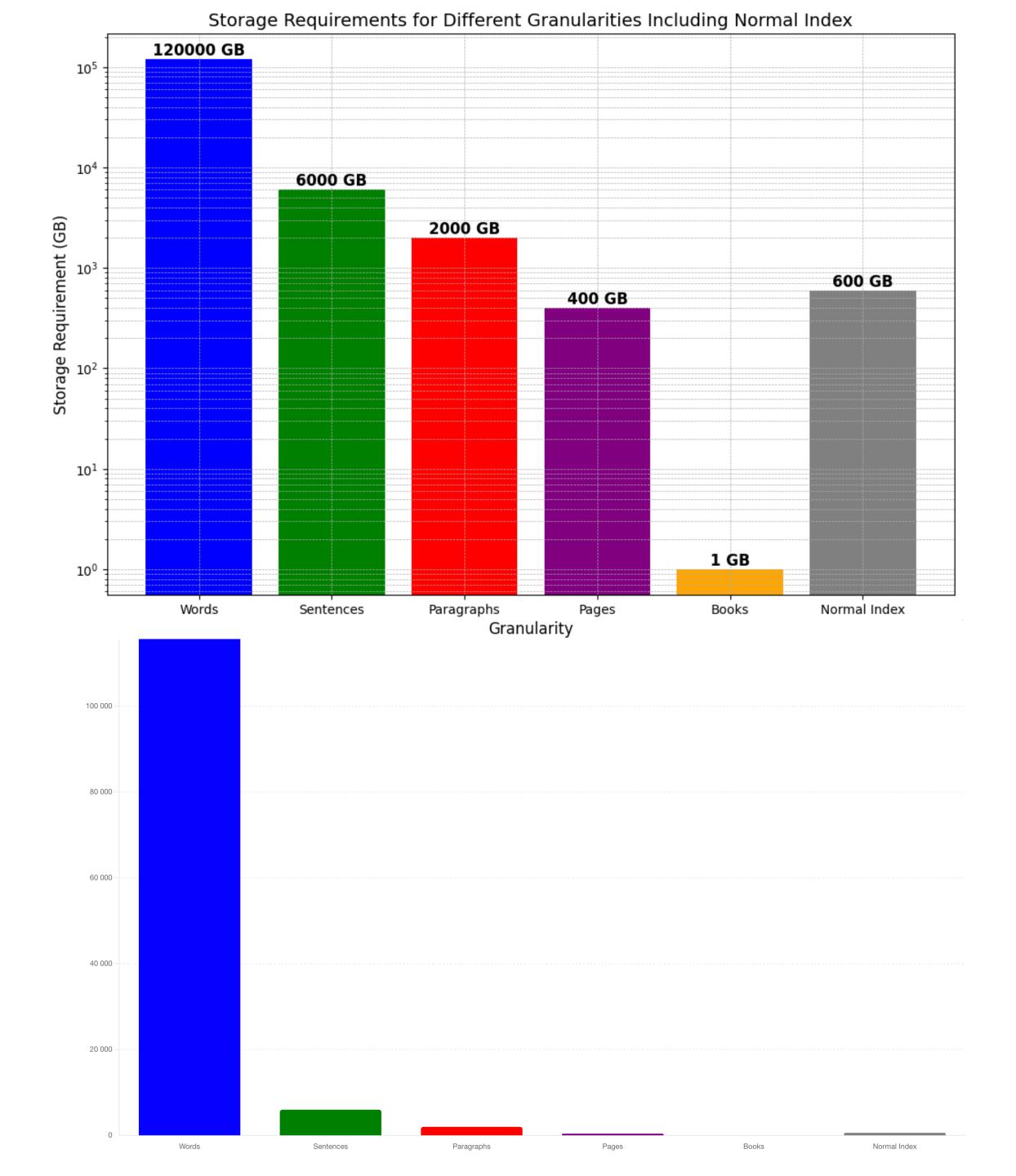
Application of TextBite on a new input document. First, the Pero OCR is used to get the basic layout of the document, TextBite is then applied to extract logical elements.

## Vectorize the Book?

- Granularity,
- Storage,
- Search/Query,

```
weight_paragraph = 0.4
weight_sentence = 0.3
weight_book = 0.3
```

Solr vs FAISS vs Vespa





## book revival for cultural and creative sectors

- Czech digital libraries contain vast amount of non-textual and graphic content like drawings, photographs, maps and graphs.
- Machine learning will:
  - Identify graphic elements in digitized documents.
  - Categorize them by type with contextual data for easier retrieval.
  - Find different depictions of the same person.





## Orbis Pictus Project team

### Coordinator:

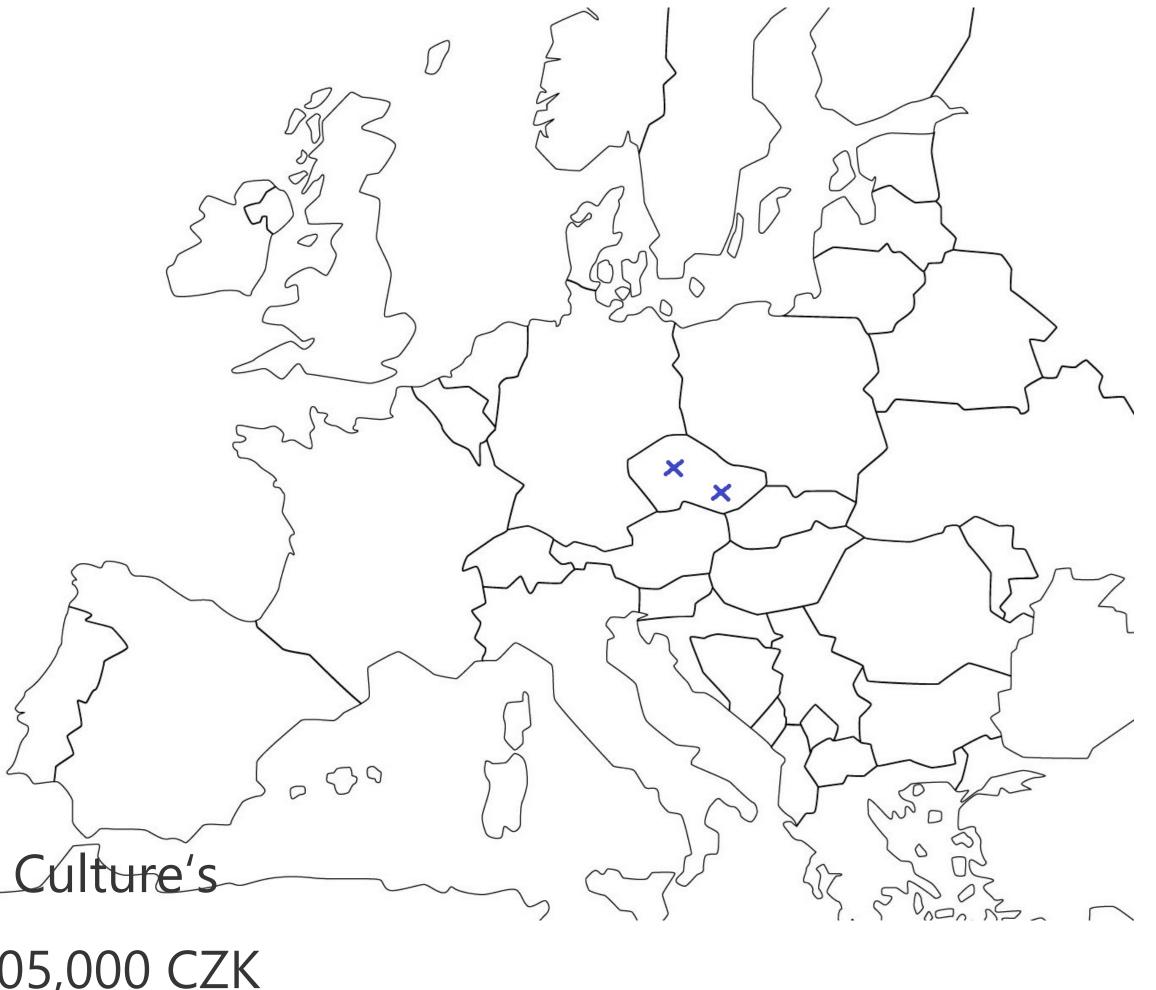
Library of the Czech Academy of Sciences

### Partners:

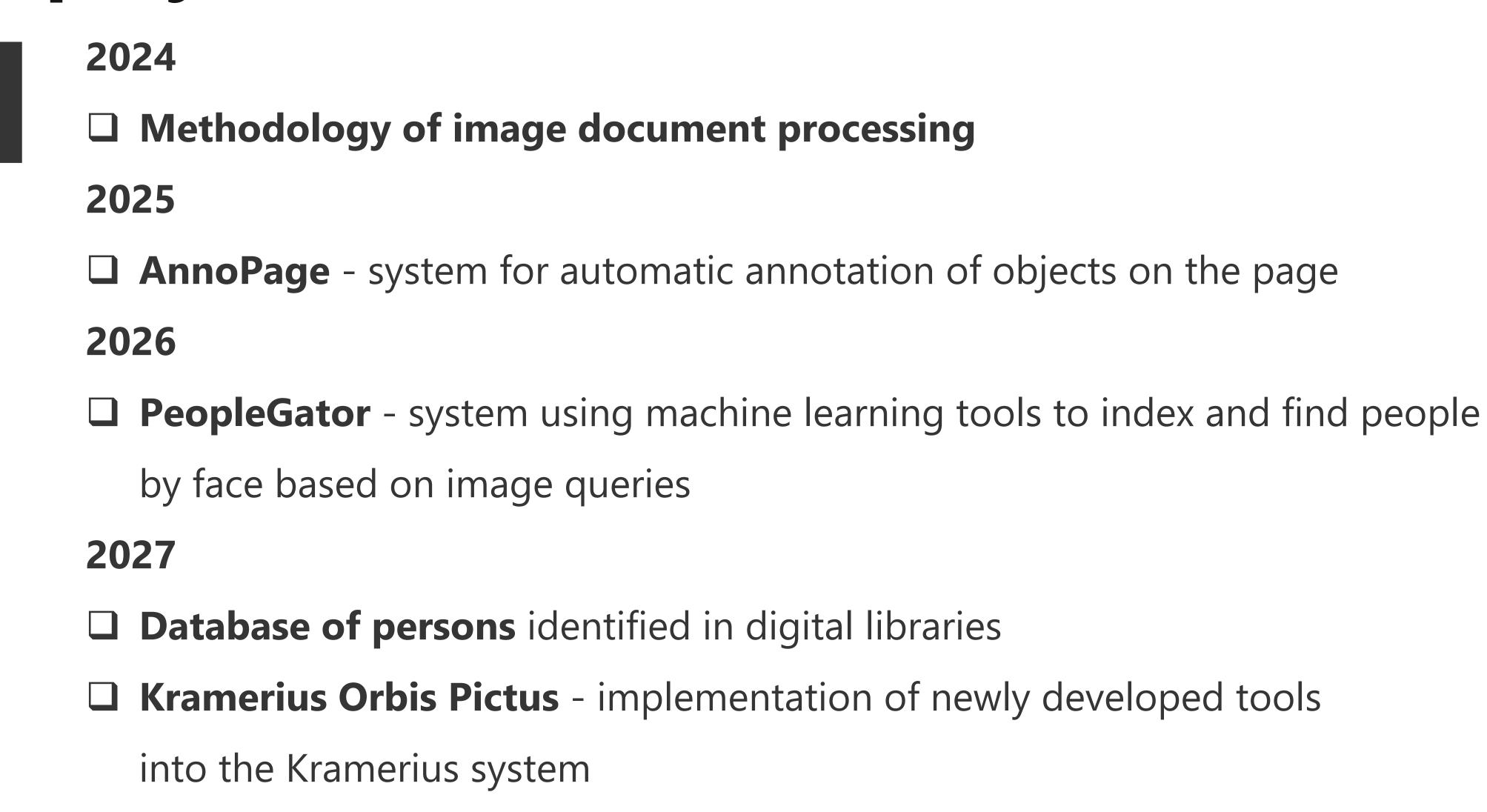
- National Library of the Czech Republic
- Moravian Library in Brno
- Brno University of Technology

• Research project funded by the Czech Ministry of Culture's NAKI program (2023-2027) with a budget of 30,605,000 CZK (approx. 1,237,000 EUR).

http://orbis.lib.cas.cz/



## Key project results



☐ Czech Digital Library - Orbis Pictus

## Identifying non-textual parts of pages



 Automatically assigning a textual description based on content and associated text

- Available datasets do not contain detailed image categorization
  - = > creating our own manually annotated dataset
    - <u>Label Studio</u> + pages from digital libraries + manual annotation
    - Training the first version of the <u>YOLO detector</u> (convolutional neural network)
    - Using the model to detect objects on another set of pages,
       and checking/modifying the predictions
    - All information written into ALTO XML 4.4.

The categories of non-text objects for annotation include:

- image,
- photo,
- cartoon humor,
- stamp,
- QR code,
- coat of arms, tag, logo, symbol,
- vignette,
- frieze,
- signum,
- initial,
- other book decor,
- decorative inscription,
- music notation,.

- plate,
- map,
- graph,
- geometrical drawings,
- other drawings,
- diagram,
- floor plan,
- mathematical formula,
- chemical formula,
- ex libris,
- advertising,
- manuscript inscriptions.

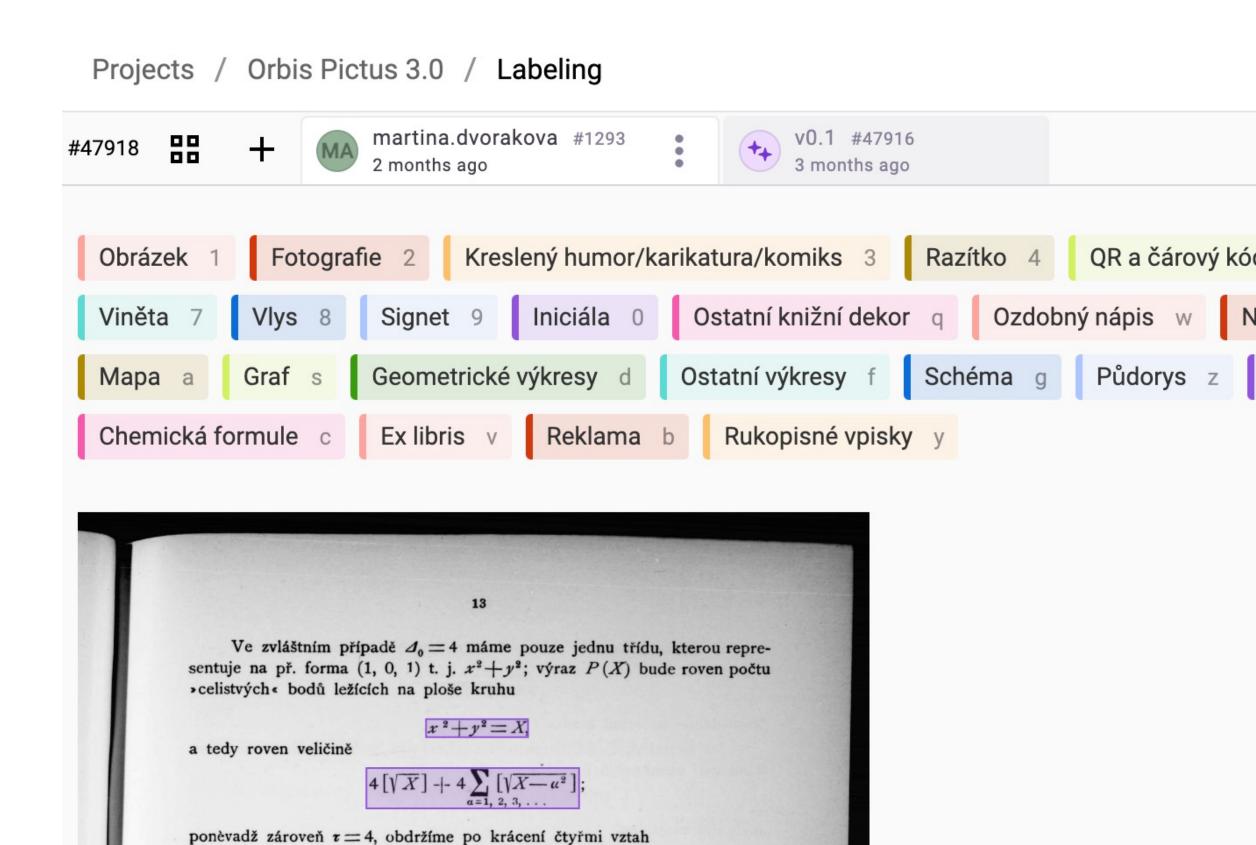




The categories of non-text objects for annotation include:

- image,
- photo,
- cartoon humor,
- stamp,
- QR code,
- coat of arms, tag, logo, symbol,
- vignette,
- frieze,
- signum,
- initial,
- other book decor,
- decorative inscription,
- music notation,.

- plate,
- map,
- graph,
- geometrical drawings,
- other drawings,
- diagram,
- floor plan,
- mathematical formula,
- chemical formula,
- ex libris,
- advertising,
- manuscript inscriptions.



tak na př. pro X=15 máme v levo součet

Tak máme na př. pro X=26 v levo

voliti formu  $x^2 + 2y^2$ ; zde bude

a tedy vyjde

v pravo pak

3+3+3+2=11

15-5+3-2+1-1+1-1=11

Pro  $\Delta_0 = 8$  máme taktéž pouze jednu třídu, za jejíž představitele lze

 $\sqrt{X} + [\sqrt{\frac{1}{2}X}] + 2 \sum_{n=1}^{\infty} [\sqrt{X - 2\alpha^{2}}] = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{\frac{\lambda^{2} - 1}{8} + \frac{\lambda^{2} - 1}{2}} [\frac{X}{1}]$ 

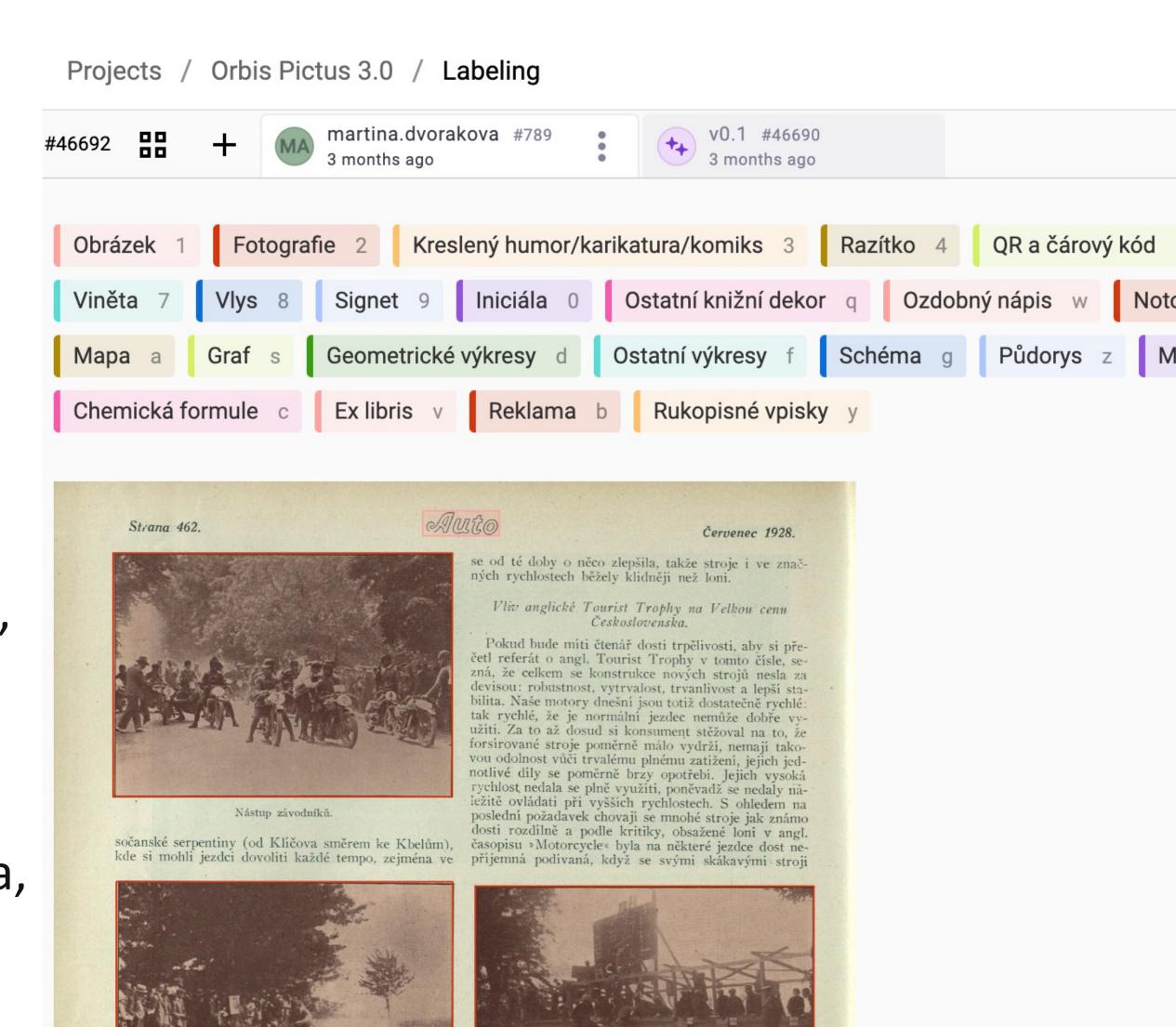
5+3+2(4+4+2)=28

26+8-5-3+2+2-2-1+1+1-1-1+1=28

The categories of non-text objects for annotation include:

- image,
- photo,
- cartoon humor,
- stamp,
- QR code,
- coat of arms, tag, logo, symbol,
- vignette,
- frieze,
- signum,
- initial,
- other book decor,
- decorative inscription,
- music notation,.

- plate,
- map,
- graph,
- geometrical drawings,
- other drawings,
- diagram,
- floor plan,
- mathematical formula,
- chemical formula,
- ex libris,
- advertising,
- manuscript inscriptions





spodní části, před zatáčkou. Proti loňskému roku úsek zápasili. Můžeme říci, že průměrný opatrný jezdec nepřed tribunami byl o něco lepší a také stabilita strojů



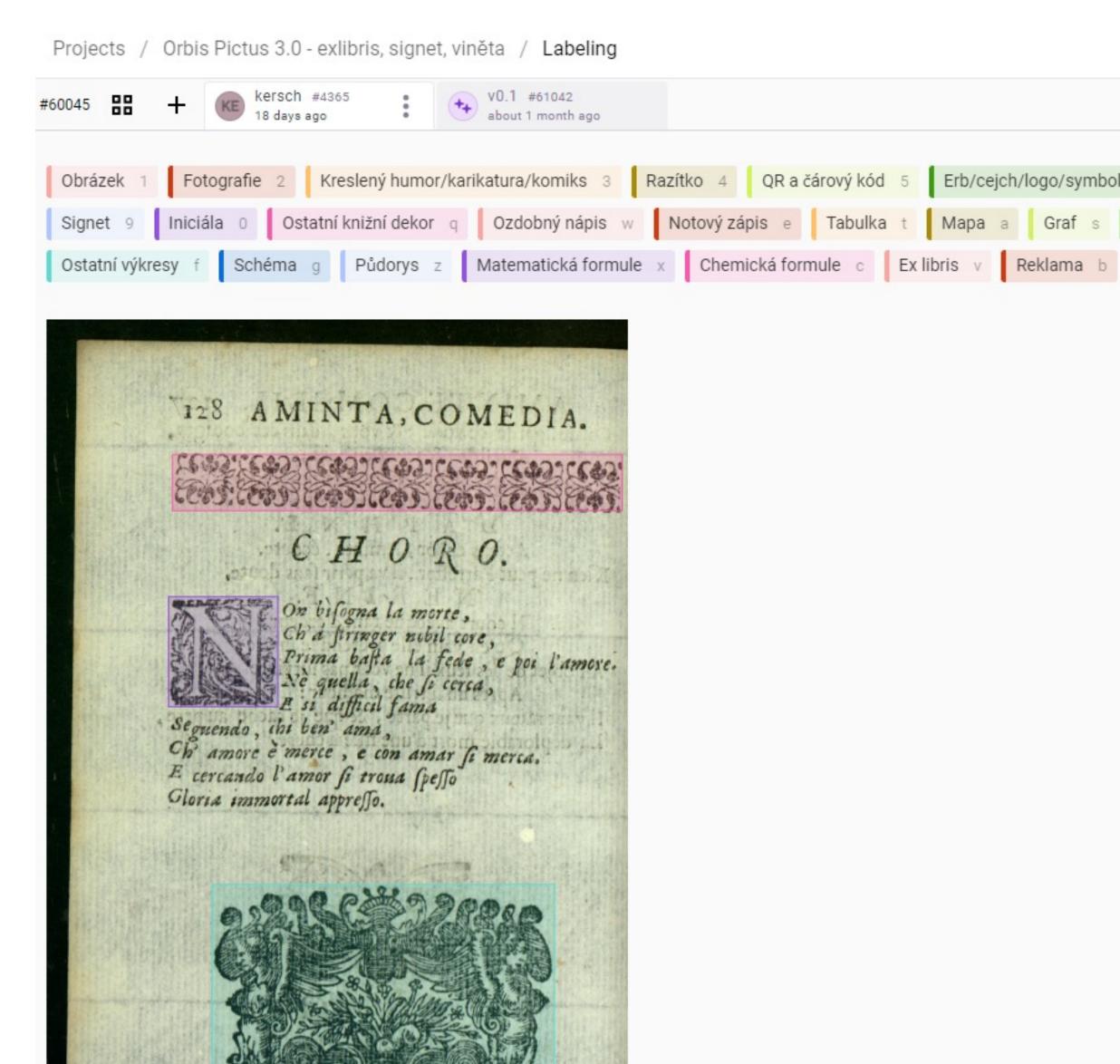
Depôt, v pozadí oznamovací tabule.

odváží se vzdor všemu povídání pustiti svůj sportovní stroj na rychlost, které je schopen, a to jen proto, že cítí, že stroj je při tom ohrožován na své stabilitě. Letošní stroje anglické »T. T.« jsou v tomto směru lépe studovány, konstrukci rámu je věnována větší péče, také rozdělení váhy a hledají se prostředky, jak odpomoci obávanému a nepříjemnému házení zadního kola ještě jiným prostředkem než malým tlakem v pneumatice. Vznikají nové vidlice, viz výtečný návrh le-

The categories of non-text objects for annotation include:

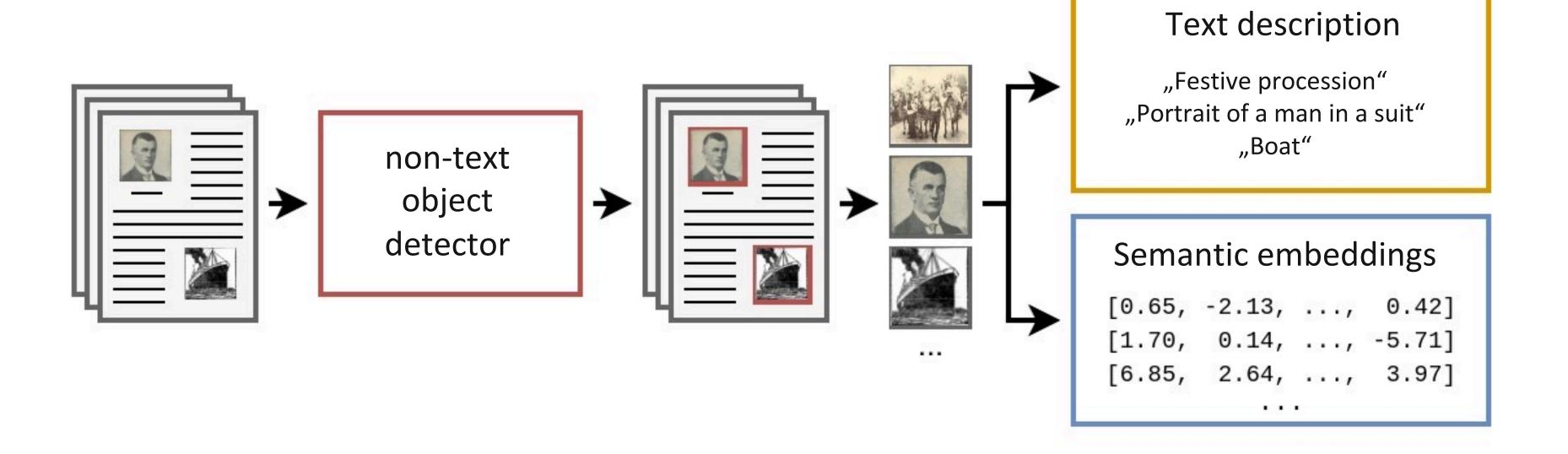
- image,
- photo,
- cartoon humor,
- stamp,
- QR code,
- coat of arms, tag, logo, symbol,
- vignette,
- frieze,
- signum,
- initial,
- other book decor,
- decorative inscription,
- music notation,.

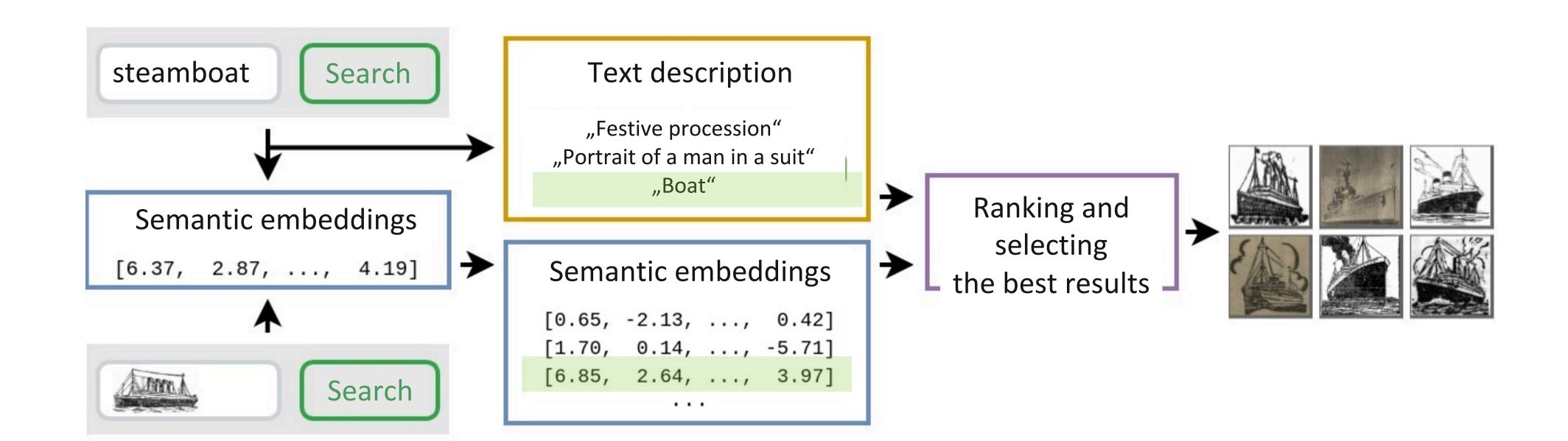
- plate,
- map,
- graph,
- geometrical drawings,
- other drawings,
- diagram,
- floor plan,
- mathematical formula,
- chemical formula,
- ex libris,
- advertising,
- manuscript inscriptions.



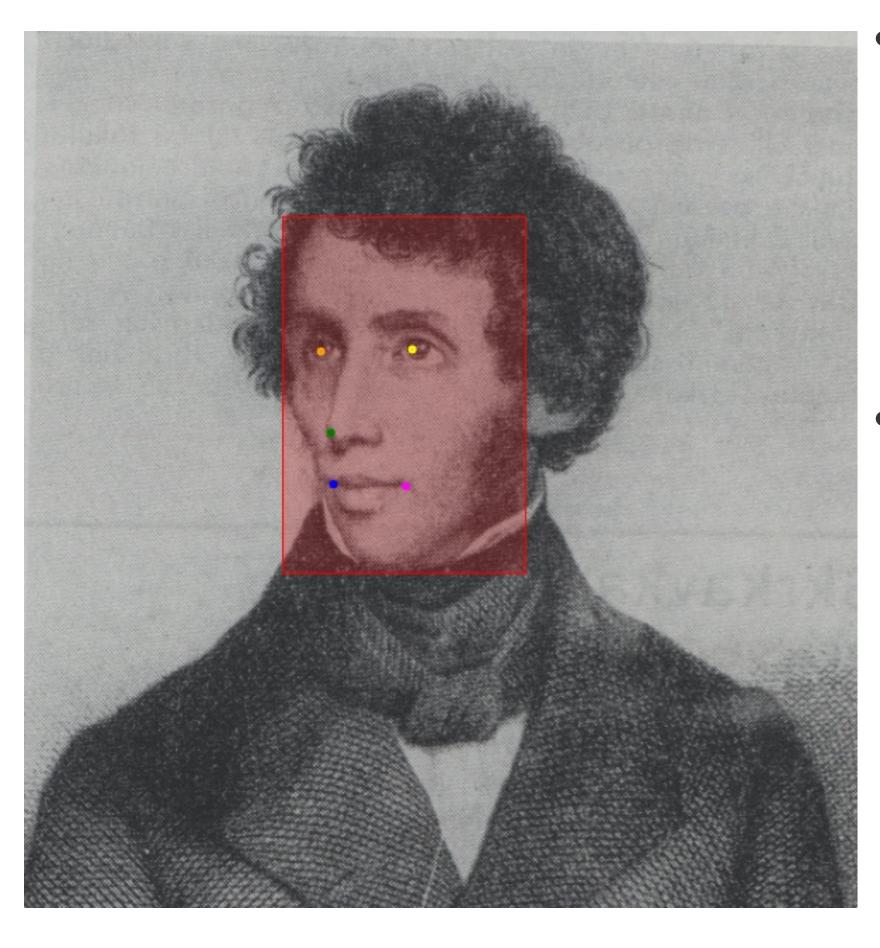
ATTO

### System for searching non-textual objects in documents



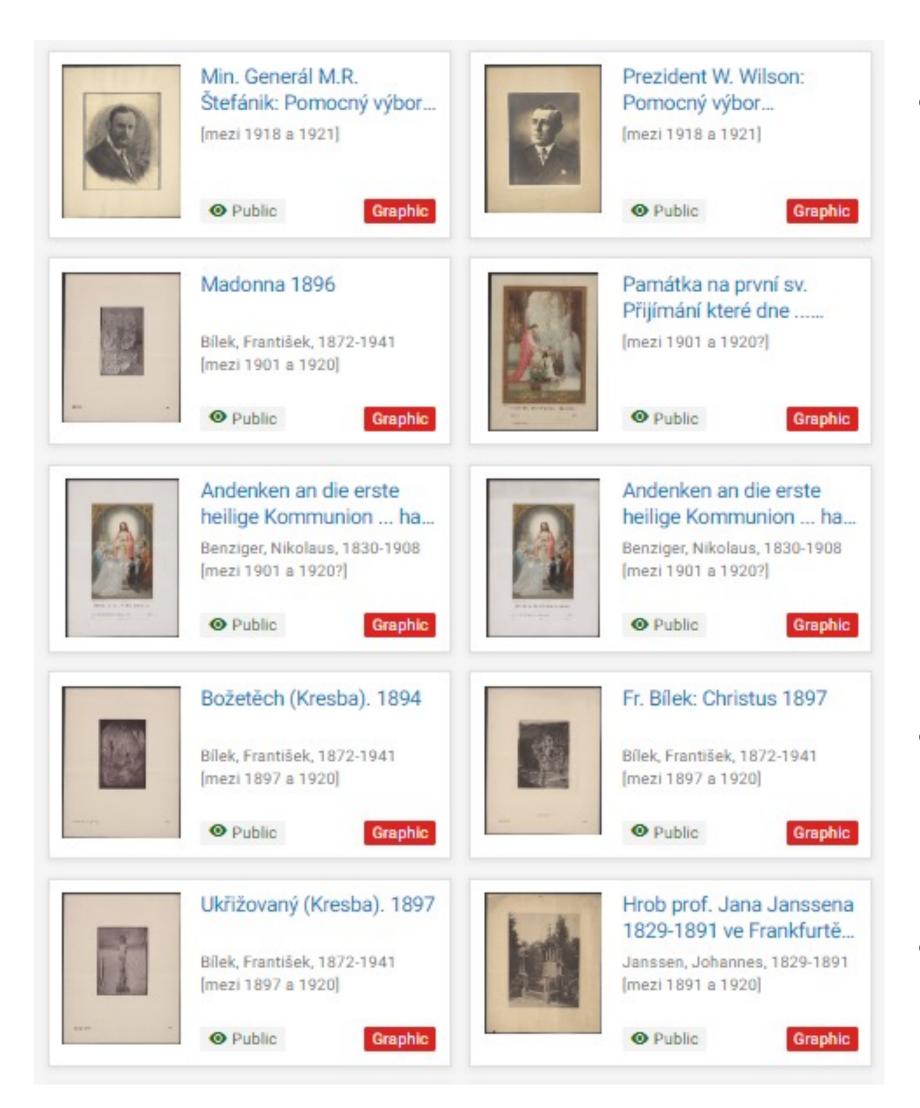


## Searching for people by face



- Will be used for searching directly by image and creating a database of identified people for namebased searches
- The database will contain images of persons found in digital libraries using AnnoPage and virtually linked via PeopleGator to each other and to externally acquired images of persons already identified (wikidata).

### Czech Digital Library - Orbis Pictus



- Web interface communicating with the Kramerius API,
  - aimed at searching and presenting graphic elements of digitized documents,
  - providing a set of practical tools for advanced work with the graphic.

- Methodology to standardize the work with identified graphical entities.
- Integration of tools with the Czech Digital Library.

# Bridging the Semantic Gap:

### Thank You For Your Attention!

<u>Filip Jebavý</u> and Petr Žabička, Moravian Library in Brno, Czech Republic <u>Filip Kersch</u> and Martin Lhoták, Library of Czech Academy of Sciences, Czech Republic 53rd LIBER Annual Conference, 03 Jul – 05 Jul, 2024. Limassol, Cyprus





