

Adam Majczyk | Szymon Matuszewski

Natural Language Processing

Warsaw University of Technology

22.01.2025

LA|wyer

Final Solution

Table of contents

- 01 Introduction
- 02 Exploratory Data Analysis
- 03 Vector Database
- 04 Model
- 05 Evaluation
- 06 Application



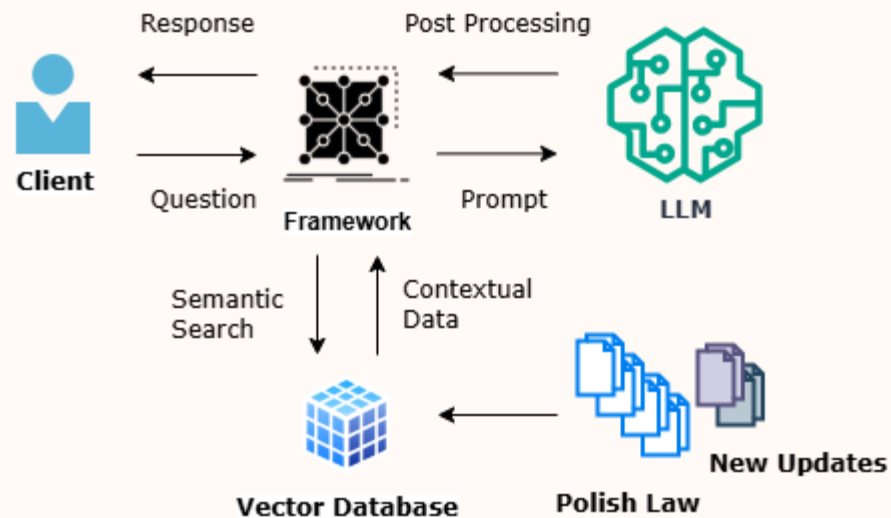
01

Introduction

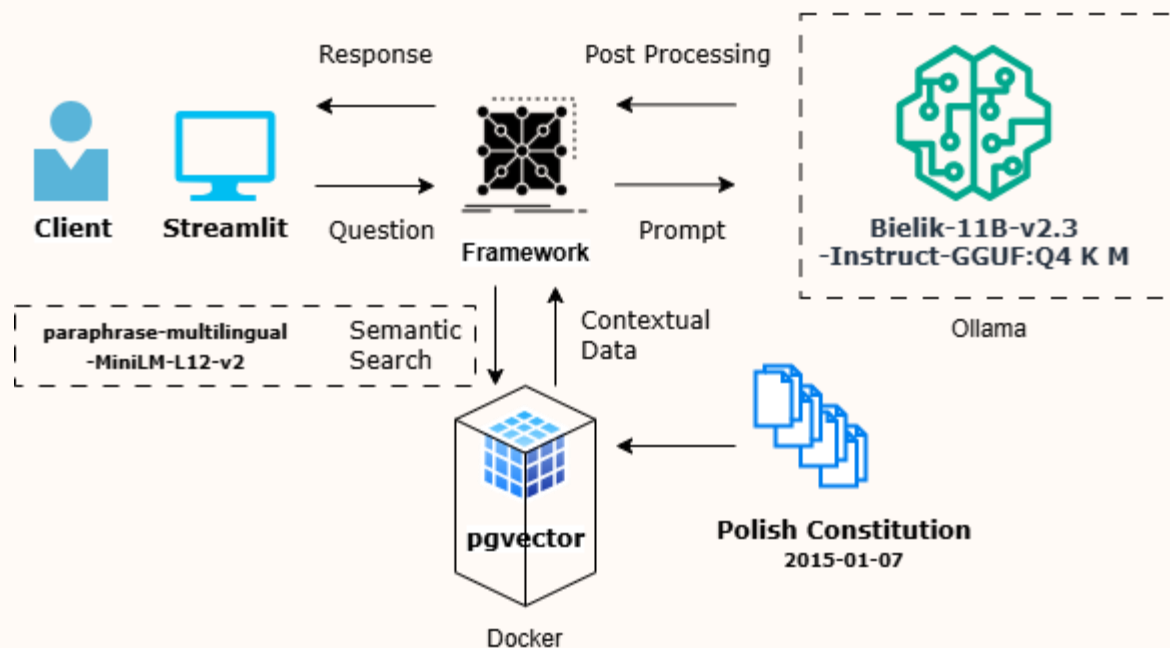
IDEA



RAG Architecture Model.



LAIwyer POC RAG Architecture Model





02

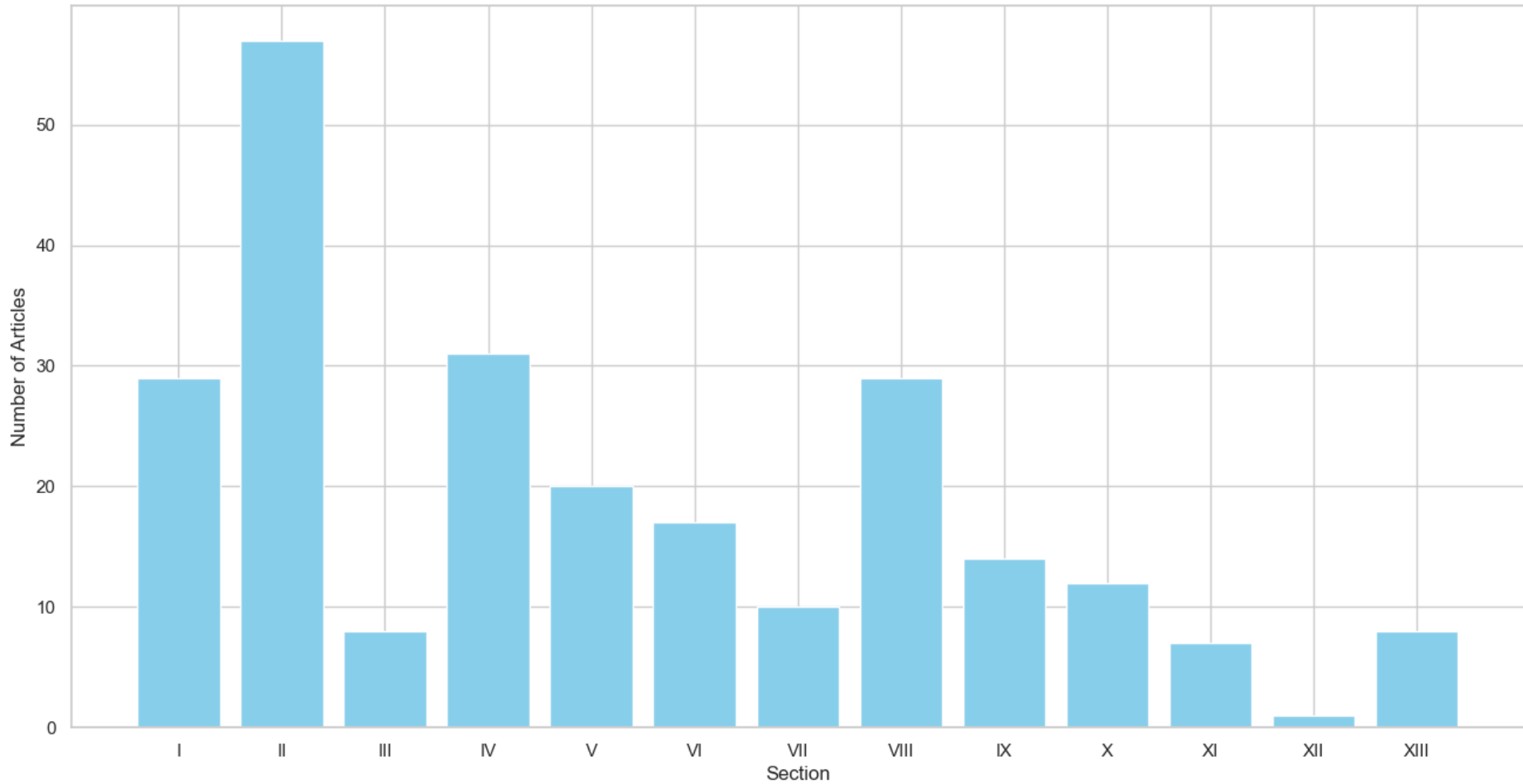
Exploratory Data Analysis

The Polish Constitution (2015-01-07)

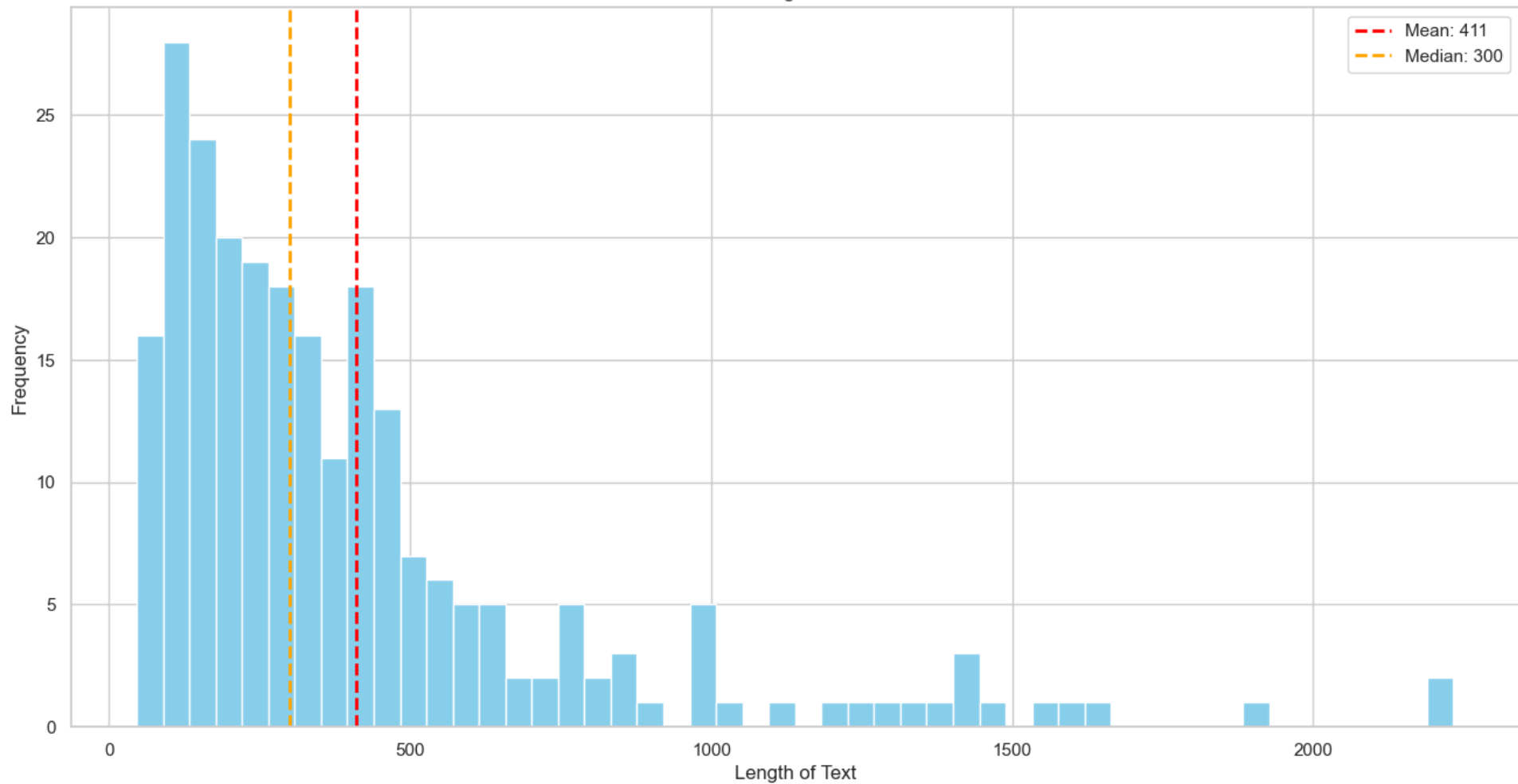
- Parsed as a **json** file
- **13** sections (chapters)
- **243** articles

```
[
  {
    "section": "I",
    "section_title":
      ↳ "RZECZPOSPOLITA",
    "article": "1",
    "text": "Rzeczpospolita Polska
      ↳ jest dobrem wspólnym
      ↳ wszystkich obywateli."
  },
  {
    "section": "I",
    "section_title":
      ↳ "RZECZPOSPOLITA",
    "article": "2",
    "text": "Rzeczpospolita Polska
      ↳ jest demokratycznym państwem
      ↳ prawnym,
      ↳ urzeczywistniającym
      ↳ zasady
      ↳ sprawiedliwości
      ↳ społecznej."
  },
  {
    "section": "I",
    "section_title":
      ↳ "RZECZPOSPOLITA",
    "article": "3",
    "text": "Rzeczpospolita Polska
      ↳ jest państwem jednolitym."
  },
  ...
]
```

Number of Articles in Each Section




Distribution of Length of Text in Articles

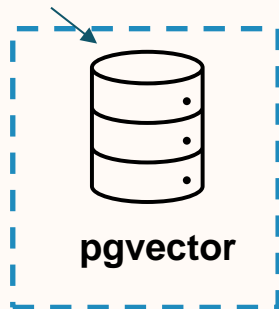




03

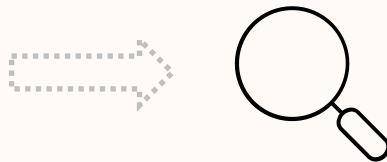
Vector Database

 **Articles** with metadata



Docker image stored
as **.tar**

sentence-transformers/
paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2



Similarity Search:
Inner Product

$$\text{Similarity}(A, B) = \sum A_i B_i$$



04

Model

Bielik 11B-v2.3-Instruct-GGUF:Q4_K_M

Parameter	Value
Layers	32
Model Dimension	4096
Attention Heads	32
Key/Value Heads	8
Head Size	128
Hidden Size	14336
Vocabulary Size	32000
Context Length	32k
Sliding Window	4096

Table 1: Bielik 11B v2.3 transformer architecture parameters.

- Self-attention with casual masks
- Grouped-query attention (**GQA**)
- SwiGLU** activation function
- Rotary Positional Embeddings (**RoPE**)
- Root Mean Square Layer Normalization
(**RMSNorm**)
- Quantized to Int4, using mixed precision



05

Evaluation

- **41 ABC** questions

BAAI/bge-reranker-large



- Configurations: **Base Model**, **Retriever**, **Retriever with Reranker**
- **20** articles retrieved, top **5** retained
- Test repeated **5** times
- **Accuracy** measured
- **Most difficult questions** checked

Accuracy for each configuration



Most difficult questions

Polish Question	English Translation	retrieval	reranker
Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej wybrany do Sejmu może być obywatel polski mający prawo wybierania, który najpóźniej w dniu wyborów kończy:	According to the Constitution of the Republic of Poland, a person elected to the Sejm must be a Polish citizen with voting rights, who turns this age at the latest on election day:	False	False
Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej za naruszenie ustawy, w związku z zajmowanym stanowiskiem lub w zakresie swojego urzędowania, odpowiedzialność konstytucyjna przed Trybunałem Stanu ponosi:	According to the Constitution of the Republic of Poland, for violating the law related to their position or duties, constitutional responsibility is borne before the Tribunal of State by:	False	False
Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej, każdy przeciw komu prowadzone jest postępowanie karne, ma prawo do obrony we wszystkich stadiach postępowania. Może on w szczególności wybrać obrońcę lub:	According to the Constitution of the Republic of Poland, anyone against whom criminal proceedings are conducted has the right to defense at all stages of the proceedings. They may, in particular, choose a defender or:	False	False
Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej, każdy przeciw komu prowadzone jest postępowanie karne, ma prawo do obrony we wszystkich stadiach postępowania. Może on w szczególności wybrać obrońcę lub:	According to the Constitution of the Republic of Poland, anyone against whom criminal proceedings are conducted has the right to defense at all stages of the proceedings. They may, in particular, choose a defender or:	True	True
Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej ważność wyboru Prezydenta Rzeczypospolitej stwierdza:	According to the Constitution of the Republic of Poland, the validity of the election of the President of the Republic of Poland is confirmed by:	True	True
Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej, każdy przeciw komu prowadzone jest postępowanie karne, ma prawo do obrony we wszystkich stadiach postępowania. Może on w szczególności wybrać obrońcę lub:	According to the Constitution of the Republic of Poland, anyone against whom criminal proceedings are conducted has the right to defense at all stages of the proceedings. They may, in particular, choose a defender or:	True	False
Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej służą:	According to the Constitution of the Republic of Poland, the Armed Forces of the Republic of Poland serve:	False	False



06

Application



Streamlit

Additional experience = expert personalities

- Professor of Constitutional Law
- Priest
- Egocentric
- Silesian Speaker
- Rapper
- The Best Lawyer
- Shrek

Wybierz osobowość:

Najlepszy_Prawnik ▾

👋 Zadał mi pytanie o Konstytucję RP. ➡

🤖 Dzień dobry! Co konstytucja mówi o wolności słowa i wyznania?

🗨️ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej gwarantuje zarówno wolność słowa, jak i wolność wyznania. Oto kluczowe przepisy dotyczące tych kwestii: 1. Wolność słowa (wypowiedzi): - Art. 54 ust. 1 Konstytucji mówi o "wolności wyrażania swoich poglądów oraz pozyskiwania i rozpowszechniania informacji". Oznacza to, że obywatele mają prawo do wypowiadania się i dzielenia się informacjami z innymi. - Ustęp 2 tego samego artykułu zastrzega, że "cenzura prewencyjna środków społecznego przekazu oraz koncesjonowanie prasy są zakazane". Jest to podstawowa gwarancja wolności słowa. - Dodatkowo, art. 14 Konstytucji mówi o "wolności prasy i innych środków społecznego przekazu", co jest rozszerzeniem prawa do wyrażania opinii poprzez media. 2. Wolność wyznania: - Art. 53 ust. 1 Konstytucji gwarantuje każdemu "wolność sumienia i religii". Oznacza to, że obywatele mogą swobodnie wybierać swoje przekonania religijne lub światopoglądowe. - Ustęp 2 tego artykułu stwierdza, że "wolność religii obejmuje wolność wyznawania lub przyjmowania religii według własnego wyboru oraz uzewnętrzniania indywidualnie lub z innymi, publicznie lub prywatnie, swojej religii przez uprawianie kultu, modlitwę, uczestniczenie w obrzędach, praktykowanie i nauczanie". - Art. 25 Konstytucji określa stosunki między państwem a kościołami i związkami wyznaniowymi, gwarantując ich autonomię i niezależność oraz nienaruszalność ich statusu prawnego. Konstytucja RP przyznaje więc obywatelom prawo do swobodnego wyrażania swoich opinii oraz wyboru i praktykowania swojej religii lub przekonań światopoglądowych.

Wybierz osobowość:

Shrek ▾

👋 Zadał mi pytanie o Konstytucję RP. ➡

🤖 Dzień dobry! Co konstytucja mówi o wolności słowa i wyznania?

🗨️ No, to jest całkiem zabawne! Jestem Shrekiem, a nie prawnikiem, ale w tym przypadku mogę Ci trochę pomóc. **Wolność słowa:** Konstytucja Polski gwarantuje nam wszystkim wolność wyrażania swoich myśli i poglądów. Art 54 mówi, że "każdemu zapewnia się wolność wyrażania swoich poglądów oraz pozyskiwania i rozpowszechniania informacji". Ale pamiętaj - ta wolność nie jest absolutna. Jeśli mówisz coś, co krzywdzi innych lub łamie prawo, to możesz mieć kłopoty. **Wolność wyznania:** Konstytucja gwarantuje nam też wolność religijną. Art 53 mówi: "Każdemu zapewnia się wolność sumienia i religii". To oznacza, że możesz wybrać sobie swoją wiarę lub nie wyznawać żadnej. Ale pamiętaj, że ta wolność nie daje Ci prawa do obrażania innych ludzi lub ich wiary. Więc w skrócie - Konstytucja dba o to, żebyśmy mogli mówić i myśleć, co chcemy, ale z szacunkiem dla innych. I to jest ważne! A teraz lepiej wróć do ogrodzenia, bo osiołek może się wkurzyć, że nie ma mnie za długo. Dobrej roboty!



Thank you!