

# Slovenski matematični kurikulum na prehodu iz razredne v predmetno stopnjo v mednarodni perspektivi

Barbara Japelj Pavešić  
Pedagoški inštitut, Ljubljana



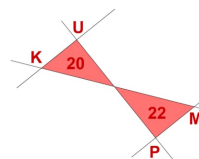
# Izzivi ob vrnitvi Slovenije v raziskavo TIMSS

Po 8 letih: Slovenija v mednarodni raziskavi znanja matematike in naravoslovja, **TIMSS 2023**, s populacijo četrtošolcev.

- primerja priložnosti, ki jih imajo učenci za učenje
- razvršča države po učinkovitosti pri poučevanju.

## Kako?

- ciljno preveri znanje z manj in bolj zahtevnimi preizkusi ter
- države opredeli po deležih učencev, ki usvojijo bolj ali manj zahtevne matematične koncepte.



# Stanje v Sloveniji v četrtem razredu

Kurikularna analiza za Slovenijo:

precejšnja odstopanja učnega načrta od povprečja drugih držav,  
= slabšo konkurenčnost slovenskega matematičnega izobraževanja.

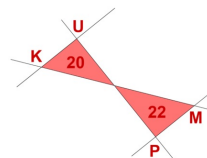
## Problem:

Več vsebin števil in algebre se pri nas poučuje mnogo kasneje kot v zglednih državah.



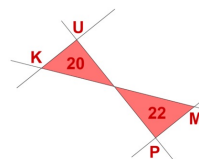
Do konca OŠ zmanjka časa za večji nabor vsebin in razvoj abstraktnega mišljenja.

**Nujno potrebujemo premislek matematičnih strokovnjakov o obsegu UN za matematiko na nacionalni ravni.**



# Izhodišča TIMSS 2023: vsebine preizkusov znanja za 4.r.

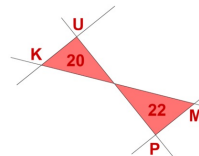
VSEBINE	ODSTOTKI VSEH MOŽNIH TOČK
Števila	50 %
Naravna števila	25 %
Izrazi, preproste enačbe in relacije	15 %
Ulomki in decimalna števila	10 %
Merjenje in geometrija	30 %
Merjenje	15 %
Geometrija	15 %
Podatki	20 %
Branje in prikazovanje podatkov	10 %
Interpretacije, združevanje in primerjava podatkov	10 %



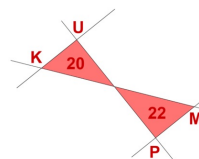
# Pričakovana znanja v TIMSS: Števila - pregled

V TIMSS se razume, da naj bi učenci v četrtem razredu:

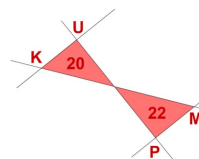
- morali biti sposobni računati z naravnimi števili razumne velikosti.
- razumeli uvedne algebrske koncepte, vključno z razumevanjem uporabe spremenljivk (neznank) v enostavnih enačbah in začetnim razumevanjem odnosov med količinami.
- razumeli deleže celot v obliki ulomkov in decimalnih števil.
- morali znati primerjati, seštevati in odštevati običajne ulomke in decimalna števila.



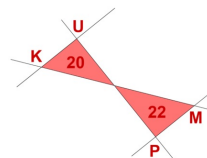
- Prepozna mestno vrednost števil, do 6-mestnih, med seboj poveže predstavitve števil, besede, simbole in modele, vključno s številsko premico in primerja števila.
- Sešteva in odšteva do 4-mestna števila.
- Množi do 3-mestna števila z 1-mestnimi in 2-mestna števila z 2-mestnimi ter deli do 3-mestna števila z 1-mestnimi.
- Reši problemske naloge, ki vključujejo liha in soda števila, večkratnike in delitelje števil.
- Zaokroži števila na najbližje potence 10 ter ocenjuje številске količine.
- Hkrati upošteva dve ali več lastnosti števil ali operacij, da reši problemsko nalogo.



- Poišče manjkajoče število ali operacijo v računu (npr.  $17 + a = 29$ ).
- Poveže ali napiše izraze ali račune, da predstavi problemske situacije, ki lahko vključujejo neznanke.
- Vzporedi, opiše ali uporabi relacije v dobro določenem vzorcu, kot na primer opiše razmerje med sosednjimi členi in po danem pravilu ustvari pare celih števil.



- Opiše ulomek kot del celote ali zbirke. Poveže različne predstavitve ulomkov (besede, števila in modele).
- Primerja ulomke po velikosti.
- Sešteva in odšteva preproste ulomke s podobnimi imenovalci 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 ali 100.
- Poveže različne predstavitve decimalnih števil (besede, števila in modeli).
- Primerja in razvršča decimalna števila ter povezuje decimalna števila z ulomki.
- Zaokroža decimalna števila.
- Sešteva in odšteva decimalna števila z do dvema decimalnima mestoma.

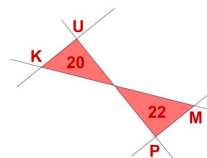




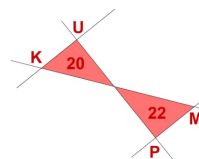
# Pričakovana znanja v TIMSS: Geometrija - pregled

V TIMSS se razume, da naj bi učenci v četrtem razredu:

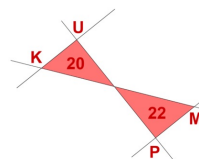
- znali uporabiti ravnilo z merilom, da izmerijo dolžino, znali naj bi izračunati račune, ki vključujejo dolžino, maso, prostornino in čas.
- znali naj bi izračunati ali določiti ploščine likov in površine teles s pomočjo enotskih kvadratkov.
- s seštevanjem dolžin robov naj bi določili obseg večkotnikov.
- s pomočjo enotskih kock bi morali znati določiti prostornine predstavljenih teles, tudi nepravilnih.
- morali biti sposobni prepoznati značilnosti premic, kotov in različnih likov ter teles in narisati različne geometrijske oblike.
- morali biti sposobni analizirati geometrijske odnose in jih uporabiti za sklepanje o geometrijskih oblikah.



- Izmeri, oceni, sešteva in odšteva dolžine (milimetre, centimetre, metre, kilometre).
- Sešteva in odšteva maso (gram in kilogram), prostornino (mililiter in liter) in čas (minute in ure); izbere ustrezno vrsto in velikost enot ter odčita meritev na skali.
- Določi obseg mnogokotnikov, ploščine pravokotnikov ter površine teles, prekrite s kvadrati ali deli kvadratov ter prostornine teles, napolnjenih s kockami.



- Prepozna in nariše vzporedne in pravokotne premice, prave kote in kote, ki so manjši ali večji od pravega kota. Primerja relativno velikost kotov.
- Uporabi osnovne geometrijske lastnosti, vključno s premo simetrijo in vrtenji, da opiše in ustvari običajne like: kroge, trikotnike, štirikotnike in druge mnogokotnike.
- Uporabi osnovne lastnosti, da opiše telesa (kocke, kvadre, stožce, valje in krogle), razlike med njimi in kako so povezana s svojimi dvodimenzionalnimi predstavitvami.

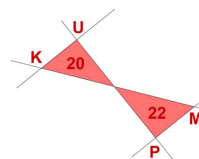


# Pričakovana znanja v TIMSS: Podatki - pregled

---

V TIMSS se razume, da naj bi učenci v četrtem razredu:

- znali brati in ustvarjati različne prikaze podatkov.
- bili sposobni **sklepati iz prikazov podatkov** in
- uporabljali podatke **iz enega ali več virov** za odgovorjanja na vprašanja nalog.

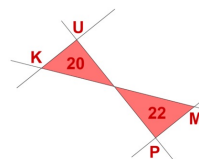


## Branje in prikazovanje podatkov

- Prebere podatke iz preglednic, figurnih, stolpčnih, **črtnih (linijskih)** in tortnih prikazov.
- Ustvari ali dokonča preglednice, figurne, stolpčne, **črtne (linijske)** in tortne prikaze.

## Interpretacija, združevanje in primerjava podatkov

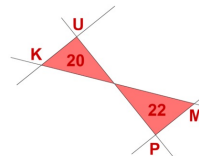
- **Pojasni ali razloži podatke in jih uporabi za odgovore na vprašanja, ki presegajo neposredno branje prikazov podatkov.**
- Združi ali primerja podatke iz dveh ali več virov in **izpelje sklepe** in zaključke na podlagi dveh ali več množic podatkov.



## Števila

- seštevanje in odštevanje, primerjanje in urejanje ulomkov 12 %
- decimalna števila, njihova desetiška mesta in razvrščanje, seštevanje in odštevanje decimalnih števil 20 %
- številске enačbe (iskanje manjkajočih vrednosti, modeliranje enostavnih situacij s številskimi enačbami) 73 %

\* Poročanje učiteljev



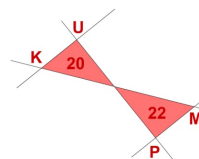
## Geometrijske oblike in merjenje

- risanje in primerjanje kotov 5 %
- zrcaljenje in zasuki 30 %
- odnos med liki in telesi 41 %
- ugotavljanje in ocenjevanje obsegov ter ploščin likov, površin in prostornin teles 3 %

## Prikazovanje podatkov

- branje in prikazovanje podatkov v tabelah, figurnih, stolpčnih in tortnih prikazih (*op. linijski niso vključeni*) 99 %
- Oblikovanje sklepov na podlagi podatkov v prikazih 91 %

\* Poročanje učiteljev



# Kdaj so vsebine predpisane v UN v državah po svetu?

---

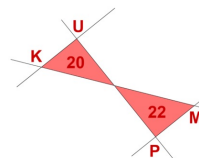
Imamo pregledne podatke o tem, v katerem razredu je obravnava predpisana v nacionalnem UN za 40+ držav.

- TIMSS2019.org/TIMSS 2019 International Database / Curriculum Data.

[https://timss2019.org/international-database/downloads/T19\\_G4\\_Curriculum%20Data.zip](https://timss2019.org/international-database/downloads/T19_G4_Curriculum%20Data.zip)

- TIMSS Enciklopedija – predstavitev UN vseh držav

<https://timssandpirils.bc.edu/timss2019/encyclopedia/index.html>



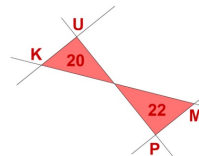


# Vsebine v UN po svetu

# Kurikularni podatki

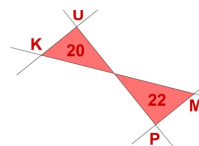
1- za vse učence  
2- za del učencev

Števila	reševanje enačb in modeliranje situacij			ulomki, seštevanje in odštevanje ulomkov		decimalna števila, seštevanje in odštevanje dec. št.		Geometrija	obseg ploščina in prostornina			primerjanje in risanje kotov			odnosi med telesi in liki		
	delno	ne	ne	ne	ne	ne	ne		ne	ne	delno						
Slovenija	delno	ne	ne	ne	ne	ne	ne		ne	ne	delno						
Belgija (fl)	1	1	1	1	1	1	1	Belgija (fl)	1	1	1						
Danska	1	1	1	1	1	1	1	Danska	1	1	1						
Anglija	1	1	1	1	1	1	1	Anglija		1	1						
Irska	1	1	1	1	1	1	1	Irska	1	1	1						
Italija	1	1	1	1	1	1	1	Italija		1							
Portugalska	1	1	1	1	1	1	1	Portugalska	1	1	1						
Avstrija	1	1	1	1	1	1	1	Avstrija	1		1						
Španija	1					1	1	Španija			1						
Francija	2						2	Francija	2		2						
Nemčija	1							Nemčija	2							1	
Nizozemska								Nizozemska	1							1	
Finska	2	1	1	1	1	1	1	Finska	1	1							
Norveška	1					1	1	Norveška									
Švedska	1							Švedska	1							1	
Litva	1	1	1	1	1	1	1	Litva	1	1	1						
Poljska	2	1	1	1	1	1	1	Poljska	1	1	1						
Češka	1	1	1	1	1	1	1	Češka	2						2		
Latvija	1	1	1	1	1	1	1	Latvija	1						1		
Srbija	1	1	1	1	1	1	1	Srbija	1	1	1				1		
Madžarska	1	1	1	1	1	1	1	Madžarska	1						1		
Rusija	1	1	1	1	1	1	1	Rusija	1						1		
Slovaška	1	1	1	1	1	1	1	Slovaška	1						1		
Hrvaška								Hrvaška	1	1					2		
Japonska	1	1	1	1	1	1	1	Japonska	1	1	1				1		
Koreja	1	1	1	1	1	1	1	Koreja		1	1				1		
Kitajski Tajpej	1	1	1	1	1	1	1	Kitajski Tajpej			1						
Hongkong		1	1	1	1	1	1	Hongkong	1	1	1						
Singapur		1	1	1	1	1	1	Singapur	1	1	1						



## Exhibit 2: Indicative Summary Content—Mathematics Curriculum for Grade 4 (Year 5)

Content Area	Focus	Objectives
Number	Number and place value	<ul style="list-style-type: none"> <li>Read, write, order, and compare numbers to at least 1 million and determine the value of each digit</li> <li>Count forward or backward in steps of powers of 10 for any given number up to 1 million</li> <li>Interpret negative numbers in context, count forward and backward with positive and negative whole numbers, including through 0</li> <li>Read Roman numerals to 1,000 (M) and recognize years written in Roman numerals</li> </ul>
	Addition and subtraction	<ul style="list-style-type: none"> <li>Add and subtract whole numbers with more than four digits, including using formal written methods (columnar addition and subtraction)</li> <li>Add and subtract numbers mentally with increasingly large numbers</li> <li>Use rounding to check answers to calculations and determine accuracy in the context of a problem</li> <li>Solve multistep addition and subtraction problems in contexts, deciding which operations and methods to use and why</li> </ul>
	Multiplication and division	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify multiples and factors, including finding all factor pairs of a number and common factors of two numbers</li> <li>Solve problems involving multiplication and division, including using knowledge of factors and multiples, squares, and cubes</li> <li>Solve problems involving addition, subtraction, multiplication, division, and a combination of these operations, including understanding the equal sign</li> <li>Solve problems involving multiplication and division including scaling by simple fractions and problems involving simple rates</li> </ul>
	Fractions (including decimals and percentages)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compare and order fractions whose denominators are all multiples of the same number</li> <li>Identify, name, and write equivalent fractions of a given fraction, represented visually, including tenths and hundredths</li> <li>Work with decimals to three places and begin to work with fraction, decimal, and percentage equivalences</li> </ul>



# Ob povprečnem številu ur naučimo manj vsebin

Slovenija: matematika

131 ur pouka mat. v 4. r.

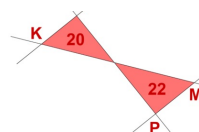
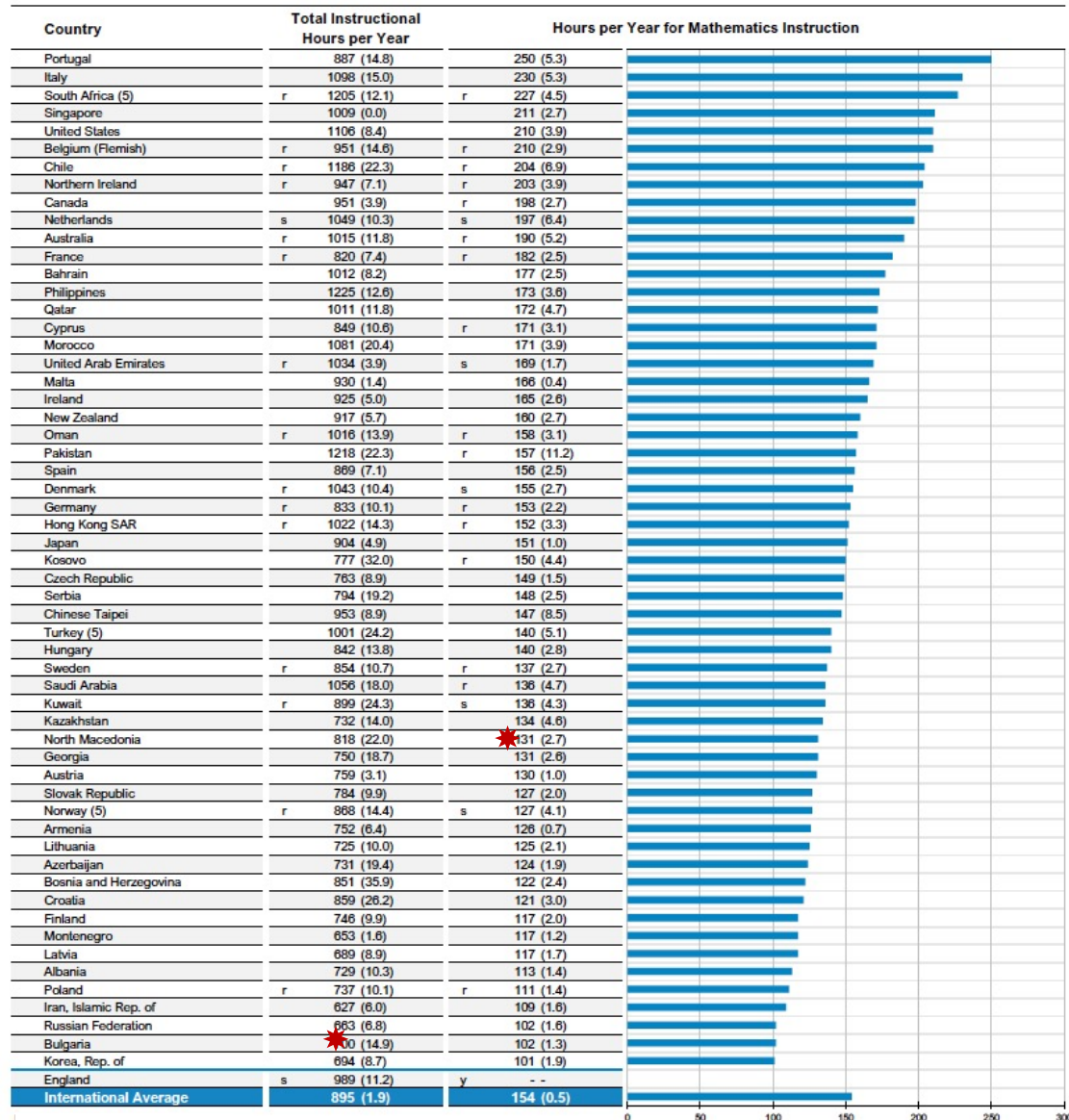
- Medn. povp. je 151 ur, to je 27 šolskih ur več kot Slovenija.

Slovenija: ves pouk

- 617 ur pouka na leto + 15 dni po 5 šolskih ur = 60 ur dejavnosti, **skupaj 677 ur šole na leto**
- Manj ur šole imajo samo še v Rusiji (663), v Iranu (627) in Črni gori (653).
- Medn. povp. je 895 ur. To je **164 šolskih ur več** kot Slovenija.

## Exhibit 12.2: Instructional Time Spent on Mathematics

Students' Results based on Principals' and Teachers' Reports



# Dnevi pouka na šoli za četrti razred po svetu

Francija 150

Slovenija 175

Litva 175

1 teden več:

Švedska 179

Hrvaška 180

Portugalska 180

Španija 180

Rusija 180

Avstrija 181

Madžarska 181

Tri tedne več:

Finska 189

Anglija 190

Češka 193

Slovaška 193

Nemčija 195

Italija 198

Nizozemska 199

Norveška 199

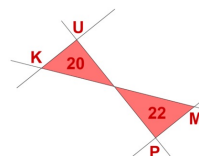
Danska 200

Azijske države:

Hong Kong 188

Koreja 191

Tajvan 199



# Sporočila za nadaljni razvoj začetne matematike

---

## Pri prenovi upoštevati?

- Ob povprečnem času za pouk matematike naučimo **manj vsebin**.
- Učitelji večinoma ne bi **nič spreminjali**.
- Učence **veseli učenje novih vsebin** in jim težke naloge niso problem.

## Možnost učenja od drugih iz javno razpoložljivih podatkov:

- opazovati uspešne države – dosežki v primerjalnih študijah
- opazovati UN uspešnih, zglednih držav:
  - enciklopedija TIMSS – **opisi UN za vse države**
  - kurikularni podatki – **kdaj se vsebine (TIMSS) poučujejo**
  - obravnava v razredih – **poročanje učiteljev o poučevanih vsebinah**

