

Zbigniew Marciniak, University of Warsaw, Poland

How Poland moved ahead

MATHEMATICS FOR THE 21ST CENTURY

May 25, 2018



area: 319 sq km (69)

population: 38.5 mln (35)

GDP p/c: 16 179 \$ (23)





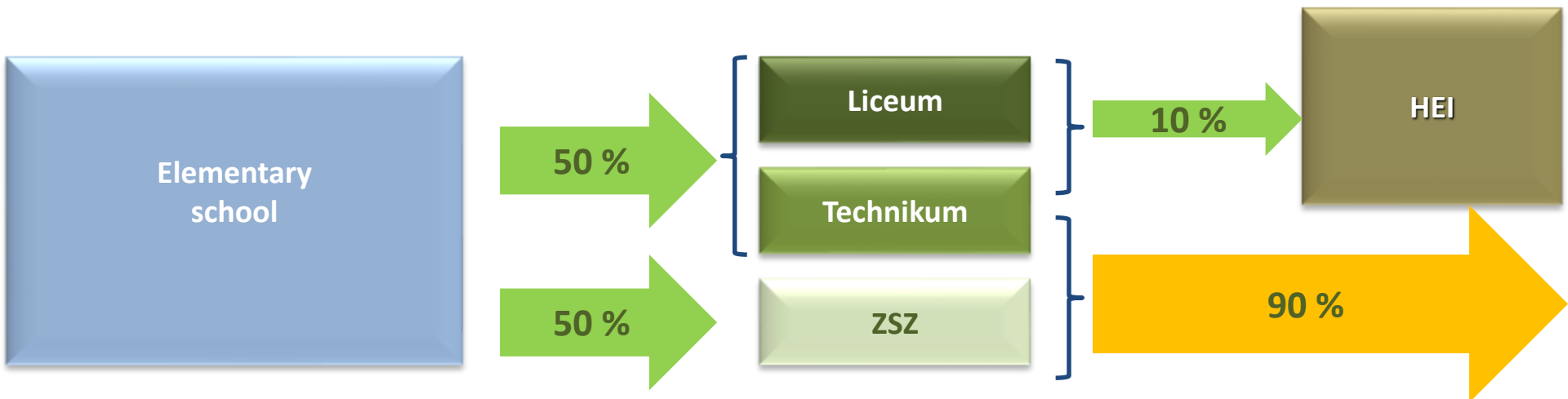
Math teachers:

~30 K

with Masters Degree in math: 95%



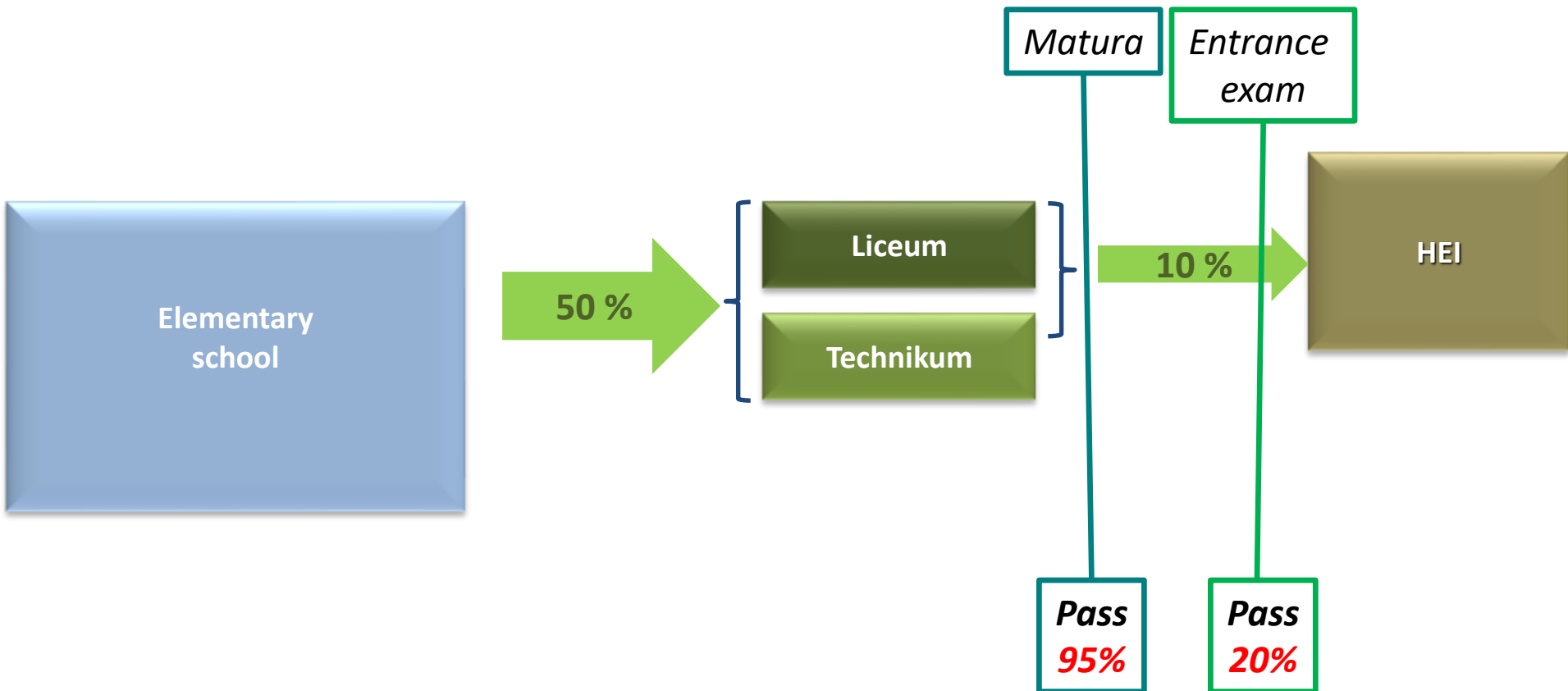
Before reforms (2000)



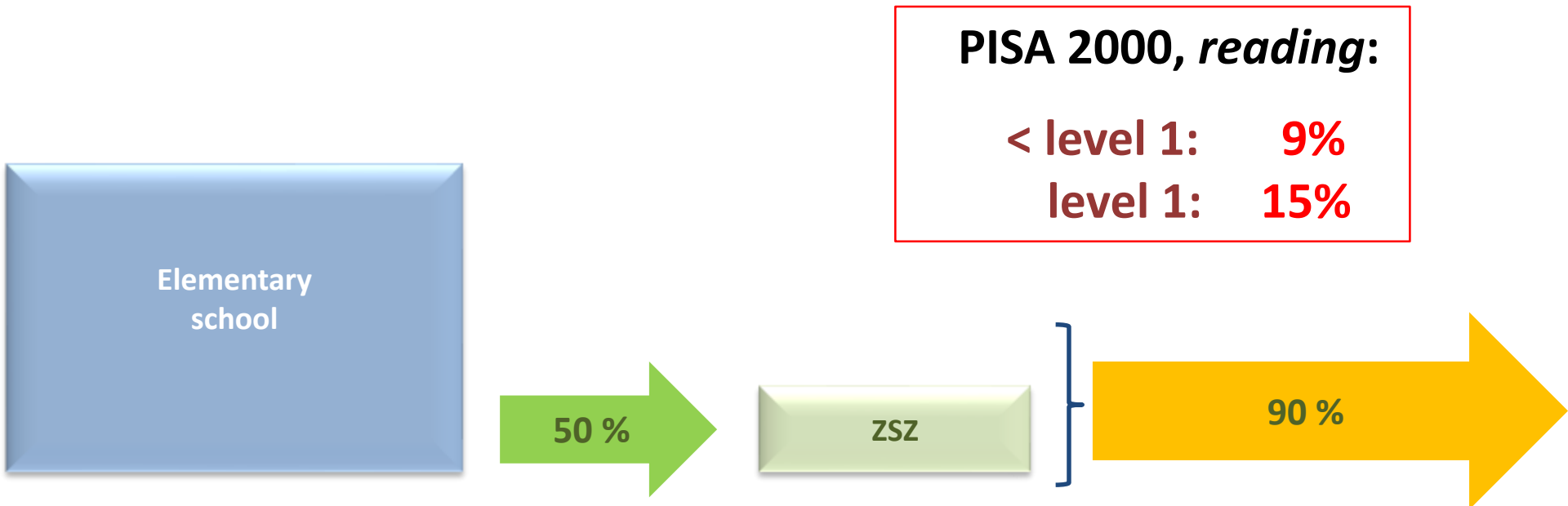
Fraction of population with higher education:

Poland	7 %
Western Europe and USA	40 %

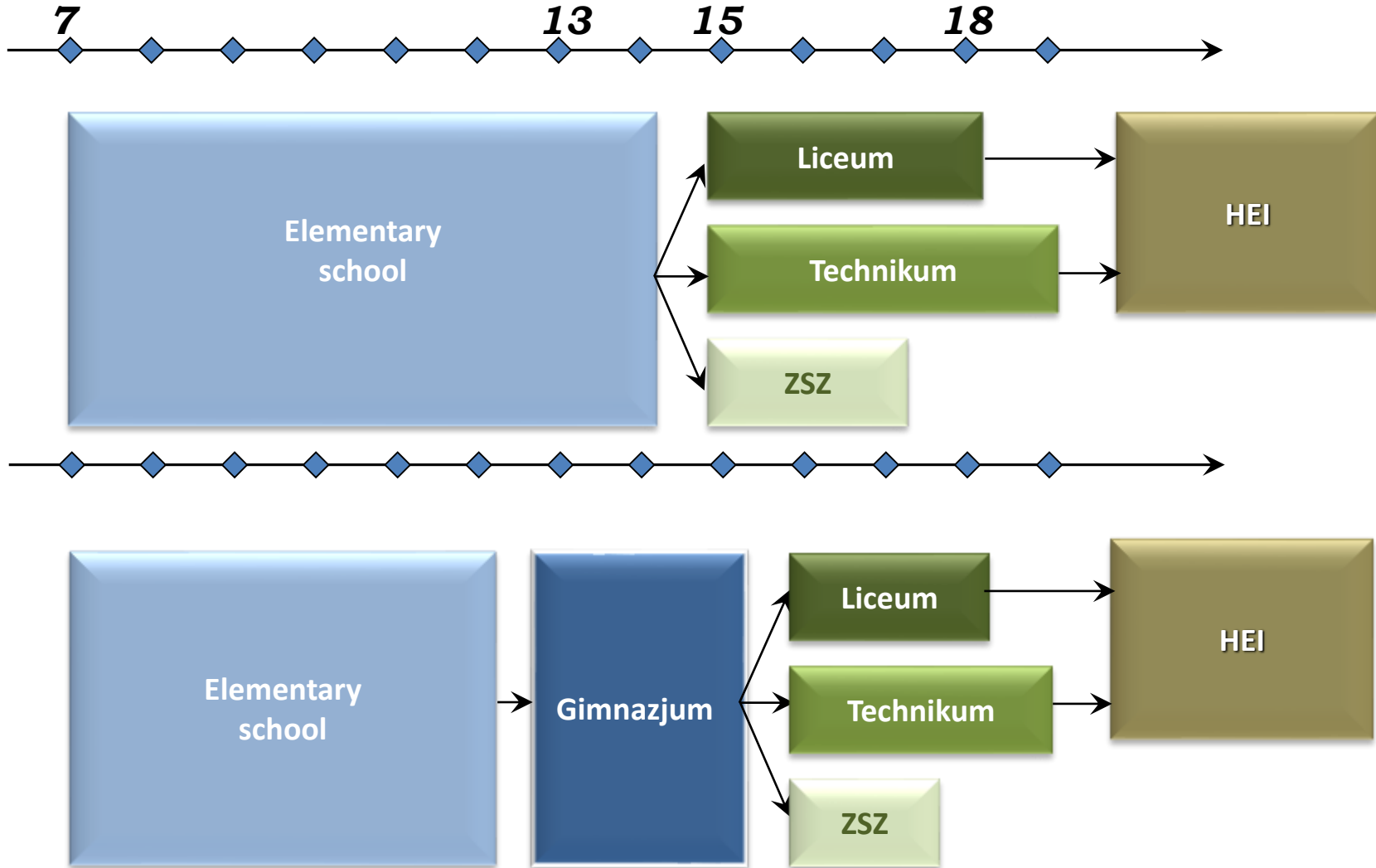
Before reform - learning outcomes



Before 2000 - learning outcomes



After 2000 - structure



After 2000 – learning outcomes

PISA 2003, reading

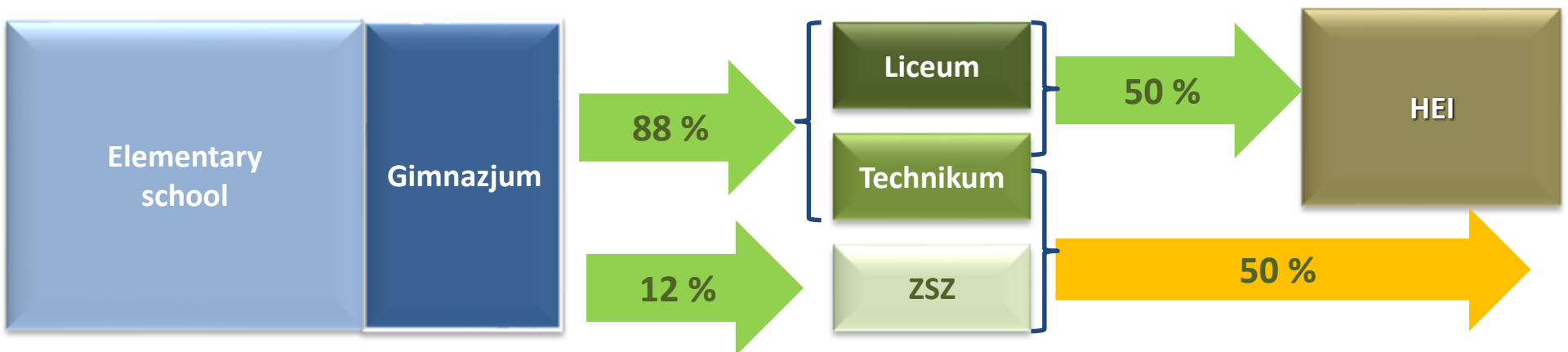
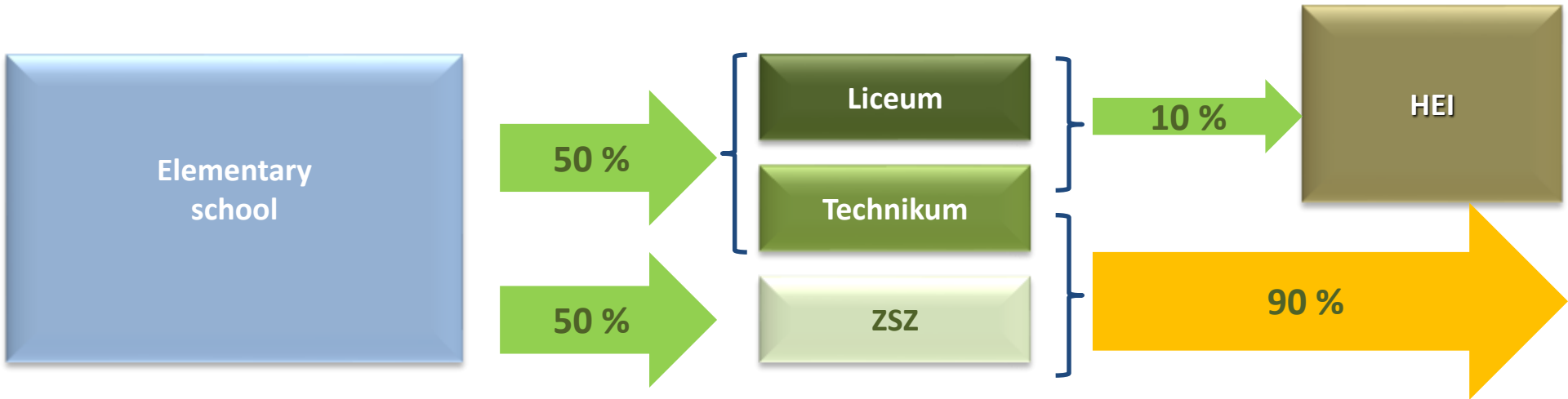
PISA 2000		PISA 2003	
Finlandia	546	Finlandia	543
Irlandia	527	Irlandia	515
Szwecja	516	Szwecja	514
Austria	507	Holandia	513
Belgia	507	Belgia	507
Francja	505	Polska	497
Dania	497	Francja	496
Hiszpania	493	Dania	492
Czechy	492	Niemcy	491
Włochy	487	Austria	491
Niemcy	484	Łotwa	491
Węgry	480	Czechy	489
Polska	479	Węgry	482
Grecja	474	Hiszpania	481
Portugalia	470	Luksemburg	479
Łotwa	458	Portugalia	478
Bulgaria	430	Włochy	476
Rumunia	428	Grecja	472
		Słowacja	469

479

+18

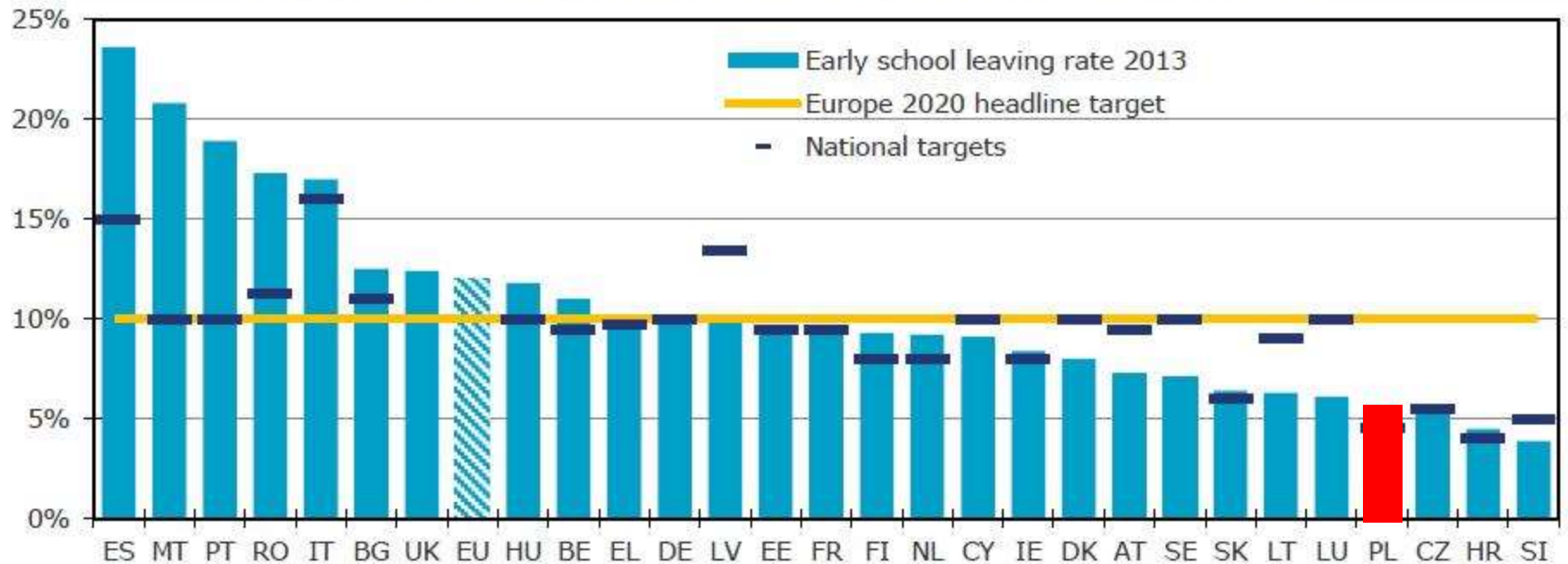
497

After 2000 - students' choices

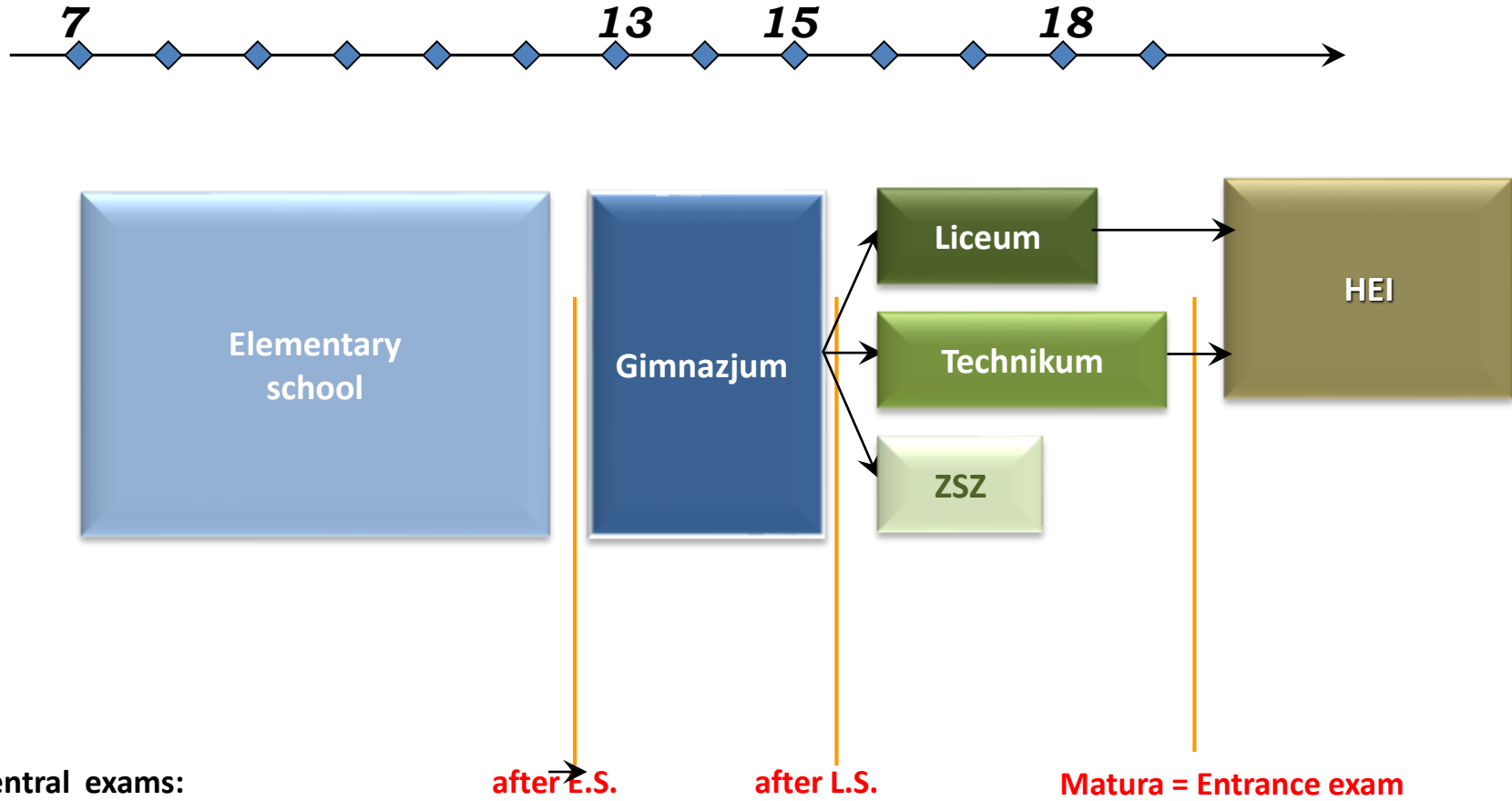


Early school leavers' rate

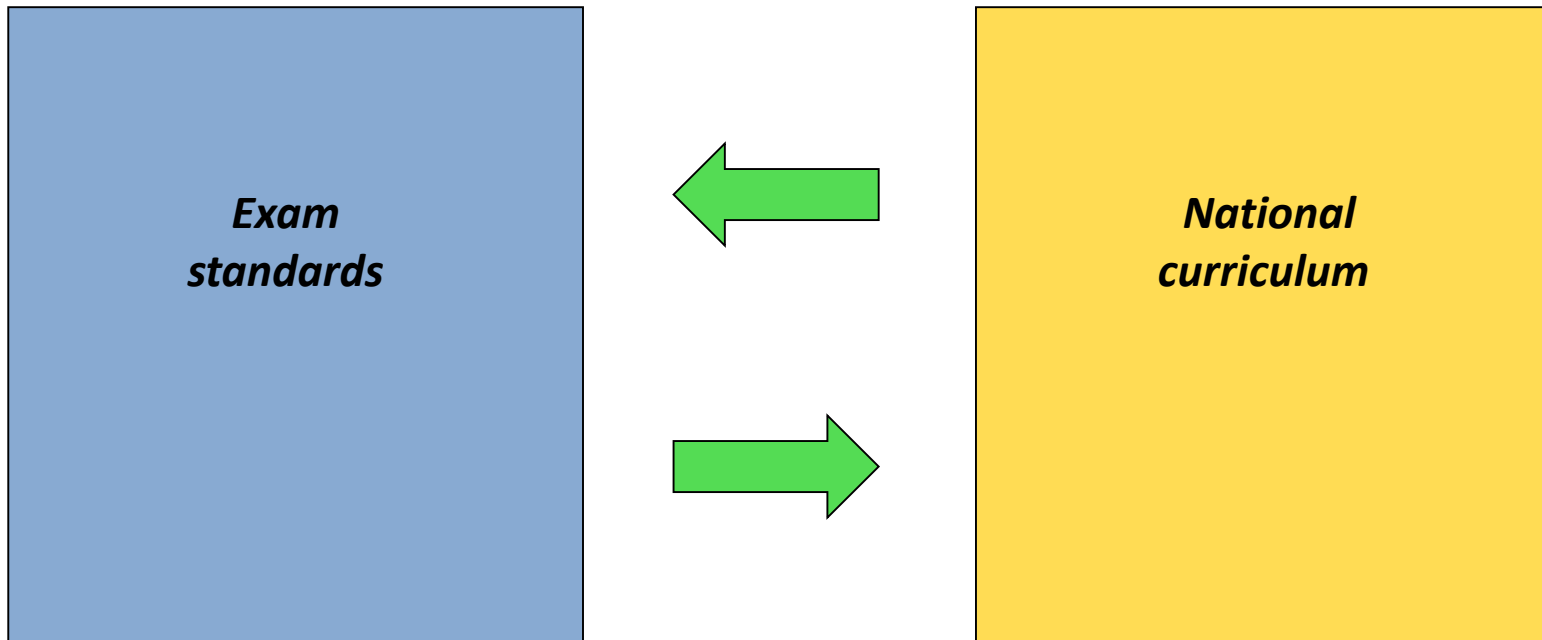
Figure 2.1.1. Early school leaving (2013) and target levels



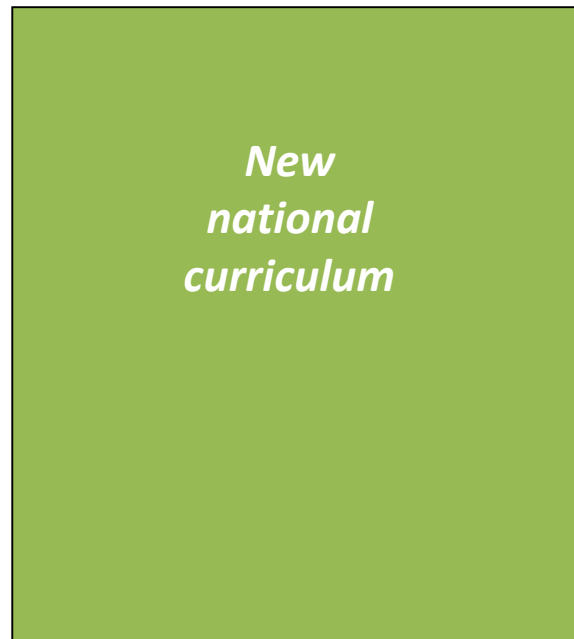
Central exams



Learning content



New national curriculum (2008)




*General requirements,
Specific requirements*

General requirements for mathematics:

Mathematical reasoning and argumentation

Strategic thinking

Mathematical modeling


Prove that...

Matura 2014

Poziom podstawowy

Zadanie 28. (2 pkt)

Udowodnij, że każda liczba całkowita k , która przy dzieleniu przez 7 daje resztę 2, ma tę własność, że reszta z dzielenia liczby $3k^2$ przez 7 jest równa 5.

Prove that...

Zadanie 4. (2 pkt)

Udowodnij, że dla każdych dwóch liczb rzeczywistych dodatnich x, y prawdziwa jest nierówność $(x+1)\frac{x}{y} + (y+1)\frac{y}{x} > 2$.

Zadanie 6. (3 pkt)

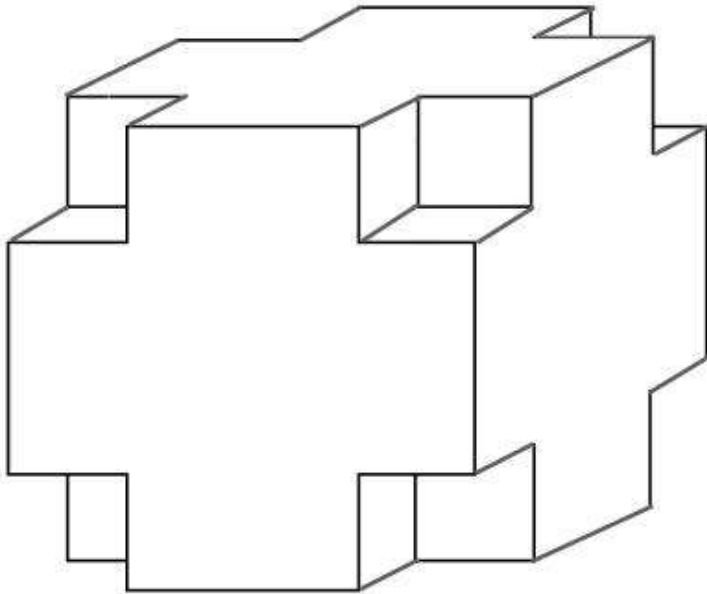
Trójkąt ABC jest wpisany w okrąg o środku S . Kąty wewnętrzne CAB , ABC i BCA tego trójkąta są równe, odpowiednio, α , 2α i 4α . Wykaż, że trójkąt ABC jest rozwartokątny, i udowodnij, że miary wypukłych kątów środkowych ASB , ASC i BSC tworzą w podanej kolejności ciąg arytmetyczny.

Prove that...

Lower secondary exam 2014

Zadanie 23. (0–3)

Z sześcianu zbudowanego z 64 małych sześcianów o krawędzi 1 cm usunięto z każdego narożnika po jednym małym sześcianie (patrz rysunek). Oblicz pole powierzchni powstałej bryły i porównaj je z polem powierzchni dużego sześcianu. Zapisz obliczenia.



What is the surface area of this figure?

After 2008 – learning outcomes

reading

mathematics

science

PISA 2009	
-----------	--

Finlandia	536
Holandia	508
Belgia	506
Estonia	501
Polska	500
Szwecja	497
Niemcy	497
Irlandia	496
Francja	496
Dania	495
Wielka Brytania	494
Węgry	494
Portugalia	489
Włochy	488
Łotwa	488
Węgry	488
Słowenia	483
Grecja	483
Hiszpania	481
Czechy	478
Słowacja	477
Chorwacja	476
Luksemburg	472
Litwa	468
Bulgaria	428
Rumunia	424

PISA 2012	
-----------	--

Finlandia	524
Irlandia	523
Polska	518
Estonia	516
Holandia	511
Belgia	509
Niemcy	508
Francja	505
Wielka Brytania	499
Dania	496
Czechy	493
Włochy	490
Austria	490
Łotwa	489
Węgry	488
Hiszpania	488
Luksemburg	488
Portugalia	488
Chorwacja	485
Szwecja	483
Słowenia	481
Litwa	477
Grecja	477
Słowacja	463
Rumunia	438
Bulgaria	436

2009	
Kraj	Sredni wynik

Finlandia	541
Holandia	526
Belgia	515
Niemcy	513
Estonia	512
Dania	503
Słowenia	501
Francja	497
Słowacja	497
Austria	496
Polska	495
Szwecja	494
Czechy	493
Wielka Brytania	492
Węgry	490
Luksemburg	489
Irlandia	487
Portugalia	487
Hiszpania	483
Włochy	483
Łotwa	482
Litwa	477
Grecja	466
Chorwacja	460
Bulgaria	428
Rumunia	427

2012	
Kraj	Sredni wynik

Holandia	523
Estonia	521
Finlandia	519
Polska	518
Belgia	515
Niemcy	514
Austria	506
Irlandia	501
Słowenia	501
Dania	500
Czechy	499
Francja	495
Wielka Brytania	494
Łotwa	491
Luksemburg	490
Portugalia	487
Hiszpania	487
Włochy	485
Słowacja	482
Litwa	479
Szwecja	478
Węgry	477
Chorwacja	471
Grecja	453
Rumunia	445
Bulgaria	439

PISA 2009	
Kraj lub region	Sredni wynik

Szanghaj (Chiny)	575
Finlandia	554
Hongkong (Chiny)	549
Singapur	542
Japonia	539
Korea	538
Nowa Zelandia	532
Kanada	529
Estonia	528
Australia	527
Holandia	522
Tajwan	520
Niemcy	520
Liechtenstein	520
Szwajcaria	517
Wielka Brytania	514
Słowenia	512
Macao (Chiny)	511
Polska	508
Francja	507
Belgia	507
Węgry	503
Stany Zjednoczone	502
Czechy	500
Norwegia	500
Dania	499
Francja	498
Islandia	496
Szwecja	495
Austria	494
Łotwa	494
Portugalia	493
Litwa	491
Słowacja	490
Włochy	489
Hiszpania	488
Chorwacja	486
Luksemburg	484
Rosja	478
Grecja	470
Dubaj (ZEA)	466
izrael	455
Turcja	454

PISA 2012	
Kraj lub region	Sredni wynik

Szanghaj (Chiny)	580
Hongkong (Chiny)	555
Singapur	551
Japonia	547
Finlandia	545
Estonia	541
Korea	538
Wietnam	528
Polska	526
Francja	525
Liechtenstein	525
Niemcy	524
Tajwan	523
Holandia	522
Irlandia	522
Australia	521
Macao (Chiny)	521
Nowa Zelandia	516
Szwajcaria	515
Słowenia	514
Wielka Brytania	514
Czechy	508
Austria	506
Belgia	505
Łotwa	502
Francja	499
Dania	498
Stany Zjednoczone	497
Hiszpania	496
Litwa	496
Norwegia	495
Węgry	494
Włochy	494
Chorwacja	491
Luksemburg	491
Portugalia	489
Rosja	486
Szwecja	485
Islandia	478
Dubaj (ZEA)	474
Słowacja	471
izrael	470
Grecja	467

500-518

+18

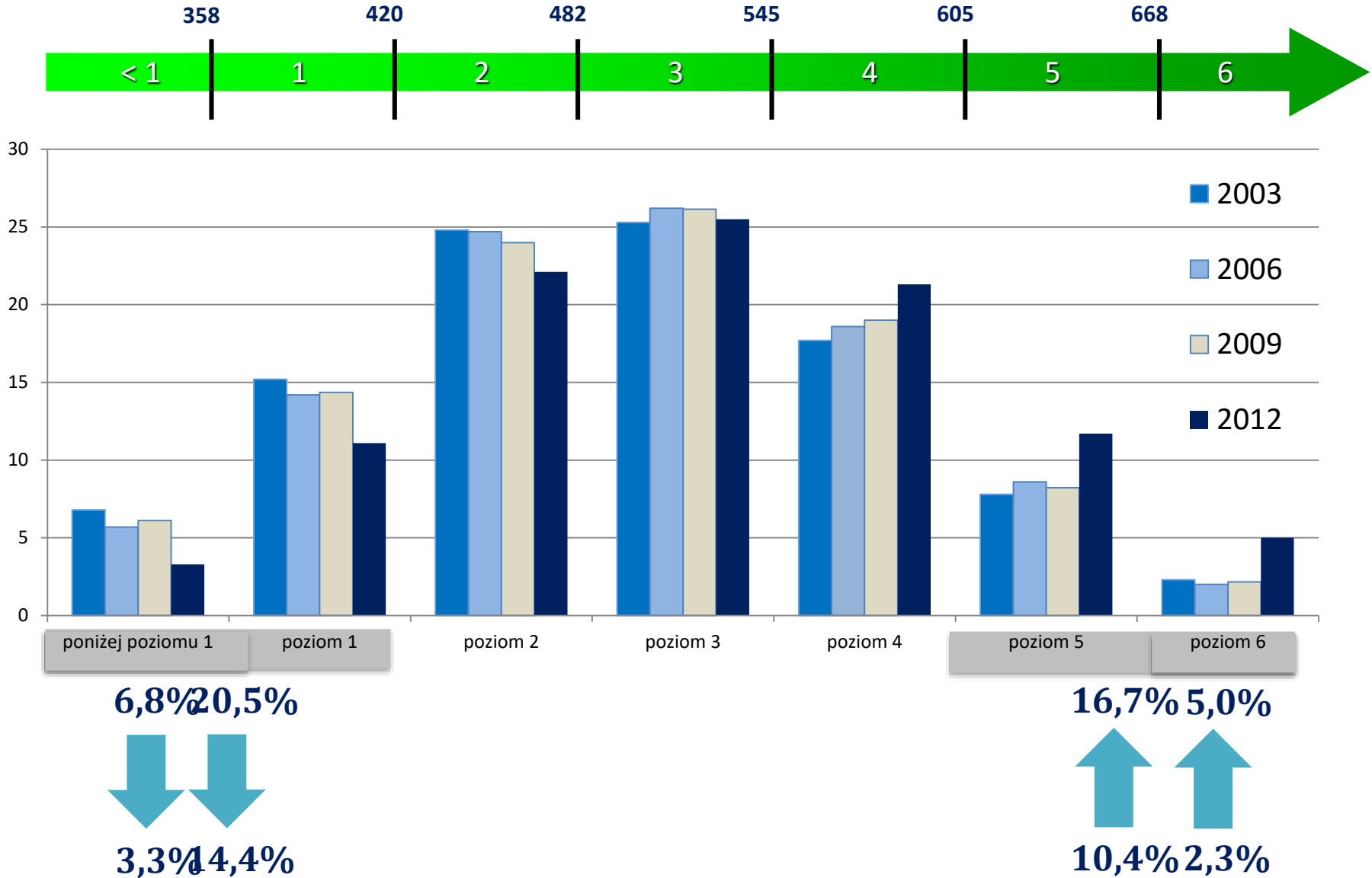
495-518

+23

508-526

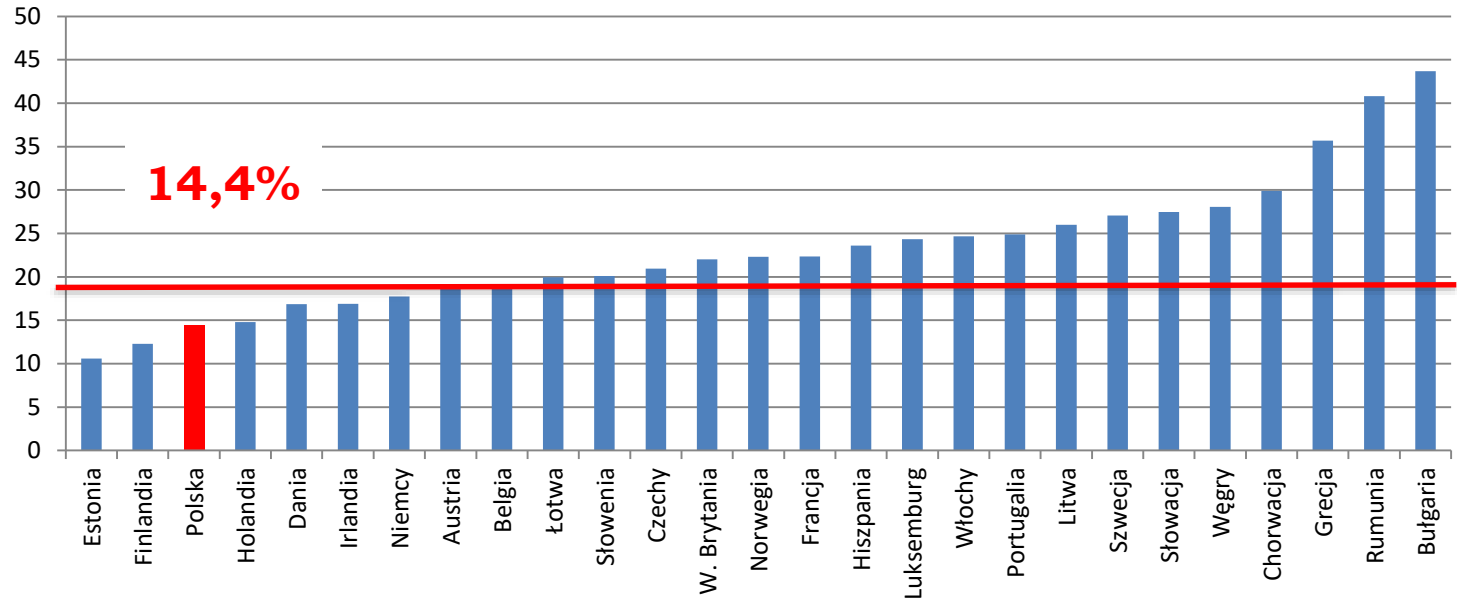
+18

PISA – levels of math competences

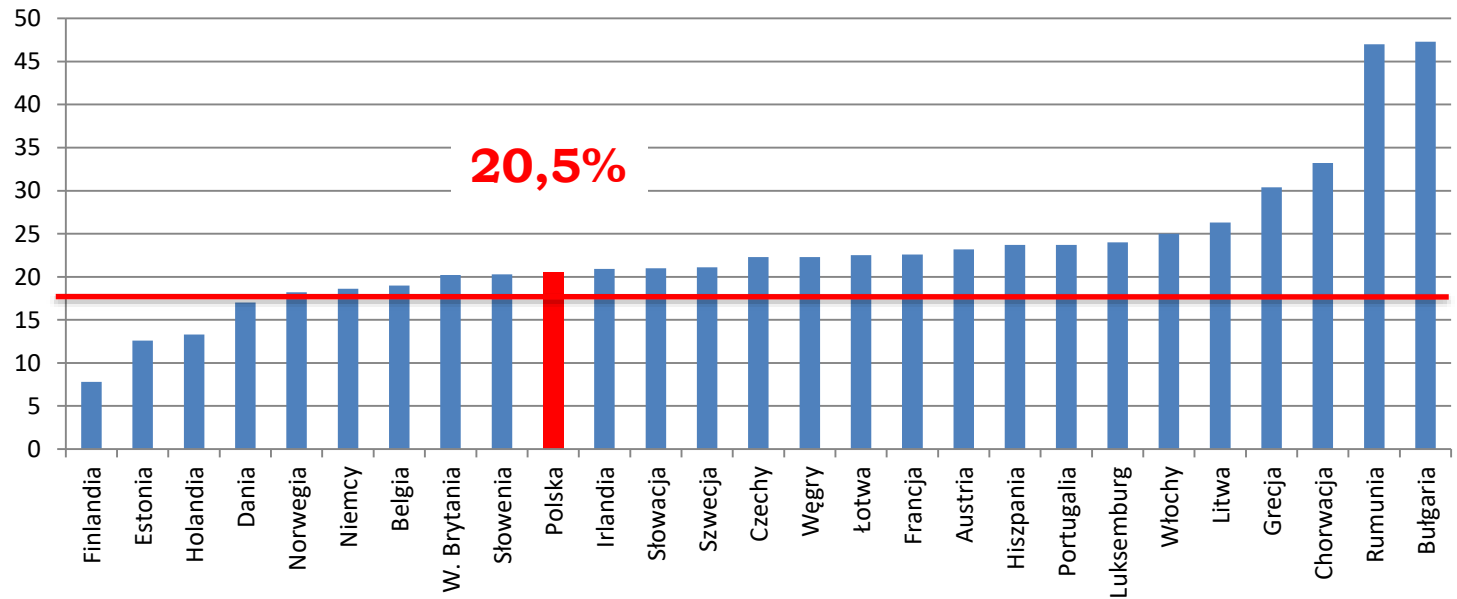


Students at level 1 or below in EU (math)

2012

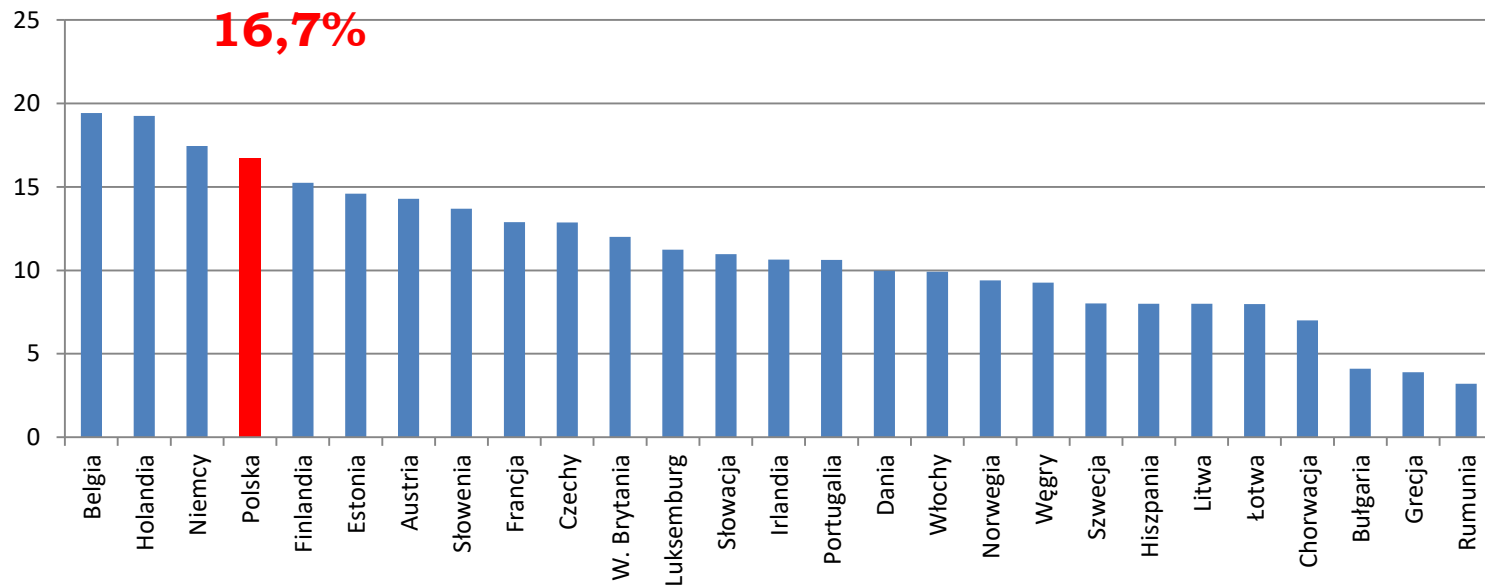


2009

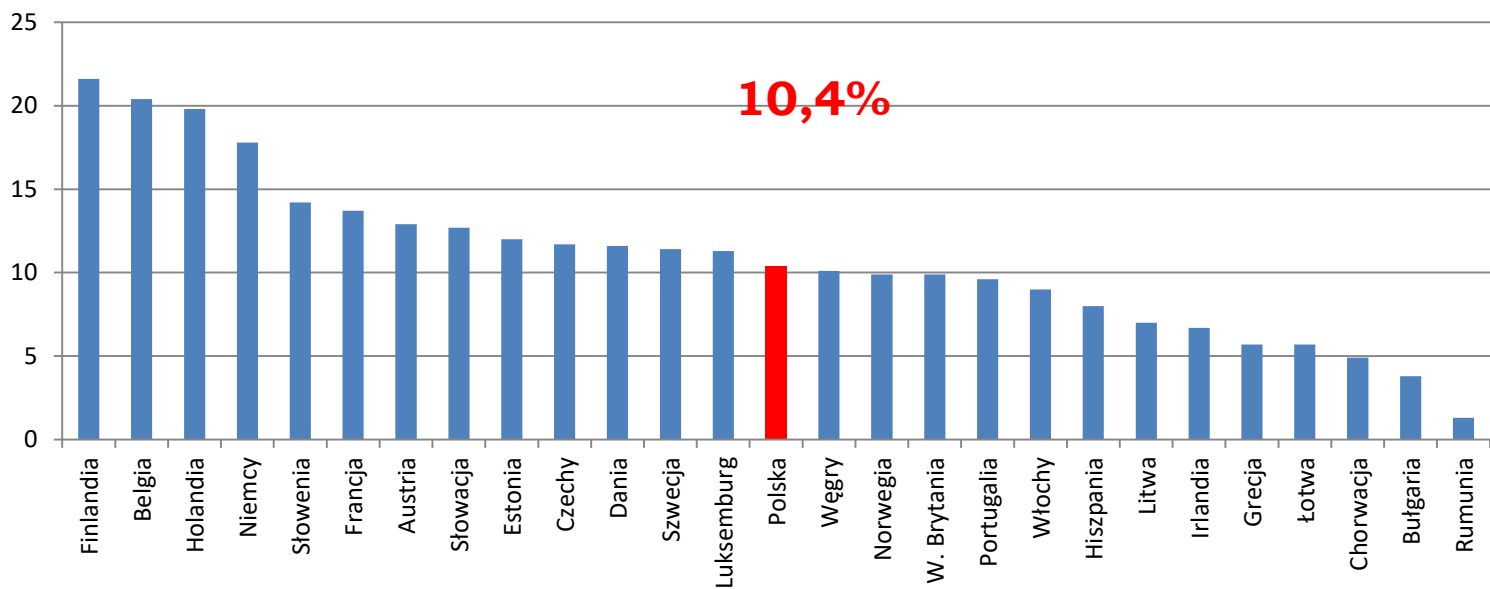


Students at levels 5 or 6 in EU (math)

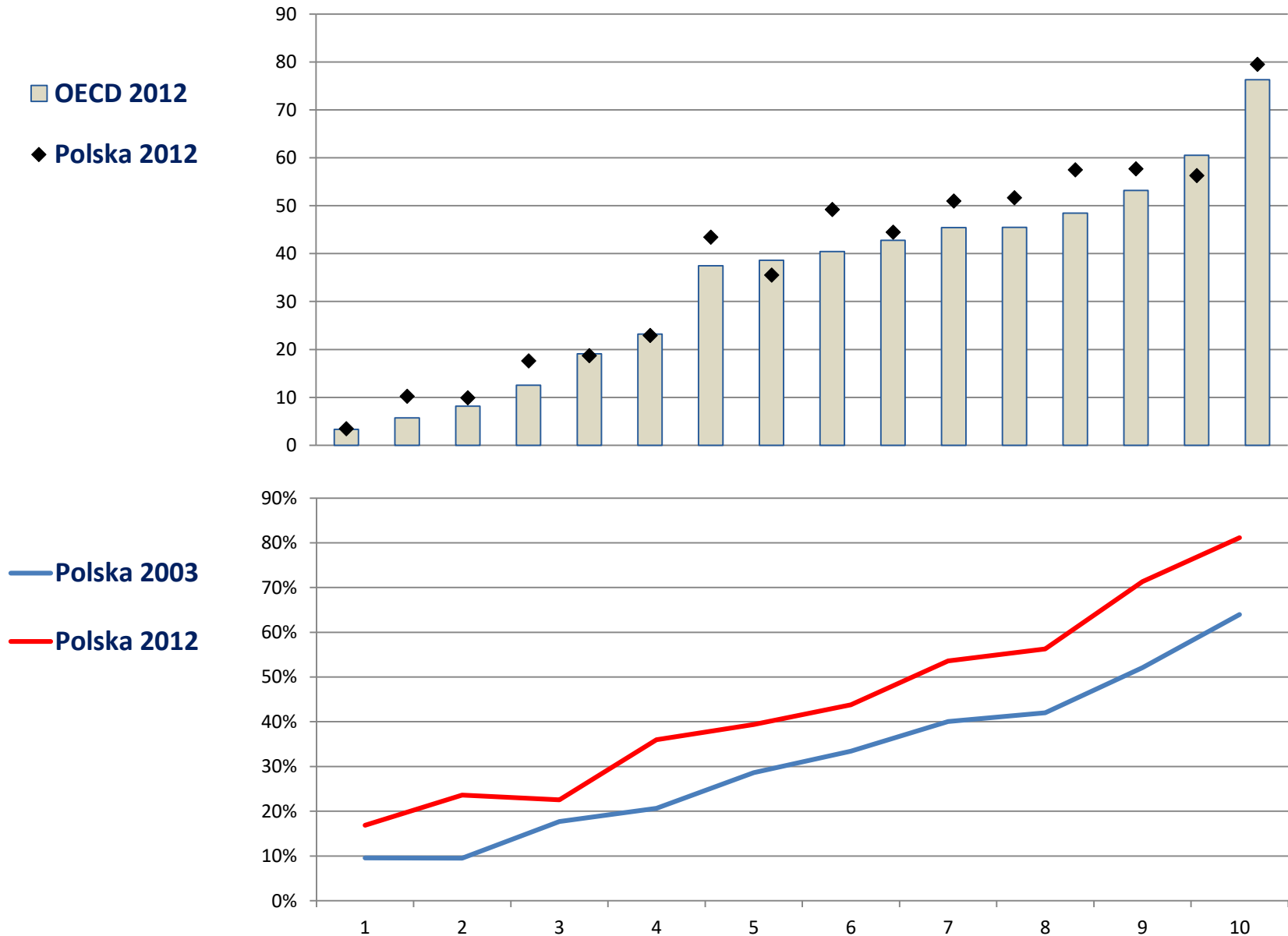
2012



2009



Mathematical reasoning – the weakest point in 2003



Thank you