

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)





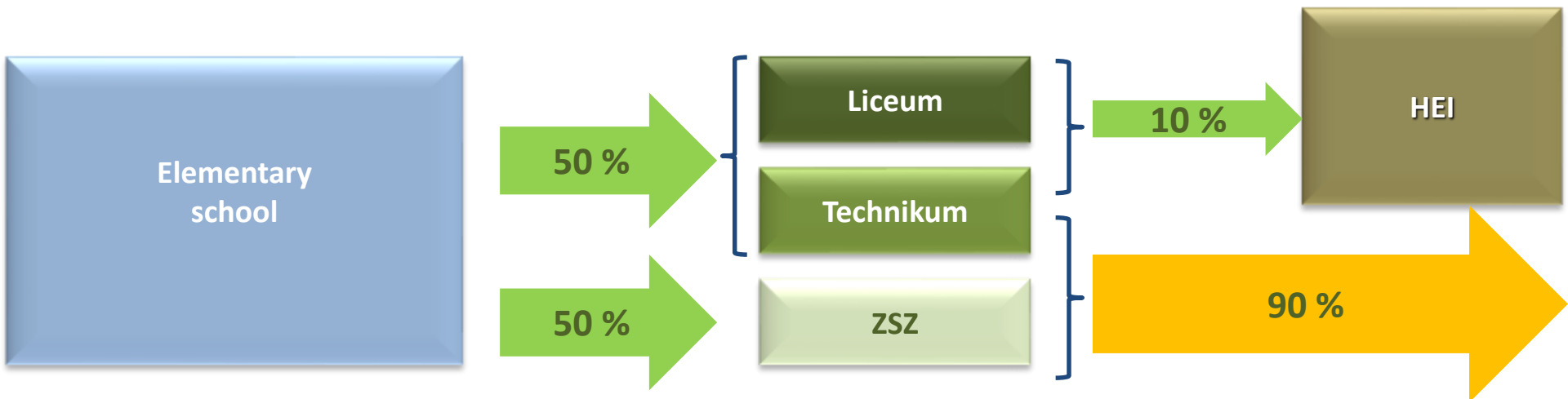
Math teachers:

~30 K

with Masters Degree in math: 95%



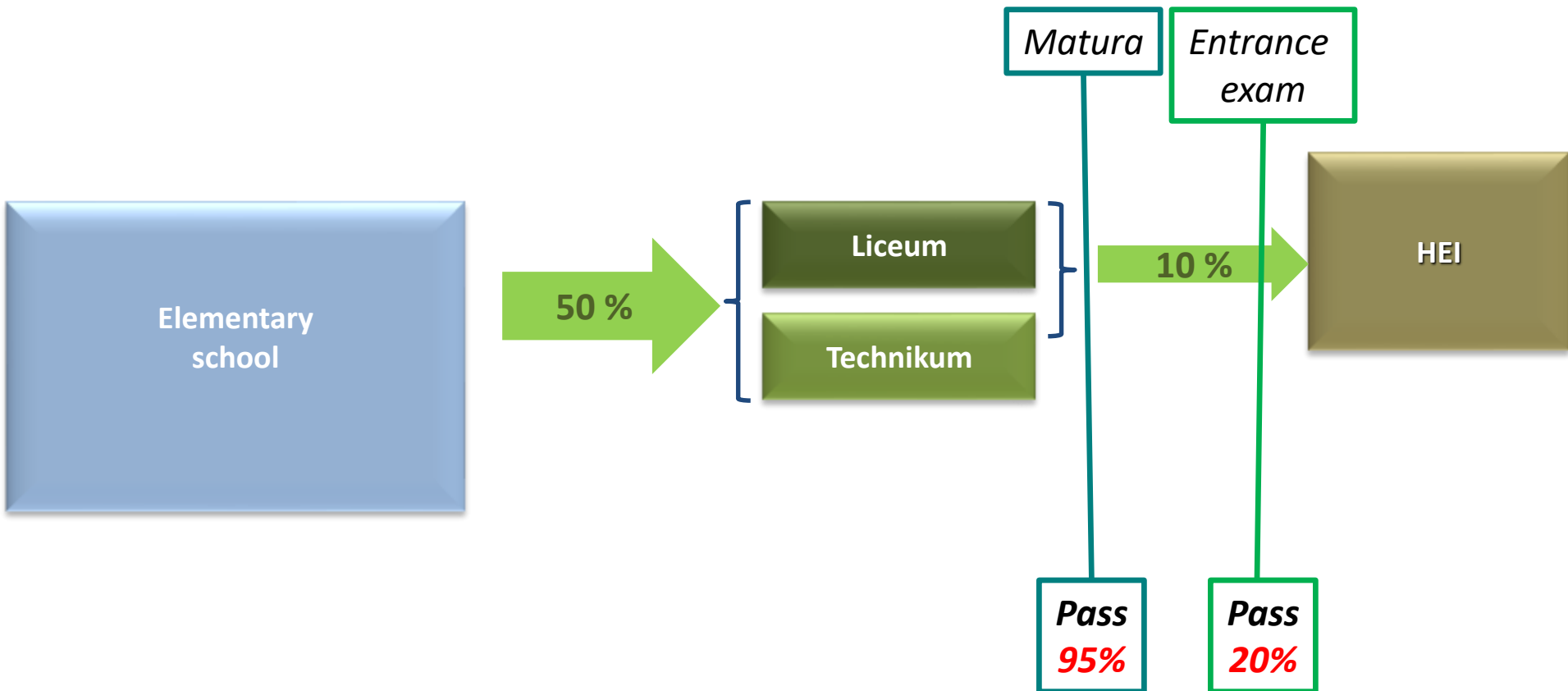
Before reforms (2000)



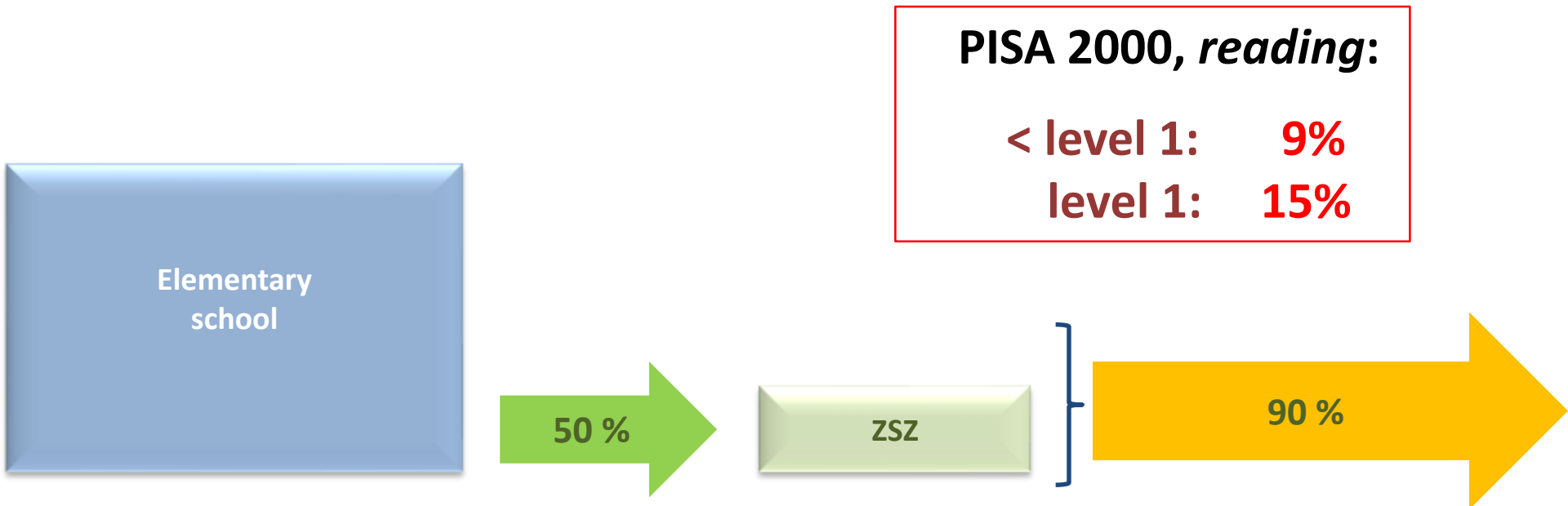
Fraction of population with higher education:

Poland	7 %
Western Europe and USA	40 %

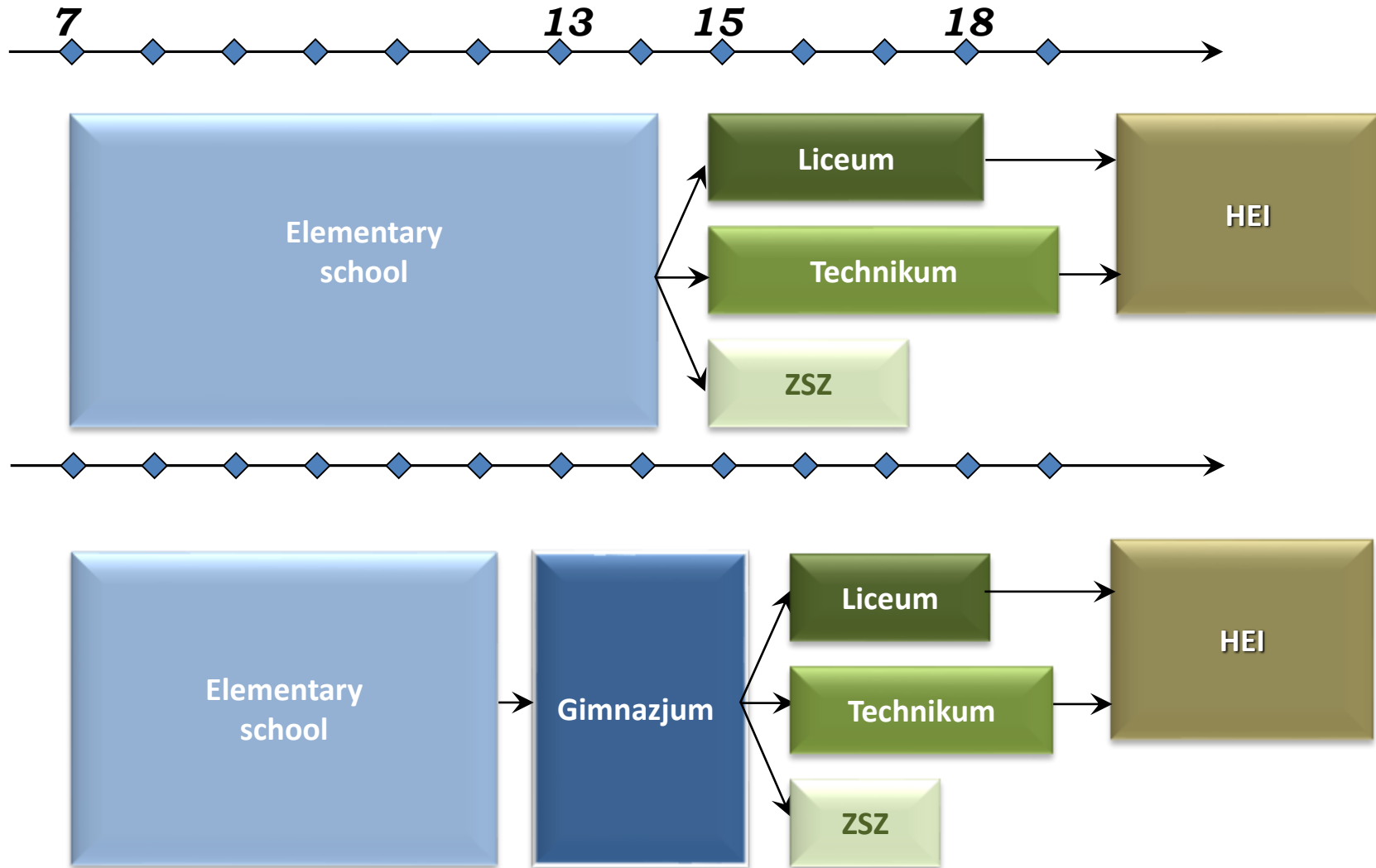
Before reform - learning outcomes



Before 2000 - learning outcomes



After 2000 - structure



After 2000 – learning outcomes

PISA 2003, *reading*

PISA 2000	
Finlandia	546
Irlandia	527
Szwecja	516
Austria	507
Belgia	507
Francja	505
Dania	497
Hiszpania	493
Czechy	492
Włochy	487
Niemcy	484
Węgry	480
Polska	479
Grecja	474
Portugalia	470
Łotwa	458
Bulgaria	430
Rumunia	428

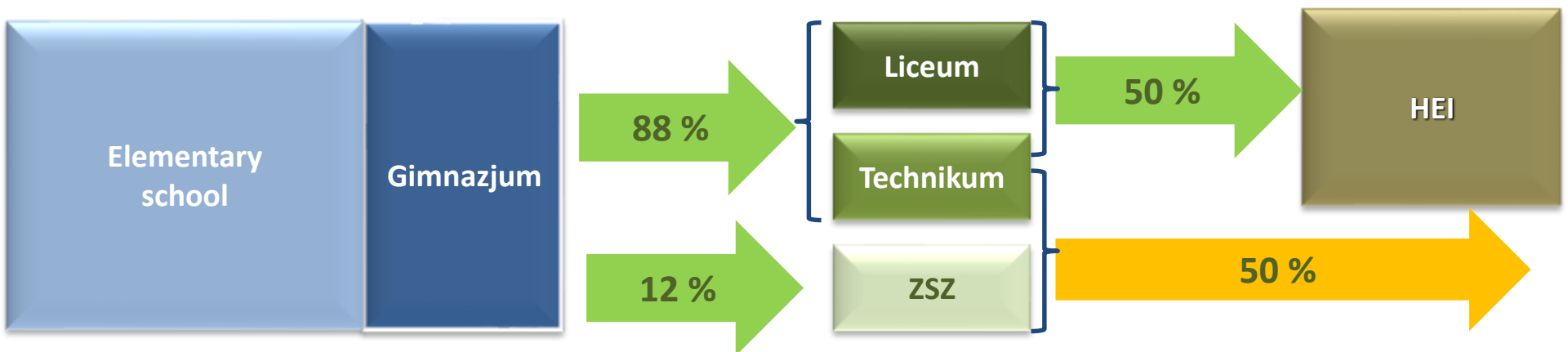
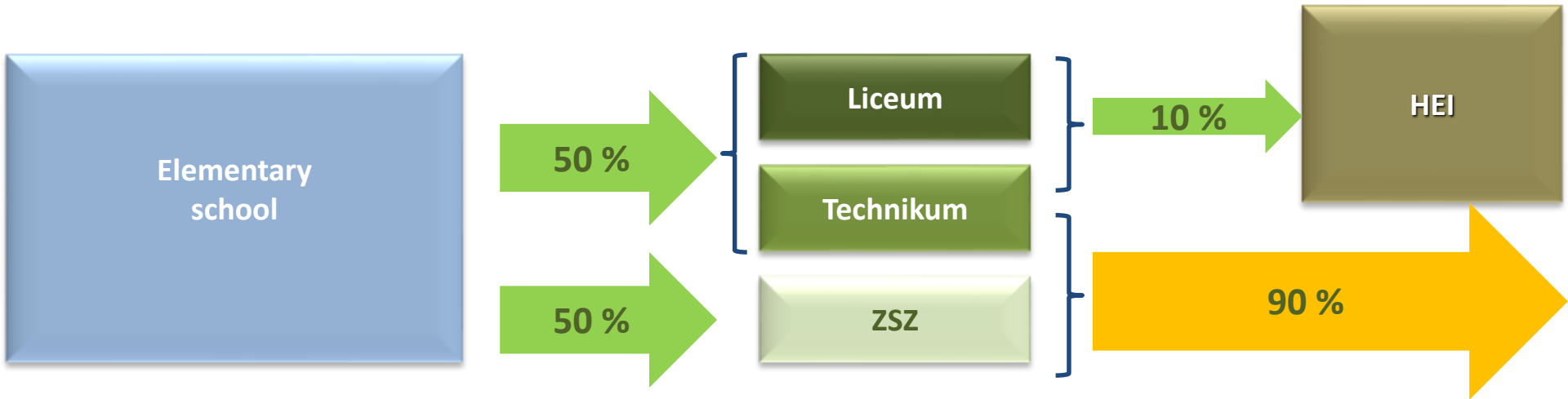
479

PISA 2003	
Finlandia	543
Irlandia	515
Szwecja	514
Holandia	513
Belgia	507
Polska	497
Francja	496
Dania	492
Niemcy	491
Austria	491
Łotwa	491
Czechy	489
Węgry	482
Hiszpania	481
Luksemburg	479
Portugalia	478
Włochy	476
Grecja	472
Słowacja	469

497

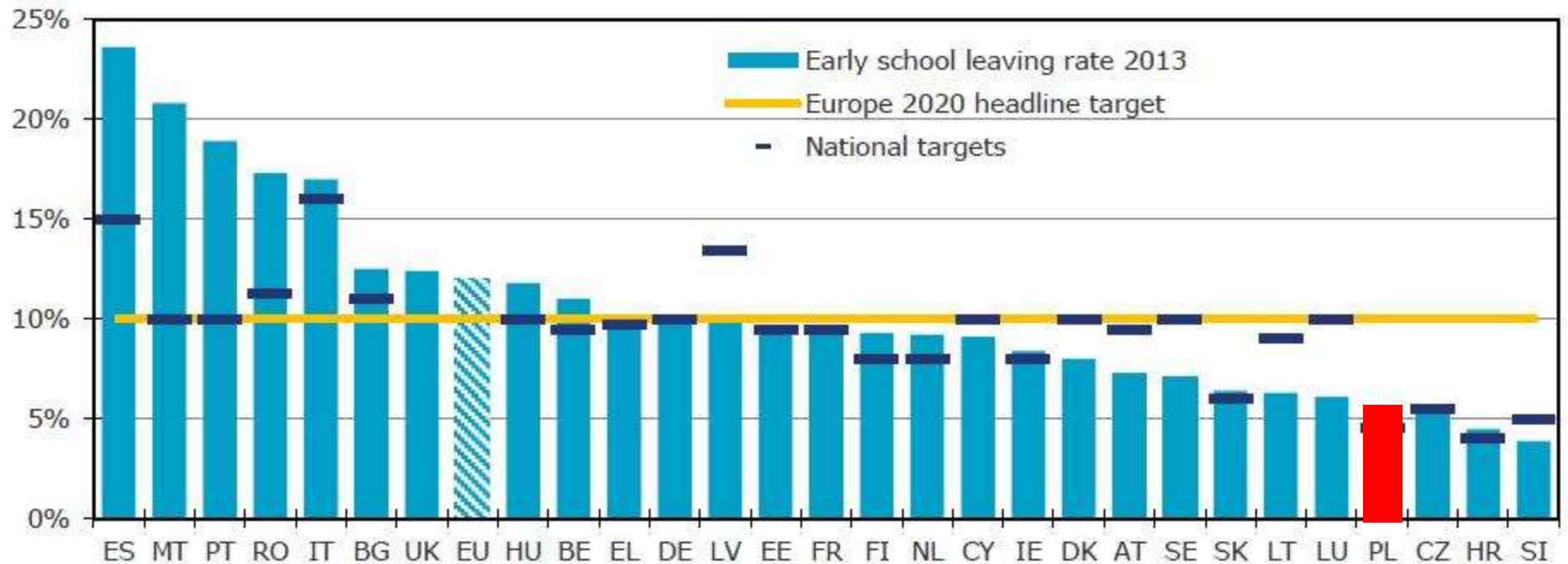
+18

After 2000 - students' choices

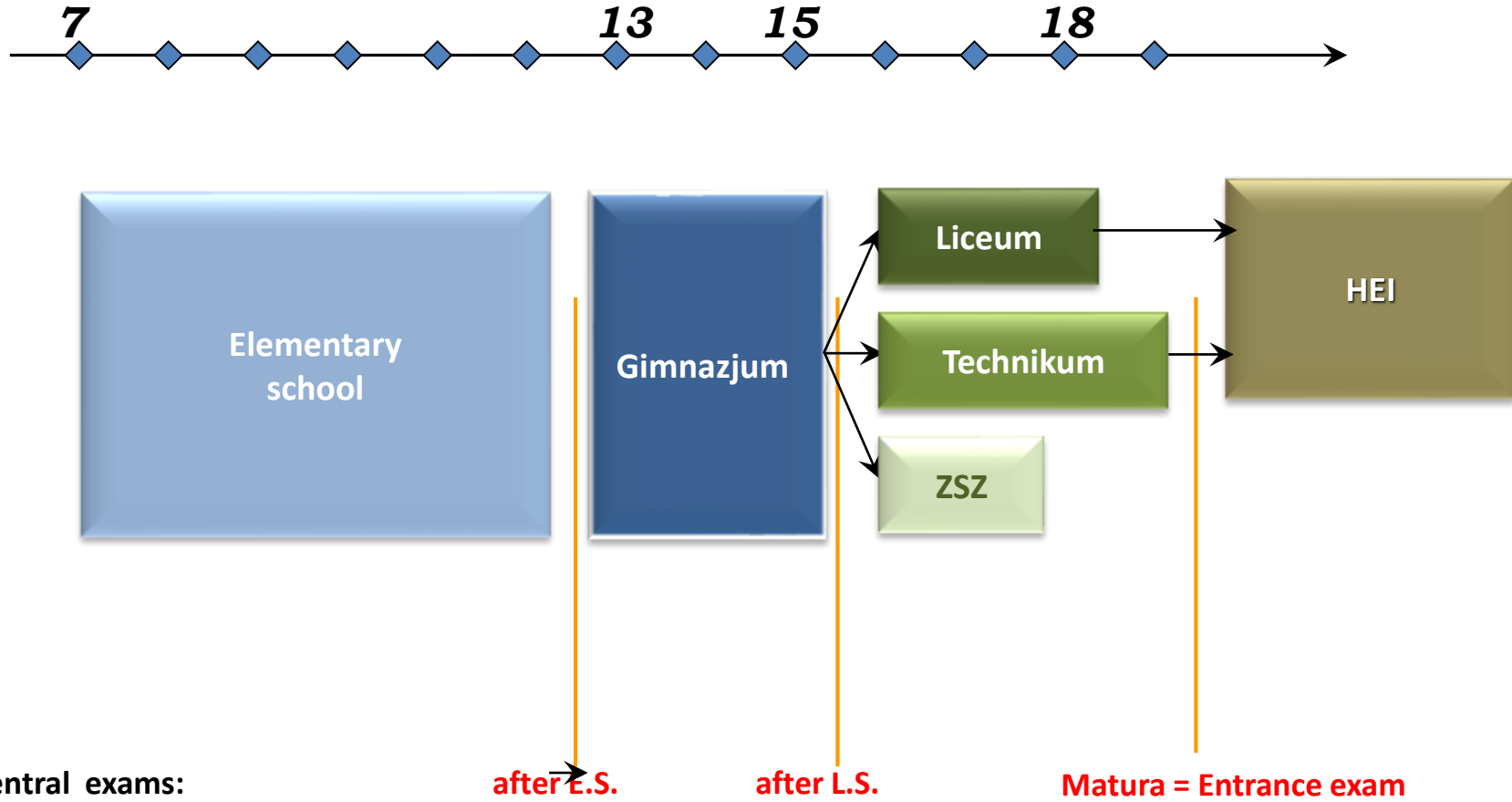


Early school leavers' rate

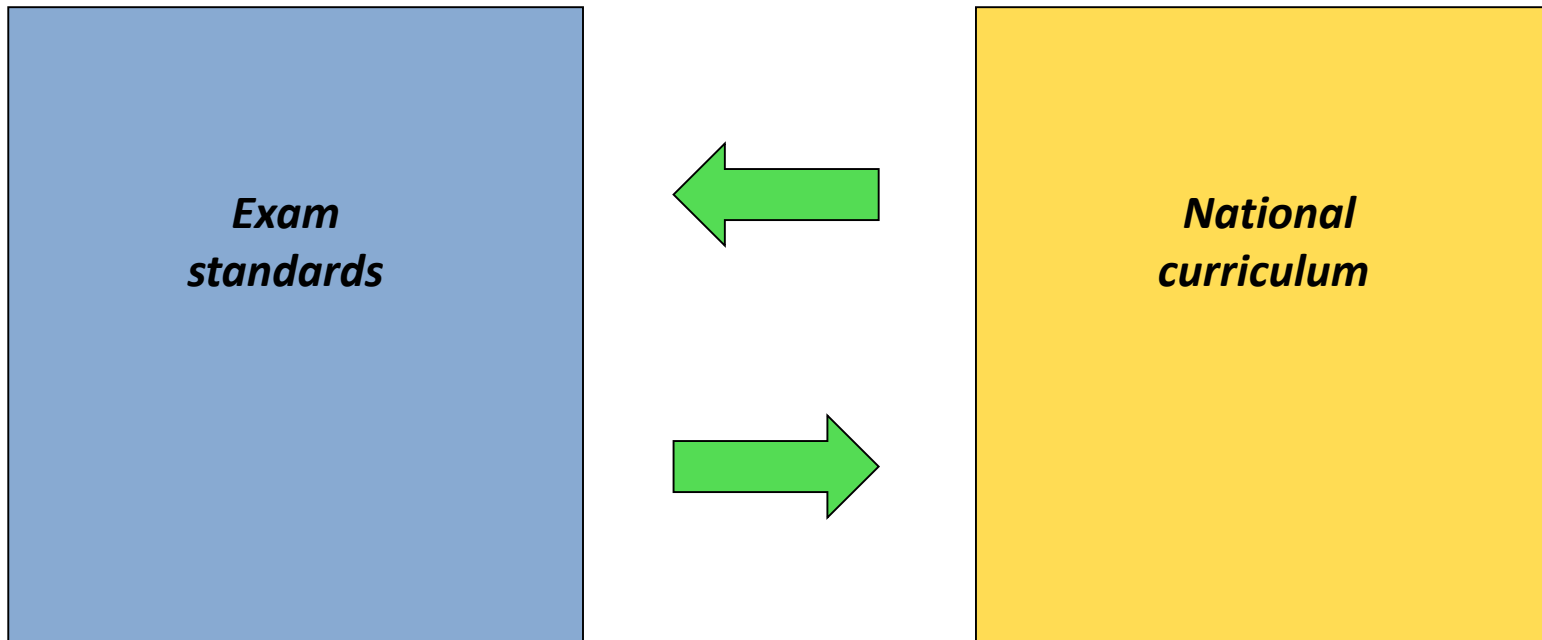
Figure 2.1.1. Early school leaving (2013) and target levels



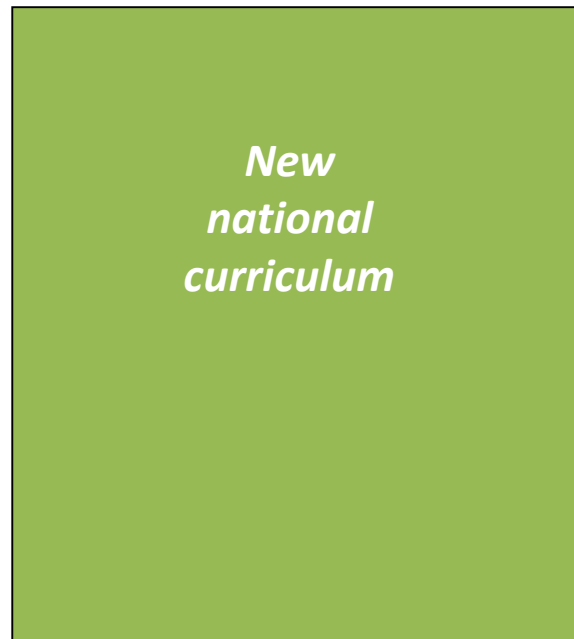
Central exams



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)

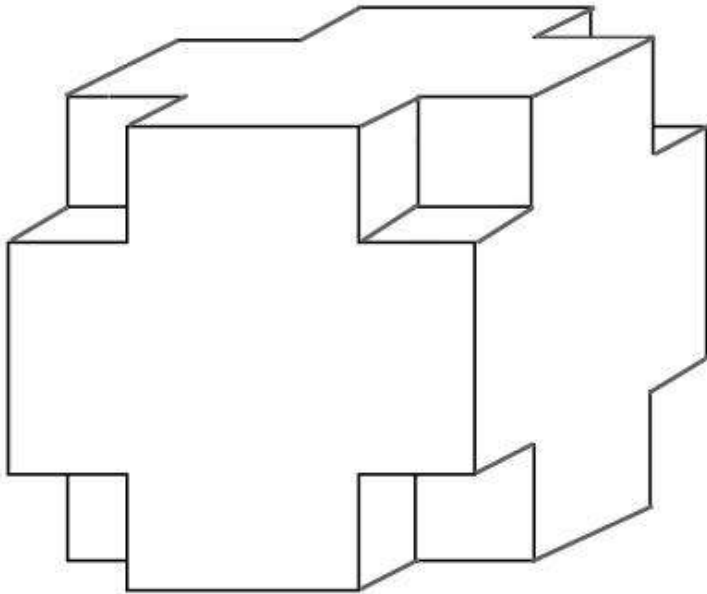
Trójkąt ABC jest wpisany w okrąg o środku S . Kąty wewnętrzne CAB , ABC i BCA tego trójkąta są równe, odpowiednio, α , 2α i 4α . Wykaż, że trójkąt ABC jest rozwartokątny, i udowodnij, że miary wypukłych kątów środkowych ASB , ASC i BSC tworzą w podanej kolejności ciąg arytmetyczny.

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	496
Wielka Brytania	494
Węgry	494
Portugalia	489
Włochy	488
Łotwa	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		2012	
Kraj	Sredni wynik	Kraj	Sredni wynik
Finlandia	541	Holandia	523
Holandia	526	Estonia	521
Belgia	515	Finlandia	519
Niemcy	513	Polska	518
Estonia	512	Belgia	515
Dania	503	Niemcy	514
Słowenia	501	Austria	506
Francja	497	Irlandia	501
Słowacja	497	Słowenia	501
Austria	496	Dania	500
Polska	495	Czechy	499
Szwecja	494	Francja	495
Czechy	493	Wielka Brytania	494
Wielka Brytania	492	Łotwa	491
Węgry	490	Luksemburg	490
Luksemburg	489	Portugalia	487
Irlandia	487	Hiszpania	487
Portugalia	487	Włochy	485
Hiszpania	483	Słowacja	482
Włochy	483	Litwa	479
Łotwa	482	Szwecja	478
Litwa	477	Węgry	477
Grecja	466	Chorwacja	471
Chorwacja	460	Grecja	453
Bulgaria	428	Rumunia	445
Rumunia	427	Bulgaria	439

PISA 2009		PISA 2012	
Kraj lub region	Sredni wynik	Kraj lub region	Sredni wynik
Szanghaj (Chiny)	575	Szanghaj (Chiny)	580
Finlandia	554	Hongkong (Chiny)	555
Hongkong (Chiny)	549	Singapur	551
Singapur	542	Japonia	547
Japonia	539	Finlandia	545
Korea	538	Estonia	541
Nowa Zelandia	532	Korea	538
Kanada	529	Wietnam	528
Estonia	528	Polska	526
Australia	527	Canada	526
Holandia	522	Liechtenstein	525
Tajwan	520	Niemcy	524
Niemcy	520	Tajwan	523
Liechtenstein	520	Holandia	522
Szwajcaria	517	Irlandia	522
Wielka Brytania	514	Australia	521
Słowenia	512	Macao (Chiny)	521
Macao (Chiny)	511	Nowa Zelandia	516
Polska	508	Szwajcaria	515
Belgia	507	Słowenia	514
Węgry	503	Wielka Brytania	514
Stany Zjednoczone	502	Czechy	508
Czechy	500	Austria	506
Norwegia	500	Belgia	505
Dania	499	Łotwa	502
Francja	498	Francja	499
Islandia	496	Dania	498
Szwecja	495	Stany Zjednoczone	497
Austria	494	Hiszpania	496
Łotwa	494	Litwa	496
Portugalia	493	Norwegia	495
Litwa	491	Węgry	494
Słowacja	490	Włochy	494
Włochy	489	Chorwacja	491
Hiszpania	488	Luksemburg	491
Chorwacja	486	Portugalia	489
Luksemburg	484	Rosja	486
Rosja	478	Szwecja	485
Grecja	470	Islandia	478
Dubaj (ZEA)	466	Dubaj (ZEA)	474
izrael	455	Słowacja	471
Turcja	454	izrael	470
		Grecja	467

500-518

+18

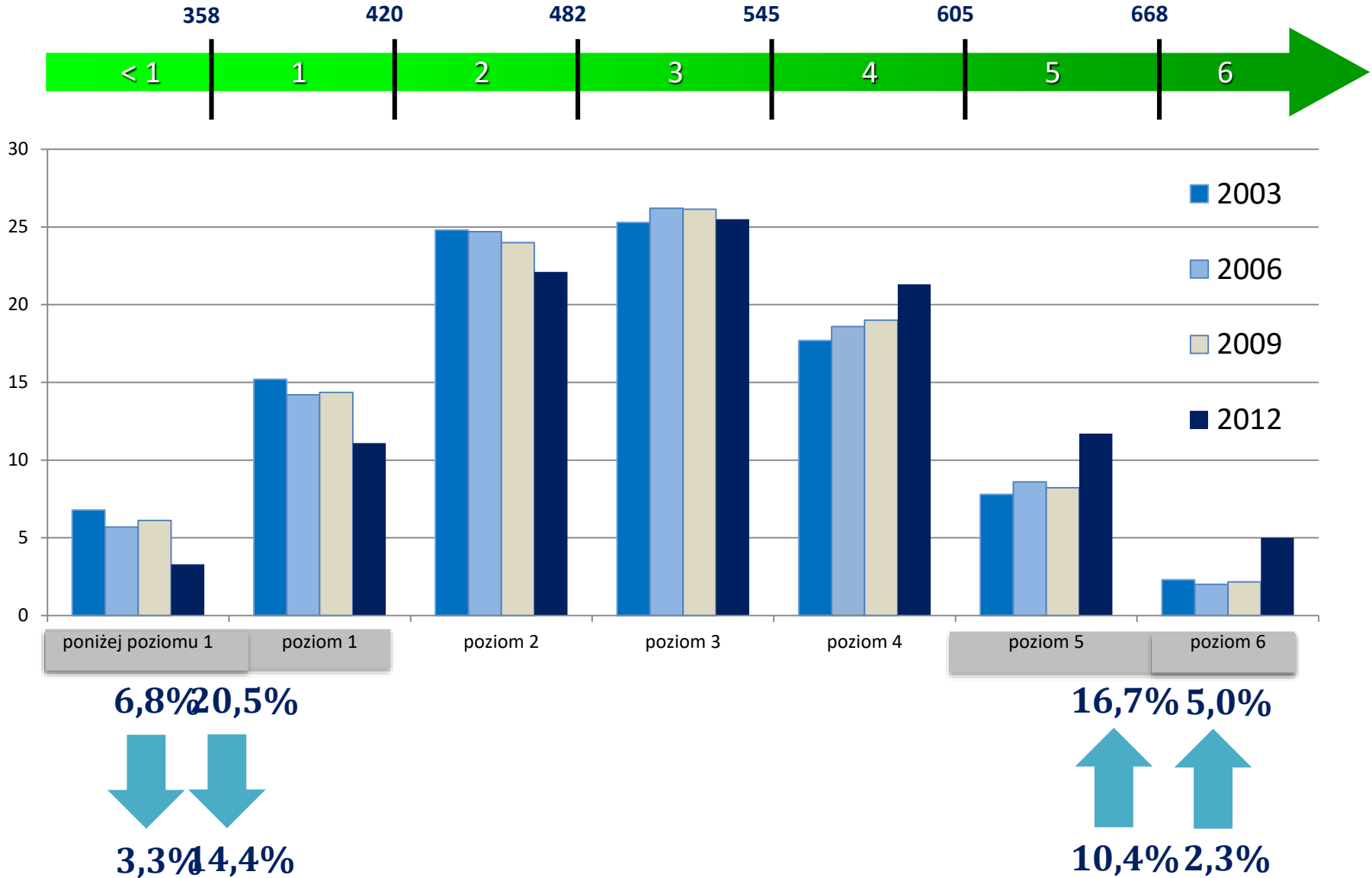
495-518

+23

508-526

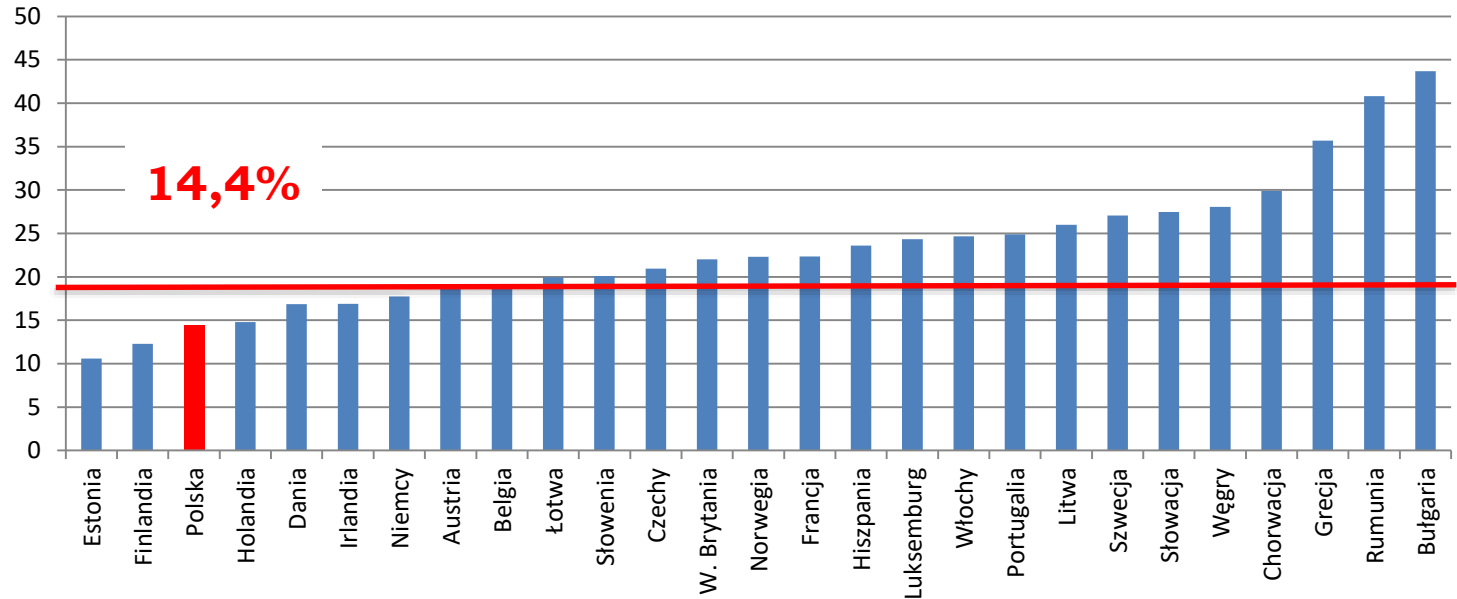
+18

PISA – levels of math competences

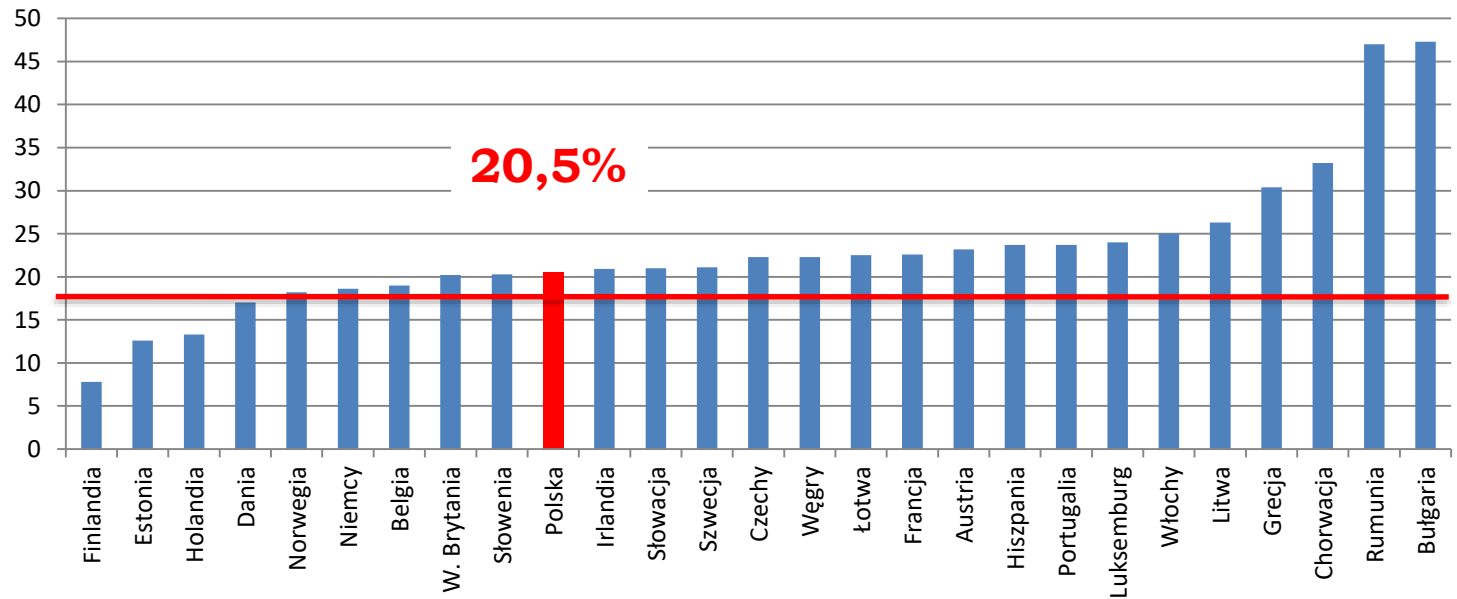


Students at level 1 or below in EU (math)

2012

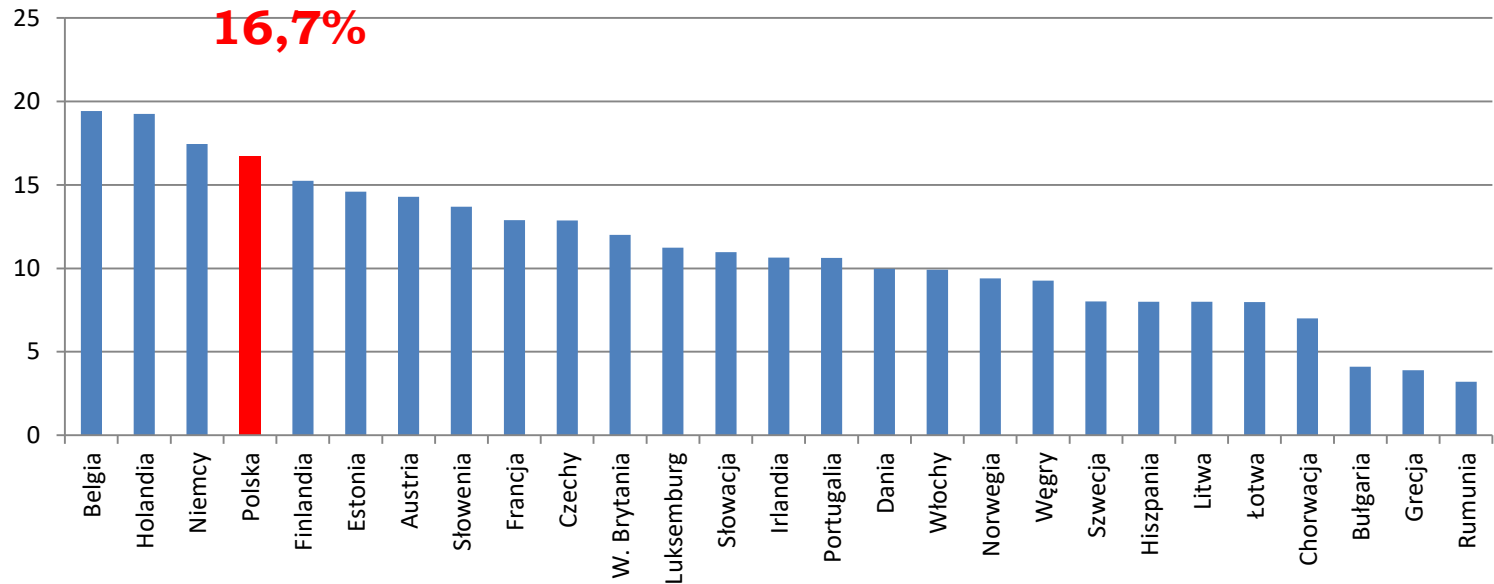


2009

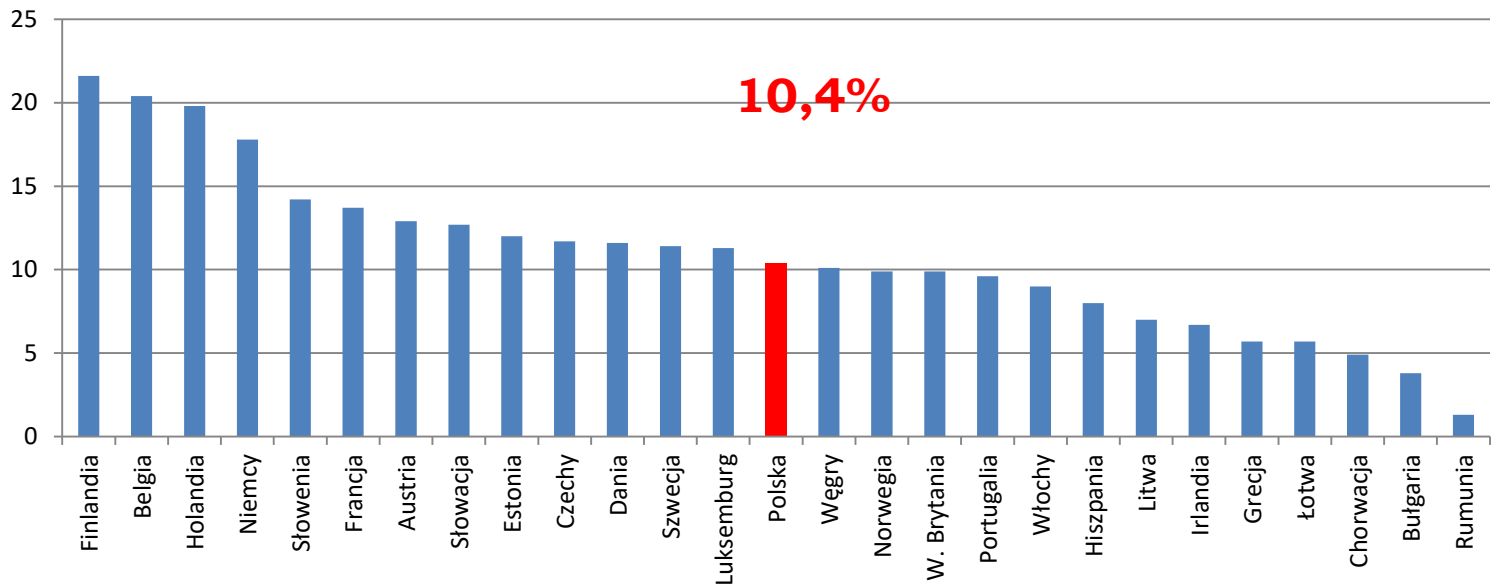


Students at levels 5 or 6 in EU (math)

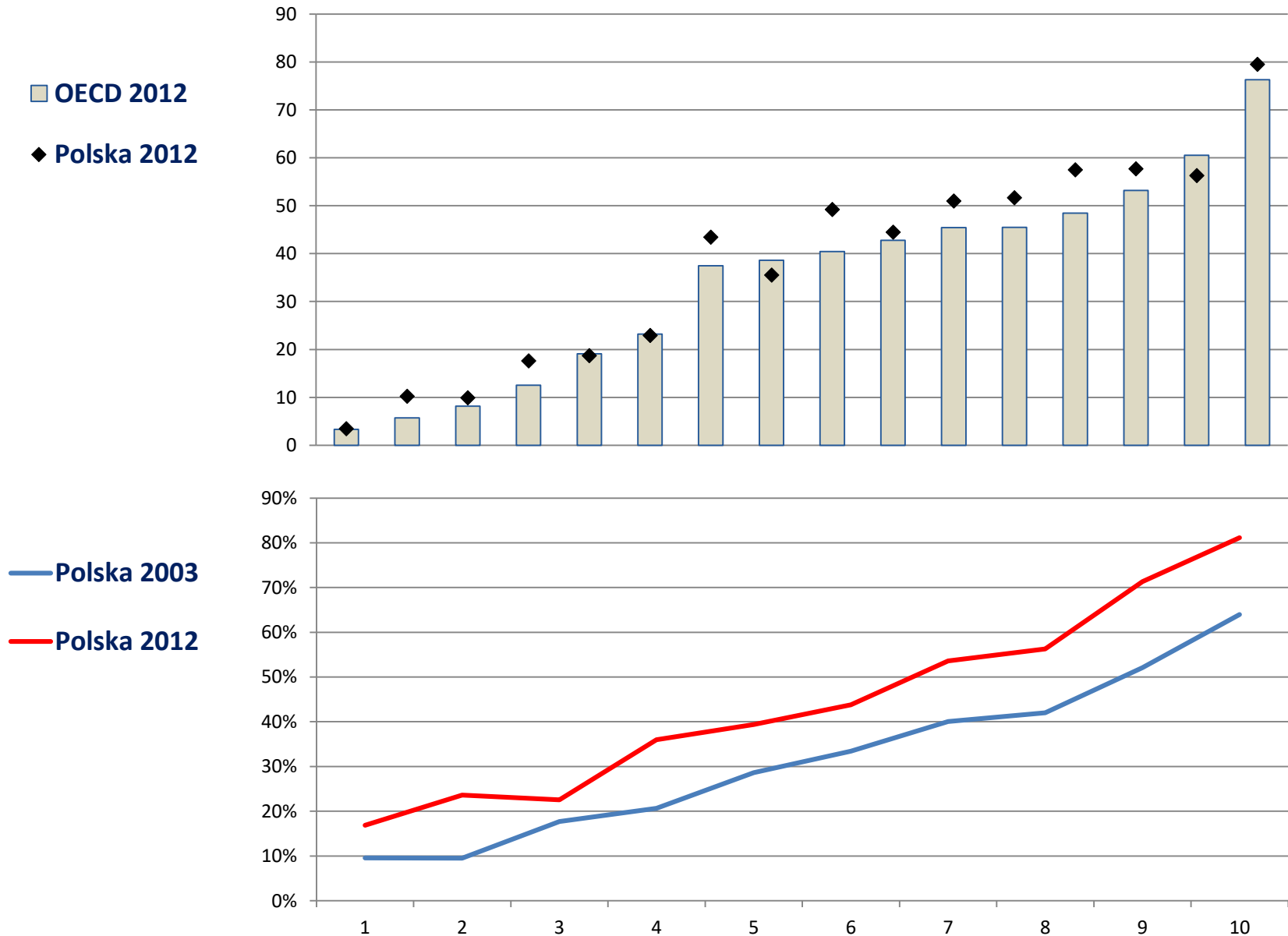
2012



2009



Mathematical reasoning – the weakest point in 2003



Thank you