

# MAS - METODY ANALIZY



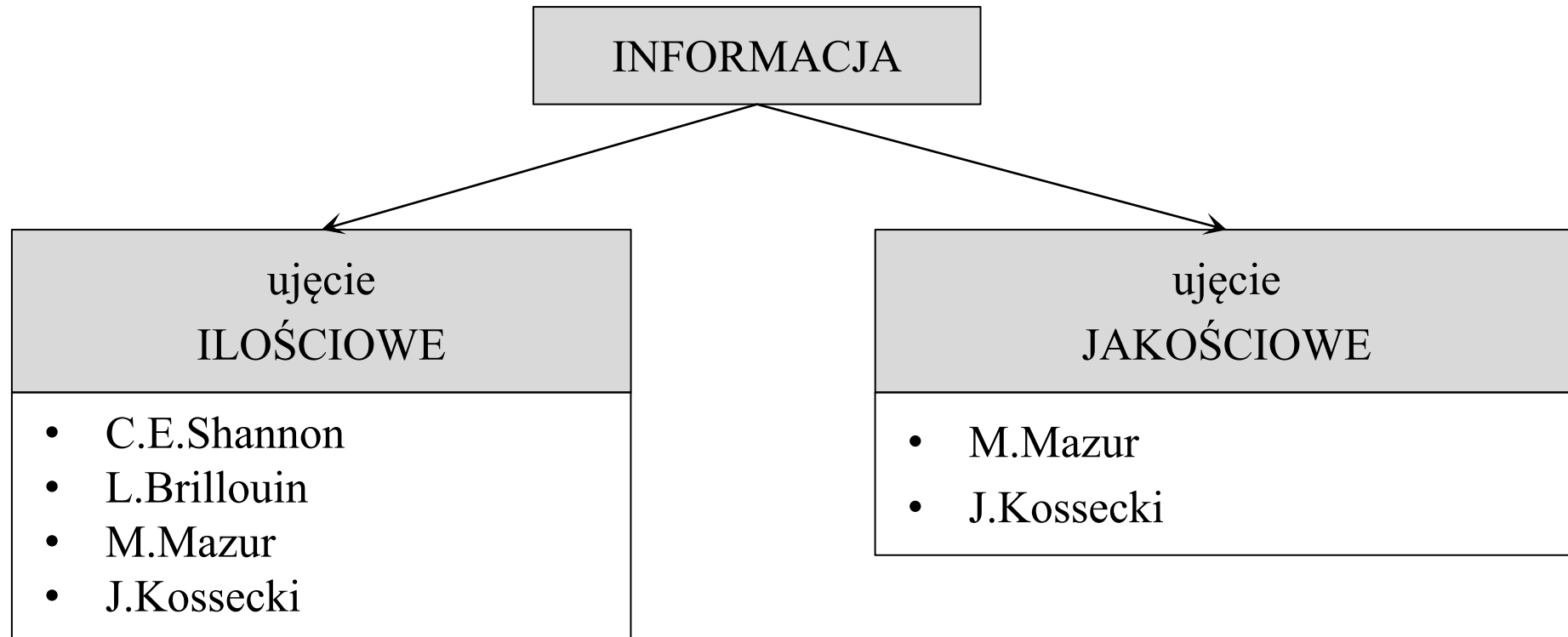
## SOCJOCYBERNETYCZNEJ

04 - Entropia a stopień organizacji systemu  
( obliczenia zmian światowej globalizacji )

# INFORMACJA (DEFINICJA I PODZIAŁ)



**Informacja** - to relacja pomiędzy elementami tego samego zbioru



# INFORMACJA (UJĘCIE ILOŚCIOWE)

---



$$I = K \cdot \ln (Q)$$

I - ilość informacji o wartości sterowniczej (związanej\*) zawartej w rozpatrywanym systemie

Q - ilość równo-prawdopodobnych stanów w jakich może znaleźć się rozpatrywany system

K - stała (w termodynamice jest to np. stała Boltzmanna „k”)

(\*) L.Brillouin w swojej pracy używa nazwy Informacja Związana ( $I_b$ ), w odniesieniu do relacji pomiędzy obiektami posiadającymi sprzężenia

# INFORMACJA (UJĘCIE ILOŚCIOWE)

## WZÓR SHANNONA



$$I = -K \cdot \sum_{j=1}^n p_j \cdot \ln(p_j)$$

I - ilość informacji o wartości sterowniczej (związanej\*) zawartej w rozpatrywanym systemie

Q - ilość równo-prawdopodobnych stanów w jakich może znaleźć się rozpatrywany system

$p_j$  - prawdopodobieństwo z jakim może wystąpić dany stan rozpatrywanego obiektu

$\Sigma p_j$  - prawdopodobieństwo z jakim „j” obiektów rozpatrywanego systemu znalazło się w pewnym, jednym, konkretnym stanie

K - stała (w termodynamice jest to np. stała Boltzmanna „k”)

# INFORMACJA (UJĘCIE ILOŚCIOWE)

## WZÓR SHANNONA

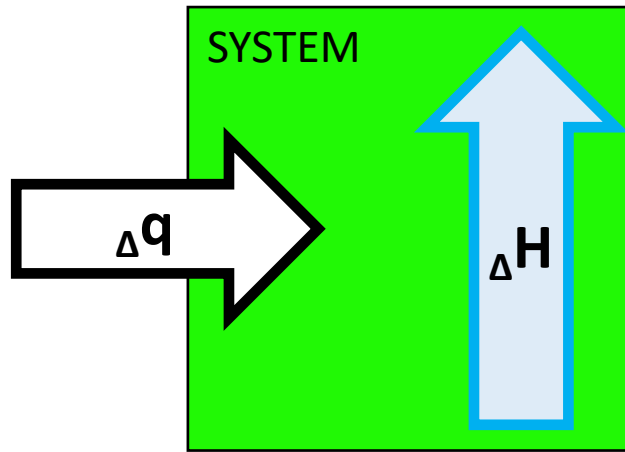


$$I = K \cdot \sum_{j=1}^n p_j \cdot \ln \left( \frac{1}{p_j} \right) = K \cdot \left[ \sum_{j=1}^n p_j \cdot \ln ( 1 ) - \sum_{j=1}^n p_j \cdot \ln ( p_j ) \right] =$$

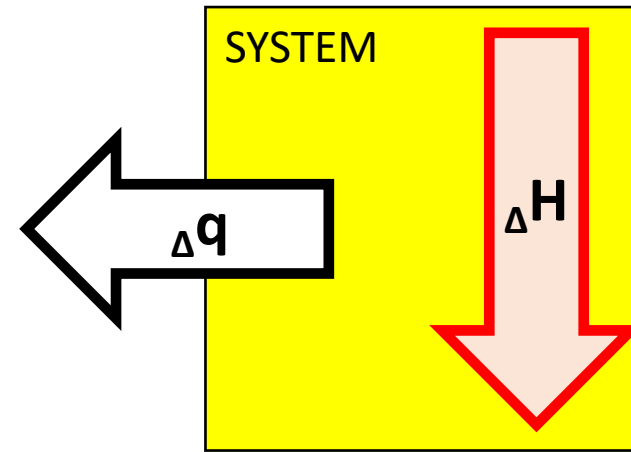
$$= 0$$

$$I = -K \cdot \sum_{j=1}^n p_j \cdot \ln ( p_j )$$

# ENTROPIA (CIEPŁO)



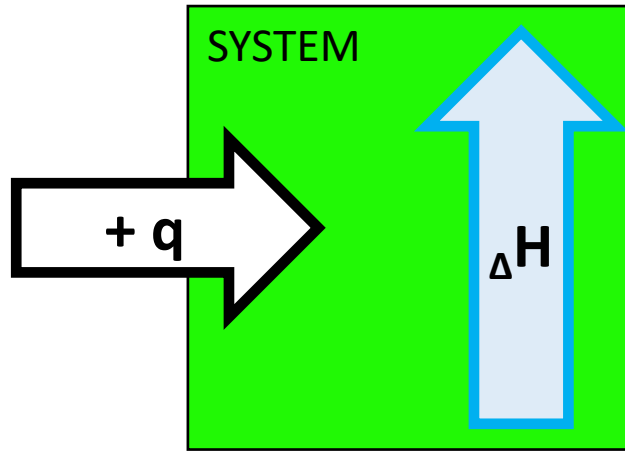
$$\Delta H = \frac{\Delta q}{T}$$



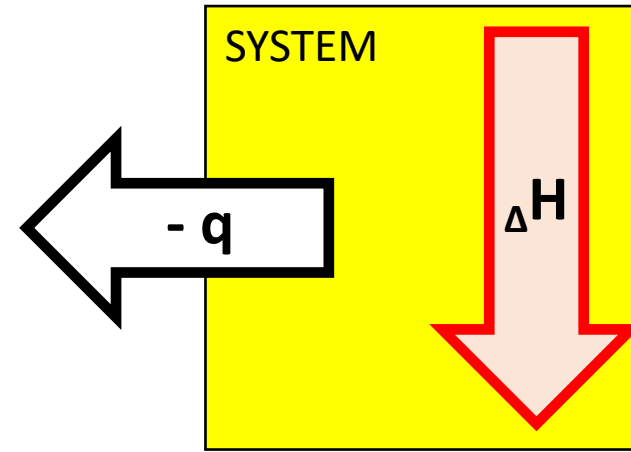
$$\Delta H = \frac{\Delta q}{T}$$

**Entropia systemu ( H )** - to miara nieuporządkowania (niezorganizowania) systemu  
**Ilość ciepła ( q )** otrzymywanego ( + q ) lub oddawanego ( - q ) przez system  
**Temperatura systemu ( T )**

# ENTROPIA (CIEPŁO)



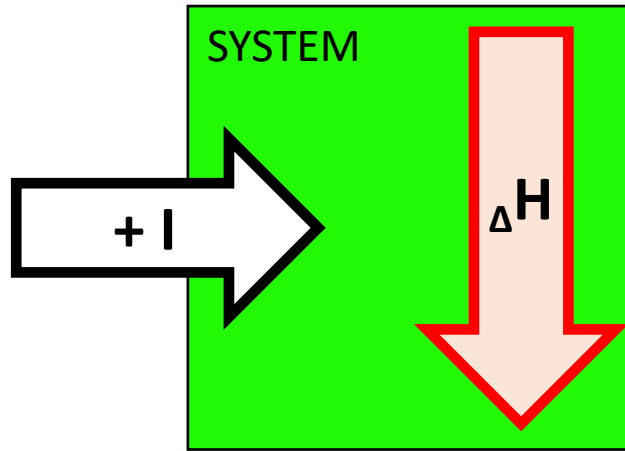
$$\Delta H = \frac{\Delta q}{T} = \frac{+q}{T}$$



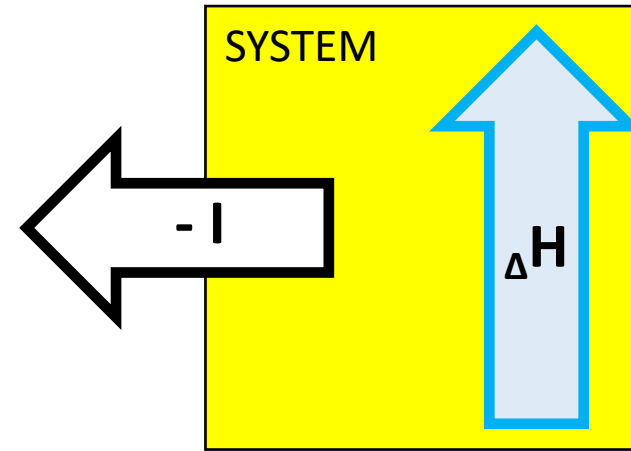
$$\Delta H = \frac{\Delta q}{T} = \frac{-q}{T}$$

**Entropia systemu ( H )** - to miara nieuporządkowania (niezorganizowania) systemu  
**Ilość ciepła ( q )** otrzymywanego ( + q ) lub oddawanego ( - q ) przez system  
**Temperatura systemu ( T )**

# ENTROPIA (INFORMACJA)



$$\Delta H = \Delta I = +I$$



$$\Delta H = \Delta I = -I$$

**Entropia systemu ( H )** - to miara nieuporządkowania (niezorganizowania) systemu

**Ilość informacji ( I )** otrzymywanej ( + I ) lub oddawanej ( - I ) przez system



# ENTROPIA



**II ZASADA TERMODYNAMIKI** - entropia (**H**) w układzie zamkniętym  
(**nadsystem globalny - składający się z państw, jako podsystemów autonomicznych**) zawsze wzrasta,  
podczas gdy stopień jakości energii zawsze maleje  
(degradacja energii Kelvina => **tylko bałagan robi się sam**)

$$H \in \langle 0, \infty \rangle$$

# ZWIĄZEK ENTROPII, NEGENTROPII i PRAWDOPODOBIENSTWA

---



$$H = -\sum_{j=1}^n p_j \cdot \log_2(p_j)$$

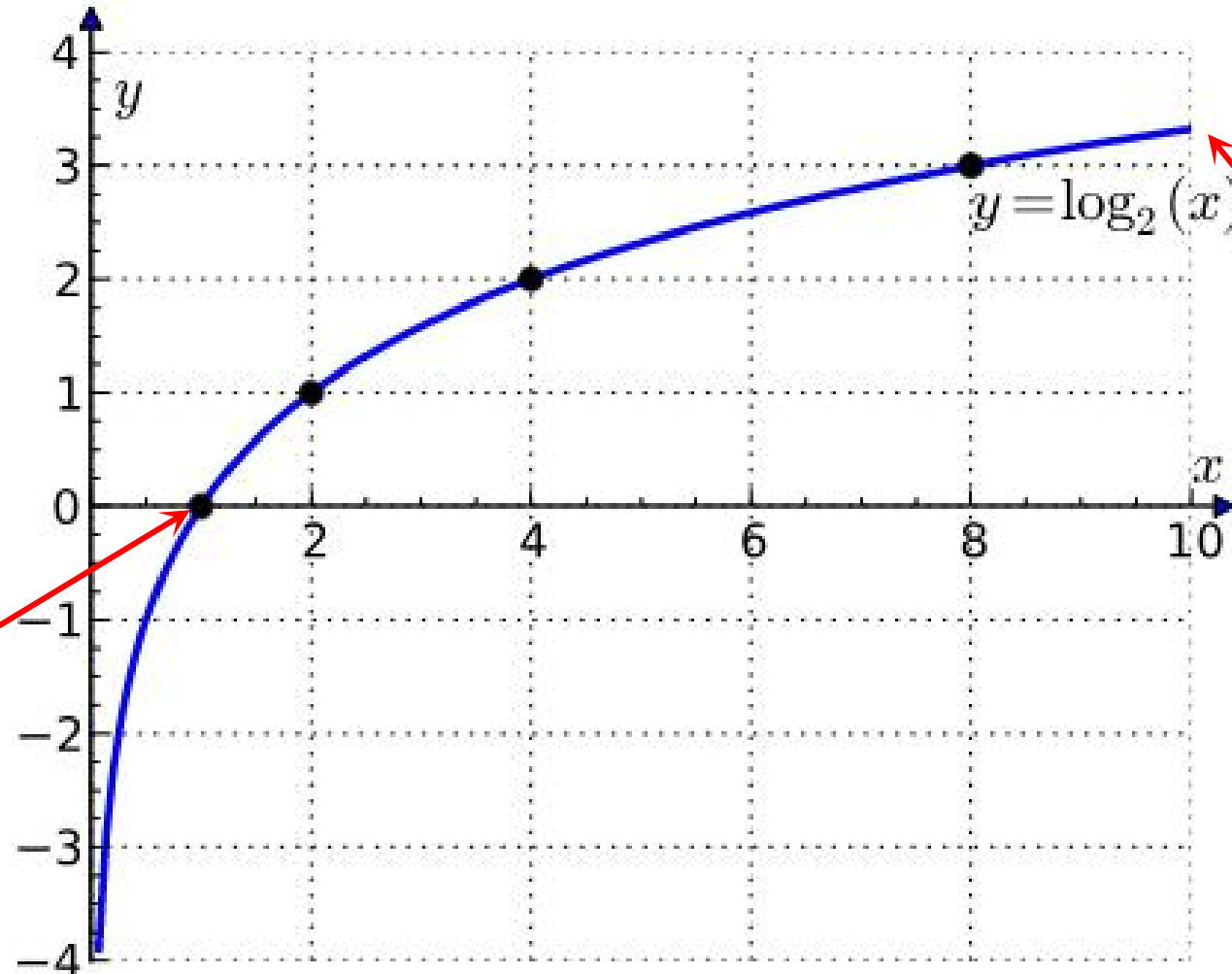
H - wartość entropii systemu

$p_j$  - prawdopodobieństwa z jakim może wystąpić dany stan rozpatrywanych obiektów  
(elementów systemu)

j - kolejny numer systemu ( np. państwa )

n - ilość elementów systemu ( np. ilość wsazystkich badanych państw )

# ZWIĄZEK ENTROPII, NEGENTROPII i PRAWDOPODOBIENSTWA



$$\begin{cases} n = 1 \\ H = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n \rightarrow \infty \\ H \rightarrow \infty \end{cases}$$

# ENTROPIA i NEGENTROPIA



**Entropia ( H )** - to miara nieuporządkowania (niezorganizowania) systemu

Przy braku sprzężeń<sup>(\*)</sup> w systemie:  $H = \max$

Przy skrajnie silnym sprzężeniu w systemie:  $H = \min$

**Negentropia ( N )** - miara uporządkowania (zorganizowania) systemu, czyli co do wartości entropia ze znakiem przeciwnym

Przy braku sprzężeń w systemie:  $N = \min$

Przy skrajnie silnym sprzężeniu w systemie:  $N = \max$

$$\Delta N = -\Delta H$$

<sup>(\*)</sup>L.Brillouin w swojej pracy używa nazwy Informacja Związana ( $I_b$ ), w odniesieniu do relacji pomiędzy obiektami posiadającymi sprzężenia

# ZWIĄZEK ENTROPII, NEGENTROPII i PRAWDOPODOBIENSTWA



ZMIANA ZORGANIZOWANIA SYSTEMU	ZMIANA ENTROPII ( $\Delta H$ )	ZMIANA ILOŚCI STANÓW ( $\Delta Q$ )	ZMIANA NEGENTROPII ( $\Delta N$ )
<b>WZROST</b> np. poprzez dostarczenie informacji użytecznej sterowniczo	<b>SPADEK</b>	<b>SPADEK</b>	<b>WZROST</b>
<b>SPADEK</b> np. poprzez brak dostarczania informacji użytecznej sterowniczo	<b>WZROST</b>	<b>WZROST</b>	<b>SPADEK</b>

źródło: J.Kosecki, „Elementy nowoczesnej wiedzy o sterowaniu ludźmi”, wyd. Akademia Świętokrzyska Kielce 2001, str.64-65  
 L.Brillouin "Nauka a teoria informacji", wyd. PWN Warszawa 1969, str.202-203

"Czy świat zmierza do jedności czy różnorodności ?"

---



**ZMIERZANIE DO JEDNOŚCI ( PROCES GLOBALIZACJI )** - mamy z nim do czynienia wtedy, kiedy następuje spadek poziomu entropii w systemie (albo wzrost jego organizacji)

$$\Delta H_{glob} < 0 \Rightarrow H_{t+1} < H_t$$

**ZMIERZANIE DO RÓŻNORODNOŚCI ( PROCES DEGLOBALIZACJI )** - mamy z nim do czynienia wtedy, kiedy następuje spadek poziomu entropii w systemie (albo wzrost jego organizacji)

$$\Delta H_{glob} > 0 \Rightarrow H_{t+1} > H_t$$

# "Czy świat zmierza do jedności czy różnorodności ?"

## METODA OBLICZEŃ



$$H_{glob} = -\sum_{j=1}^n p_j \cdot \log_2(p_j)$$

$$H_{2017} = -\left[ p_1 \cdot \log_2(p_1) + p_2 \cdot \log_2(p_2) + p_3 \cdot \log_2(p_3) + \dots + p_n \cdot \log_2(p_n) \right]$$

$$H_{2017} = -\left[ 3,56 \% \cdot \log_2(3,56 \%) + 8,00 \% \cdot \log_2(8,00 \%) + 6,12 \% \cdot \log_2(6,12 \%) + \dots \right]$$

Rok	Świat E (t) - tyś. t	Anglia S (t)	Rosja S (t)	Niemcy S (t)	Francja S (t)	Polska S (t)	SZAP S (t)	Chiny S (t)
2011	47671032	4,16%	8,53%	6,84%	3,12%	1,57%	17,63%	13,68%
2012	49231163	4,05%	8,40%	6,71%	3,05%	1,53%	17,25%	14,73%
2013	50881517	3,94%	8,27%	6,57%	2,98%	1,50%	16,86%	15,87%
2014	52550967	3,84%	8,35%	6,44%	2,92%	1,47%	16,49%	16,93%
2015	54170968	3,75%	8,23%	6,33%	2,86%	1,44%	16,15%	17,91%
2016	55799017	3,65%	8,12%	6,22%	2,80%	1,42%	15,82%	18,83%
2017	57472942	3,56%	8,00%	6,12%	2,75%	1,39%	15,50%	19,73%
2018	59132854	3,46%	7,89%	6,01%	2,69%	1,37%	15,18%	20,63%

# "Czy świat zmierza do jedności czy różnorodności ?"

## METODA OBLICZEŃ



$$\Delta H [ ( t ) - ( t+1 ) ] = H ( t+1 ) - H ( t )$$

$$\Delta H [2016-2017] = H_{2017} - H_{2016}$$

**ZMIERZANIE DO JEDNOŚCI**  
( PROCES GLOBALIZACJI )

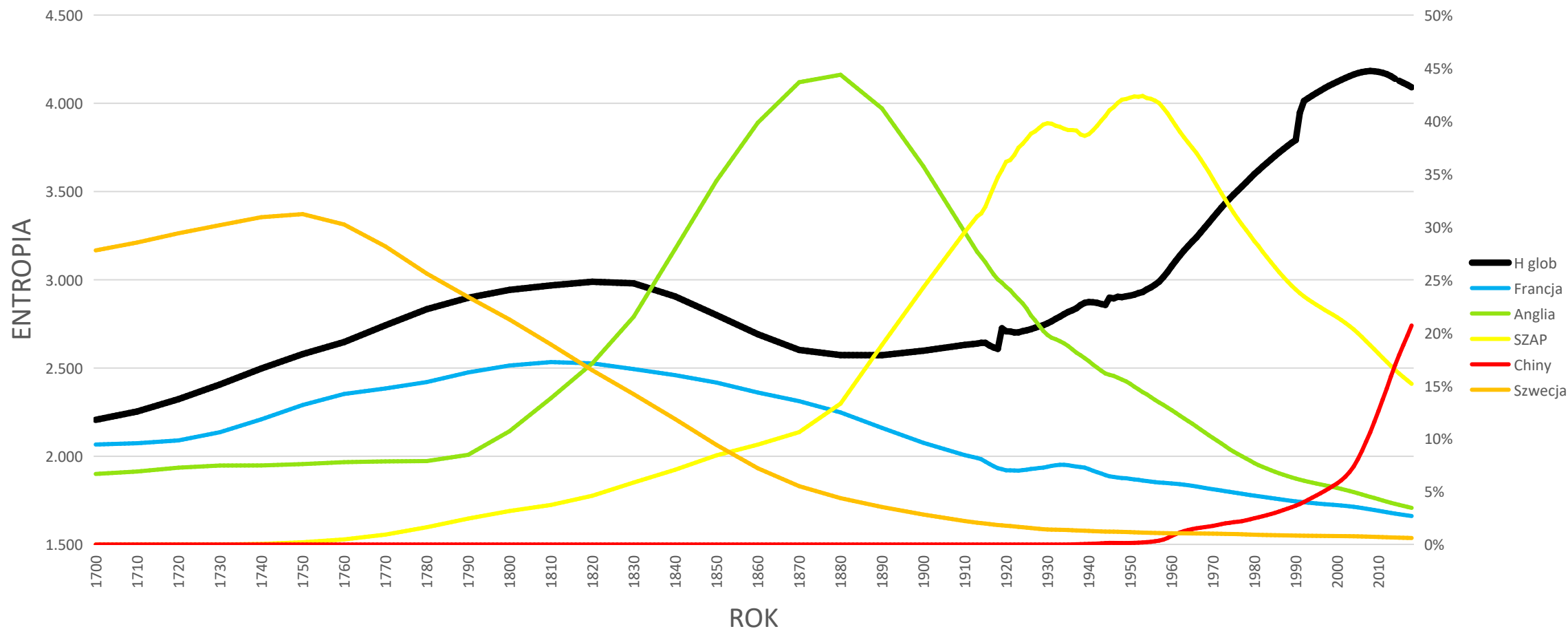
$$\Delta H_{glob} < 0$$

**ZMIERZANIE DO RÓŻNORODNOŚCI**  
( PROCES DEGLOBALIZACJI )

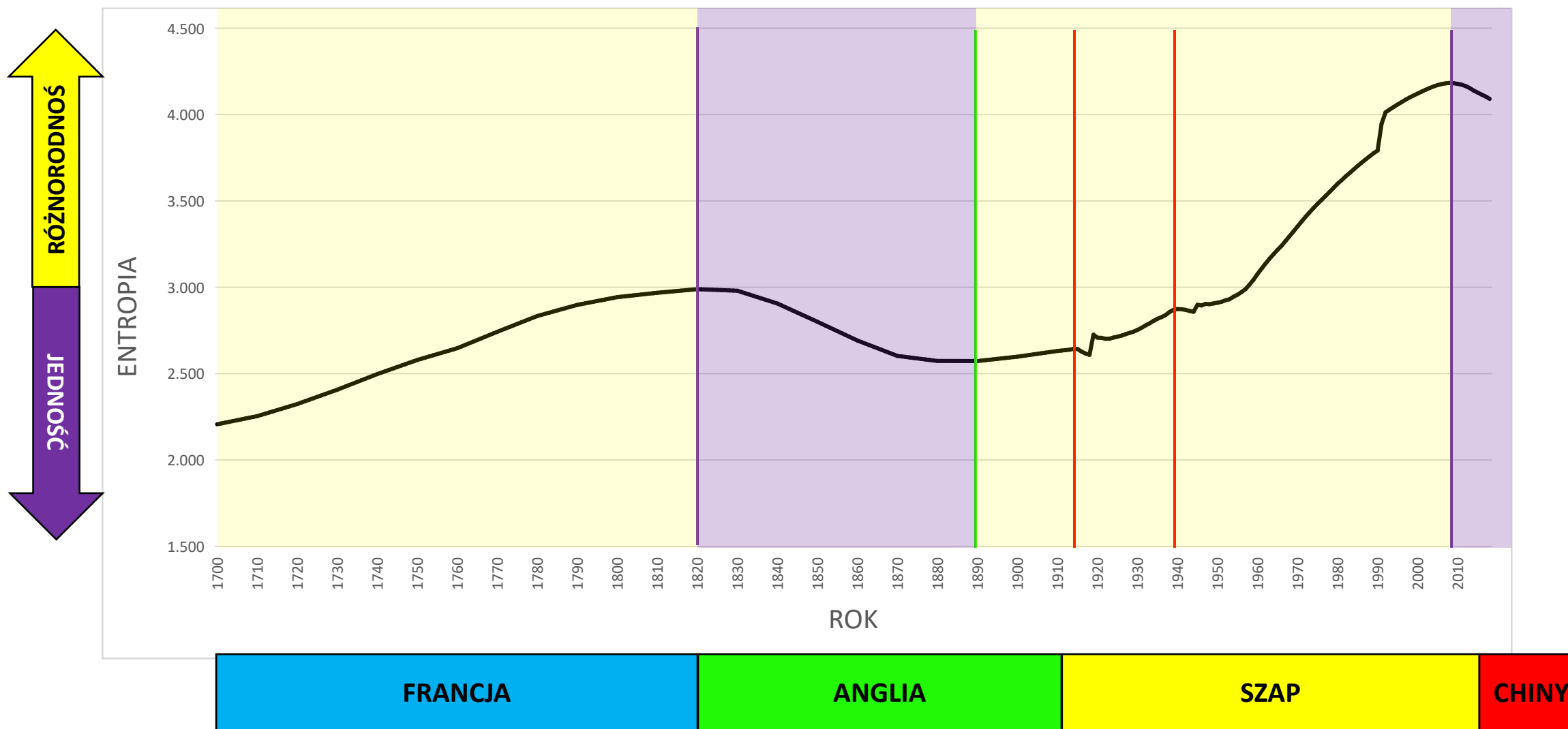
$$\Delta H_{glob} > 0$$



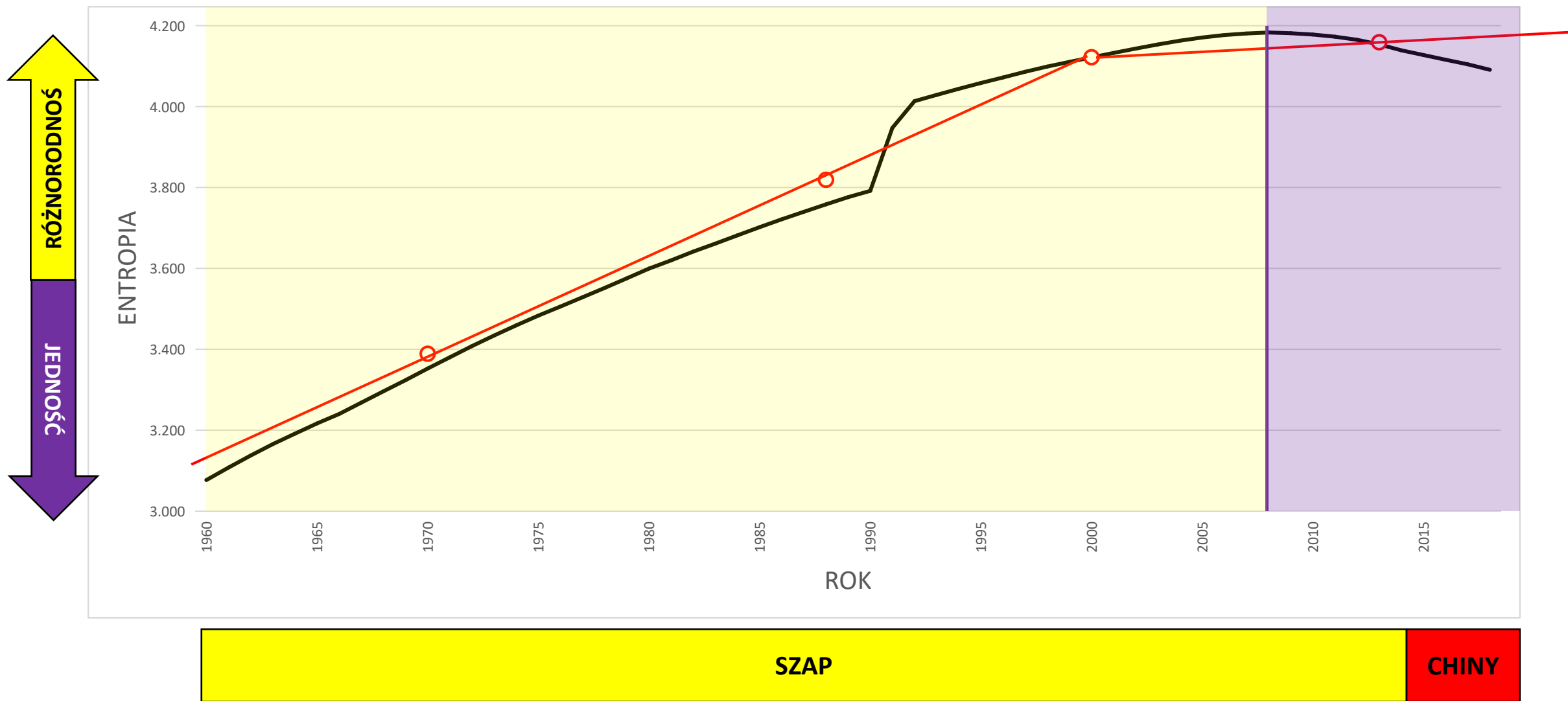
# "Czy świat zmierza do jedności czy różnorodności ?"



# "Czy świat zmierza do jedności czy różnorodności ?"



# "Czy świat zmierza do jedności czy różnorodności ?"



# BIBLIOGRAFIA



- L.Brillouin "Nauka a teoria informacji", wyd. PWN Warszawa 1969 (wersja pdf dostępna na [autnom.edu.pl](http://autonom.edu.pl))  
[http://autonom.edu.pl/publikacje/brillouin\\_leon/nauka\\_a\\_teorja\\_informacji-tiff.pdf](http://autonom.edu.pl/publikacje/brillouin_leon/nauka_a_teorja_informacji-tiff.pdf)
- J.Kosecki, „Elementy nowoczesnej wiedzy o sterowaniu ludźmi”, wyd. Akademia Świętokrzyska Kielce 2001
- J.Kossecki, „Naukowe podstawy Nacjokratyzmu”, wyd. NAI Warszawa 2015 (wersja pdf dostępna na [autnom.edu.pl](http://autonom.edu.pl))  
[http://autonom.edu.pl/publikacje/kossecki\\_jozef/naukowe\\_podstawy\\_nacjokratyzmu-tiff.pdf](http://autonom.edu.pl/publikacje/kossecki_jozef/naukowe_podstawy_nacjokratyzmu-tiff.pdf)
- Obliczenia ICAS:  
<https://instytuticas.files.wordpress.com/2018/04/sterowanie-estymacja-1700-2022-ii-2018.pdf>



Cyber Radio

[www.cyber-radio.pl](http://www.cyber-radio.pl)



<https://instytuticas.wordpress.com>



<https://www.youtube.com/channel/UCDnhaKw3pUEEdEyAWLt9GNA>