

Warszawa, 26 listopada 2009 roku

STATUS, PODZIAŁ I DOLNA GRANICA CZWARTORZĘDU

Leszek MARKS

Zarys historyczny

- 1948: rekomendacja Międzynarodowego Kongresu Geologicznego w Londynie
granica pliocen/plejstocen (trzeciorzęd/czwartorzęd) powinna być wyznaczona przez zmiany fauny morskiej wskazujące na pierwsze oznaki ochłodzenia w sukcesji neogenu we Włoszech
- 1983: ratyfikacja GSSP Vrica w Kalabrii dla dolnej granicy plejstocenu, czyli granicy pliocen-plejstocen (1,8 Ma)
- 1998: nieudana próba obniżenia dolnej granicy plejstocenu do 2,6 Ma i potwierdzenie jej położenia w GSSP Vrica
- 2001: pierwsza próba usunięcia czwartorzędu z Międzynarodowej Tabeli Stratygraficznej i likwidacji Podkomisji Stratygrafii Czwartorzędu działającej w ramach Międzynarodowej Komisji Stratygrafii IUGS

Międzynarodowa tabela stratygraficzna (2000)



Remane J. (2000)

International Union of Geological Sciences



INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

UNESCO Division of Earth Sci., Paris

EONOTHEM EON	ERATHEM ERA	SYSTEM PERIOD	SERIES EPOCH	STAGE AGE	AGES		STAGE NOTATION	SERIES NOTATION	SYSTEM NOTATION		
					G.S. ODIN Ma +/-	S/C Ma +/-					
PHANEROZOIC PH	CENOZOIC CZ	QUATERNARY	HOLOCENE						Q₂	Q	
			PLEISTOCENE						Q₁		
		NEOGENE	PLIOCENE		<i>Gelasian</i> <i>Piacenzian</i> <i>Zanclean</i>	1.75 0.05 3.4 3.60 5.30 0.15	1.81 2.58 3.60 3.60 5.33 7.1	N₂			
			MIOCENE		<i>Messinian</i> <i>Tortonian</i> <i>Serravallian</i> <i>Langhian</i> <i>Burdigalian</i> <i>Aquitanian</i>	11.0 0.3 14.3 0.5 15.8 0.2 20.3 0.4 23.5 1.0	11 7.1 11.1 13.6 16.4 19.1 19.1 23.8	N₁			
			OLIGOCENE		<i>Chattian</i> <i>Rupelian</i>	28 1 33.7 0.5	28 1 33.7 0.5	E₃			
			EOCENE		<i>Priabonian</i> <i>Bartonian</i> <i>Lutetian</i> <i>Ypresian</i>	37.0 100.5 40 1 46.0 100.5 53 1	100.5 1 100.5 1	E₂		E	
			PALEOCENE		<i>Thanetian</i> <i>Selandian</i> <i>Danian</i>	53 1 65.0 0.5 72.0 0.5	1 65.0 0.1 71.3 0.5	E₁			
			CRETACEOUS	UPPER/LATE		<i>Maastrichtian</i> <i>Campanian</i> <i>Santonian</i> <i>Coniacian</i> <i>Turonian</i>	83 1 87 1 88 1 92 2	65.0 0.1 71.3 0.5 85.8 0.5 89.0 0.5 93.5 0.2	K₂		
				LOWER/EARLY		<i>Cenomanian</i> <i>Albian</i> <i>Aptian</i> <i>Barremian</i> <i>Hauterivian</i> <i>Valanginian</i> <i>Berriasian</i>	96 2 108 3/1 112.2 1.1 113 3 117 5/2 123 6/3 131 4	96.6 111.1 121.4 121.6 132.9 136.2 144.2	K₁		
	MESOZOIC MZ			UPPER/LATE		<i>Tithonian</i> <i>Kimmeridgian</i> <i>Oxfordian</i> <i>Callovian</i> <i>Bathonian</i> <i>Bajocian</i> <i>Aalenian</i>	135 5/5 141 3/5 146 5 154 5 160 2 164 2 170 4/3 175 3	144.2 2.6 144.2 154 154 162 162 170 175	J₃		
		MIDDLE		<i>Toarcian</i> <i>Pliensbachian</i> <i>Sinemurian</i> <i>Hettangian</i>	181 3 184 3 200 4/7 203 3	175 181 184 203	J₂		J		
		LOWER/EARLY		<i>Rhätian</i> <i>Norian</i> <i>Carnian</i> <i>Ladinian</i> <i>Anisian</i> <i>Olenekian</i> <i>Induan</i>	203 3 220 230 6 233 5 240 5 250 3	203 220 230 233 240 250	J₁	T₃	T		

EONOTHEM EON	ERATHEM ERA	SYSTEM PERIOD	SUBSYSTEM SUBPERIOD	SERIES EPOCH	STAGE AGE	AGES		STAGE NOTATION	SERIES NOTATION	SYSTEM NOTATION			
						G.S. ODIN Ma +/-	S/C Ma +/-						
PHANEROZOIC PH	PERMIAN	LOPINGIAN	Changhsingian					P₉	P₃	P			
			Wuchiapigian						P₈				
			Capitanian						P₇				
			Wordian						P₆				
			Roadian						P₅				
		GUADALUPIAN	Kungurian						P₄				
			Artinskian						P₃				
			Sakmanian						P₂				
			Asselian						P₁				
									P₀				
		CARBONIFEROUS	PENNSYLVANIAN	<i>Gobletian</i>						C₇	C		
				<i>Kazimovian</i>						C₆			
				<i>Moscovian</i>						C₅			
			MISSISSIPPIAN	<i>Bashkirian</i>						C₄			
				<i>Serpukhovian</i>						C₃			
	<i>Visean</i>							C₂					
	DEVONIAN		UPPER/LATE		<i>Famennian</i> <i>Frasnian</i>					C₁	D		
			MIDDLE		<i>Givetian</i> <i>Eifelian</i>					D₂			
			LOWER/EARLY		<i>Emsian</i> <i>Pragian</i> <i>Lochkovian</i>					D₁			
			PRIDOLI		<i>Ludfordian</i>					D₀			
			SILURIAN	WENLOCK		<i>Homerian</i> <i>Sheinwoodian</i> <i>Telychian</i>						S₄	S
				LLANDOVERY		<i>Aeronian</i> <i>Rhuddanian</i>						S₃	
	UPPER/LATE			<i>Darriwilian</i>					S₂				
	MIDDLE								S₁				
	LOWER/EARLY			<i>Tremadocian</i>					S₀				
	ORDOVIGIAN	UPPER/LATE							O₃	O			
		MIDDLE							O₂				
		LOWER/EARLY							O₁				
									O₀				
	CAMBRIAN	UPPER/LATE							E₃	E			
		MIDDLE							E₂				
		LOWER/EARLY							E₁				

EONOTHEM EON	ERATHEM ERA	SYSTEM PERIOD	AGES (Ma) S/C	NOTATION SYSTEM	NOTATION ERA
PRECAMBRIAN PC	PROTEROZOIC PR	NEOPROTEROZOIC			
		Mesoproterozoic			
		Paleoproterozoic			
		Neoproterozoic III			
		Cryogenian			
		Tonian			
	ARCHEAN AR	Mesoarchean			
		Neoarchean			
		Paleoarchean			
		Eoarchean			
		No subdivision into periods			

This new edition of the Global Stratigraphic Chart gives a clear picture of the present state of the art in the chronostratigraphic division of geological time, mentioning only units recommended for international use. The 1986 Guidelines of ICS (Cowie et al. 1986) and their revision (Remane et al. 1996) regulate the procedure to be followed in defining international chronostratigraphic/geochronologic units. The Revised Guidelines were ratified in a formal vote by the Full Commission of ICS. They stipulate that global chronostratigraphic units are NOT defined by unit-stratotypes, but by their lower boundary only, following the principle introduced with the definition of the base of the Devonian in 1972 (Martinson, 1977). This is indeed the only way to arrive at a global chronostratigraphic scale made up of strictly contiguous units.

Panerozoic global chronostratigraphic boundaries are thus formally defined by a Global Stratotype Section and Point (GSSP - Cowie et al. 1986), whereas Precambrian chronostratigraphic boundaries are formally defined in terms of absolute age by a Global Standard Stratigraphic Age (GSSA - Remane et al. 1996). In order to become formal, boundary definitions have to be accepted by a 60% majority in successive votes, first by the working group responsible for the choice of the GSSP, then by the concerned Subcommission of ICS, and finally by ICS. With its ratification through IUGS, a GSSP or GSSA becomes formal. International agreements of this kind should be respected in scientific publications.

In the present chart, a typographical distinction is made among formal, semiformal, and informal units. FORMAL UNITS (in bold characters): all those that have their lower boundary defined by a GSSP or a GSSA voted on by ICS and ratified by IUGS. SEMIFORMAL UNITS (normal characters): several Subcommissions of ICS (Neogene, Paleogene, Jurassic, Triassic, Permian) have conducted a formal vote by postal ballot on the stage names which should be used and codified by a GSSP. As long as no GSSP has been adopted, these units, recommendable at any rate, have no formal status. INFORMAL UNITS (in italics): Cretaceous stages have never been voted upon, but they follow a long-standing tradition and tacit international agreement.

The divisions used in the present Global Chart are based on the proposals made by the concerned Subcommissions. Simplified subdivisions have, however, been adopted for the Carboniferous and the Ordovician, in order to maintain the necessary homogeneity of presentation. More detailed versions are included in the attached extended explanatory note. Also, some traditional names which are becoming obsolete have been omitted: Lias, Dogger, Malm in the Jurassic and Tertiary in the Cenozoic (the latter already abandoned in the first edition of this chart). 'Tertiary' can be used as an informal name like *Permian*.

Numerical ages of the Phanerozoic chronostratigraphic boundaries were provided by G. Odin (Chairman of the Subcommission on Geochronology of ICS). Differing ages indicated by some of the Subcommissions of ICS are mentioned in a parallel column.

The letter/number symbols and the colours used for divisions down to stage/age rank are the same as those employed in the Geological Atlas of the World. They were established in concert with the Commission on the Geological Map of the World (CGMW/CCGM).

Międzynarodowa organizacja badań stratygraficznych czwartorzędu



**Międzynarodowa Unia
Nauk Geologicznych
(IUGS)**

**Międzynarodowa Unia
Badań Czwartorzędu
(INQUA)**



Międzynarodowa Komisja Stratygrafii (ICS)

DO 2001 ROKU

Podkomisja Stratygrafii Czwartorzędu (SQS) = = Komisja Stratygrafii (CS)

OBECNIE

**Podkomisja Stratygrafii Czwartorzędu
(SQS)**

**Komisja Stratygrafii i Chronologii
(SACCOM)**

Zadania Podkomisji Stratygrafii Czwartorzędu ICS od 2001 roku

- wytypowanie podstawowych profili stratotypowych
- zdefiniowanie granic jednostek stratygraficznych w okresie czwartorzęd
- zdefiniowanie jednostek chronostratygraficznych: formalnych, nieformalnych i częściowo formalnych w schematach stratygraficznych czwartorzędu

Zasady stratygrafii

- Podstawową jednostką standardowej skali chronostratygraficznej jest **piętro**, dla którego wyznacza się dolną granicę (stratotyp granicy), natomiast granicę górną wyznacza stratotyp dolnej granicy piętra nadległego
- Piętro ma wymiar globalny i służy do definiowania jednostek wyższej rangi, przy czym niepodważalną zasadą jest **układ hierarchiczny** podziału chronostratygraficznego

Era	Period	Epoch	Age
Cenozoic	Quaternary	Holocene	
		Pleistocene	Upper
			Middle
	Lower		
	Ng	Pliocene	Gelasian
			Piacenzian
			Zanclean

	Erathem / Era	System / Period	Series / Epoch	Stage / Age
0			Holoc	
1	Cenozoicum	Quaternary	Pleistocene	Sicilian
2				Calabrian
3	"Tertiary"	Neogene	Pliocene	Gelasian
4				Piacenzian
5				Zanclean
6				Miocene
7				Messinian
8				Tortonian

Global Stratotype Section and Point (GSSP)

- H.D. Hedberg (1952): propozycja powstania Międzynarodowej Podkomisji Terminologii Stratygraficznej, której celem byłoby „*wyraźne zdefiniowanie górnego i dolnego zasięgu wszystkich jednostek chronostratygraficznych, w ujęciu geograficznym jak i pod względem położenia w sukcesji skalnej, w określonym profilu lub obszarze typowym, aby umożliwić standardową kontrolę tej jednostki*”

- Koncepcja GSSP: 2 znaczniki („*złote gwoździe*”) w 2 profilach stratotypowych dla granic jednostek pozwalają zdefiniować odcinek czasu geologicznego

- Jednostka chronostratygraficzna odpowiadająca temu odcinkowi czasu geologicznego obejmuje zestaw wszystkich skał, które wówczas powstały

Quaternary	Holocene	0.0118	
	Pleistocene	0.126	Stage 4
		0.781	"Ionian"
		1.806	"Calabrian"
		2.588	Gelasian
Neogene	Pliocene	3.60	Piacenzian
		5.332	Zanclean
	Miocene	7.246	Messinian
		11.608	Tortonian
		13.82	Serravallian
		15.97	Langhian
		20.43	Burdigalian
		23.03	Aquitanian

Międzynarodowa tabela stratygraficzna (2004)



INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART



International Commission on Stratigraphy

eon	era	period	epoch	age	Ma	GSSP	
Phanerozoic	Cenozoic	Neogene	Holocene		0.0115		
			Pleistocene	Upper		0.126	
				Middle		0.781	
				Lower		1.806	
			Pliocene	Gelasian		2.588	
				Piacenzian		3.600	
		Zanclean			5.332		
		Miocene	Messinian		7.246		
			Tortonian		11.608		
			Serravallian		13.65		
			Langhian		15.97		
			Burdigalian		20.43		
			Aquitanian		23.03		
			Oligocene	Chattian		28.4 ± 0.1	
	Rupelian				33.9 ± 0.1		
	Eocene	Priabonian		37.2 ± 0.1			
		Bartonian		40.4 ± 0.2			
		Lutetian		48.6 ± 0.2			
	Paleocene	Ypresian		55.8 ± 0.2			
		Thanetian		58.7 ± 0.2			
		Selandian		61.7 ± 0.2			
		Danian		65.5 ± 0.3			
	Mesozoic	Cretaceous	Upper	Maastrichtian		70.6 ± 0.6	
				Campanian		83.5 ± 0.7	
				Santonian		85.8 ± 0.7	
			Lower	Coniacian		89.3 ± 1.0	
				Turonian		93.5 ± 0.8	
				Cenomanian		99.6 ± 0.9	
Albian					112.0 ± 1.0		
Paleogene		Triassic	Aptian		125.0 ± 1.0		
			Barremian		130.0 ± 1.5		
			Hauterivian		136.4 ± 2.0		
		Jurassic	Valanginian		140.2 ± 3.0		
			Berriasian		145.5 ± 4.0		

eon	era	period	epoch	age	Ma	GSSP
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian		145.5 ± 4.0
				Kimmeridgian		150.8 ± 4.0
				Oxfordian		155.7 ± 4.0
			Middle	Callovian		161.2 ± 4.0
				Bathonian		164.7 ± 4.0
				Bajocian		167.7 ± 3.5
		Lower	Aalenian		171.6 ± 3.0	
			Toarcian		175.6 ± 2.0	
			Pliensbachian		183.0 ± 1.5	
			Sinemurian		189.6 ± 1.5	
			Hettangian		196.5 ± 1.0	
		Triassic	Upper	Rhaetian		199.6 ± 0.6
				Norian		203.6 ± 1.5
				Carnian		216.5 ± 2.0
	Middle		Ladinian		228.0 ± 2.0	
			Anisian		237.0 ± 2.0	
	Lower		Olenekian		245.0 ± 1.5	
			Induan		249.7 ± 0.7	
	Paleozoic	Permian	Lopingian	Changhsingian		251.0 ± 0.4
				Wuchiapingian		253.8 ± 0.7
			Guadalupian	Capitanian		260.4 ± 0.7
				Wordian		265.8 ± 0.7
				Roadian		268.0 ± 0.7
			Cisuralian	Kungurian		270.6 ± 0.7
				Artinskian		275.6 ± 0.7
		Sakmarian			284.4 ± 0.7	
		Asselian			294.6 ± 0.8	
		Carboniferous	Pennsylvanian	Upper	Gzhelian	
Middle				Kasimovian		303.9 ± 0.9
Lower				Moscovian		306.5 ± 1.0
Mississippian			Upper	Bashkirian		311.7 ± 1.1
			Middle	Serpukhovian		318.1 ± 1.3
	Lower		Visean		326.4 ± 1.6	
	Toumaiian			345.3 ± 2.1		

eon	era	period	epoch	age	Ma	GSSP
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian		359.2 ± 2.5
				Frasnian		374.5 ± 2.6
			Middle	Givetian		385.3 ± 2.6
				Eifelian		391.8 ± 2.7
				Emsian		397.5 ± 2.7
				Pragian		407.0 ± 2.8
		Lower	Lochkovian		411.2 ± 2.8	
			Pridoli		416.0 ± 2.8	
		Silurian	Ludlow	Ludfordian		418.7 ± 2.7
				Gorstian		421.3 ± 2.6
			Wenlock	Homerian		422.9 ± 2.5
				Sheinwoodian		426.2 ± 2.4
			Llandovery	Telychian		428.2 ± 2.3
				Aeronian		436.0 ± 1.9
	Rhuddanian				439.0 ± 1.8	
	Ordovician	Upper	Hirnantian		443.7 ± 1.5	
					445.6 ± 1.5	
		Middle			455.8 ± 1.8	
			Darriwilian		460.9 ± 1.6	
		Lower			468.1 ± 1.6	
					471.8 ± 1.6	
			Tremadocian		478.6 ± 1.7	
	Cambrian	Furongian			488.3 ± 1.7	
			Paibian		501.0 ± 2.0	
		Middle			513.0 ± 2.0	
					542.0 ± 1.0	

eon	era	period	epoch	age	Ma	GSSP
Precambrian	Proterozoic	Ediacaran			542	
					630	
					850	
		Meso-proterozoic			1000	
					1200	
					1400	
					1600	
					1800	
	Paleo-proterozoic			1800		
				2050		
				2300		
				2500		
		Archean	Neoproterozoic		2800	
			Mesoproterozoic		3200	
Paleoproterozoic			3600			
Lower limit is not defined						

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic interval (~542 Ma to Present) and the base of the Ediacaran is defined by a Global Standard Section and Point (GSSP) at its base, whereas the Precambrian Interval is formally subdivided by absolute age, Global Standard Stratigraphic Age (GSSA).

This chart gives an overview of the international chronostratigraphic units, their rank, their names and formal status. These units are approved by the International Commission on Stratigraphy (ICS) and ratified by the International Union of Geological Sciences (IUGS).

The Guidelines of ICS (Rama et al., 1996, Episodes, 19: 77-81) regulate the selection and

definition of the international units of geologic time. Many GSSP's actually have a 'golden' spike () and Stage and/or System name plaque mounted at the boundary level in the boundary stratotype section, whereas a GSSA is an abstract age without reference to a specific level in a rock section on Earth. Updated descriptions of each GSSP and GSSA are posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).

Some stages within the Ordovician and Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most intra-stage boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined. Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Colors are according to the United States Geological Survey (USGS). The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004) with Cambridge University Press. This chart was drafted and printed with funding generously provided for the GTS Project 2004 by ExxonMobil, Statoil Norway, ChevronTexaco and BP. The chart was produced by Gabi Ogg.

This chart is copyright protected; no reproduction of any parts may take place without written permission by the International Commission on Stratigraphy

ICS-INQUA 'Joint task force on the Quaternary' - 2004

- Przewodniczący: **James Gehling** (*Australia*)
- Wiceprzewodniczący: **Brad Pillans** (*Australia*)
- Sekretarz: **James Ogg** (*Stany Zjednoczone*)
- Członkowie:
 - 2 osoby wyznaczone przez Komitet Wykonawczy INQUA:
 - Leszek Marks** (*Polska*)
 - Jan Piotrowski** (*Dania*)
 - 3 osoby wyznaczone przez Komitet Wykonawczy ICS:
 - John van Couvering** (*Stany Zjednoczone*)
 - Phillip Gibbard** (*Wielka Brytania*)
 - Nicholas Shackleton** (*Wielka Brytania*)

Cel '*Joint task force*'

- Opracowanie propozycji definicji czwartorzędu spełniającej wymogi formalne w znaczeniu chronostratygraficznym
- Zarekomendowanie definicji czwartorzędu do zaakceptowania przez Międzynarodową Komisję Stratygrafii (ICS), a następnie poddanej głosowaniu i procedurze ratyfikacyjnej przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych (IUGS)

GŁOSOWANIE 1 w ramach 'Joint task force'

Definicja terminu „czwartorzęd”
(głosowanie zakończono **10 czerwca 2005**)

(1) Definicja (2 odrębne części)

(a) Czy powinna być formalna definicja terminu „czwartorzęd”?

TAK = 6

NIE = 1

BRAK ZDANIA/WSTRZYMANIE = 1

(b) Jaki jest odpowiedni przedział czasowy dla czwartorzędu i związany z nim zapis stratygraficzny, który w pełni zaspakaja współczesne stosowanie, ogólne pojęcie i potrzeby badaczy czwartorzędu na świecie?

2 główne opcje

• **0.0-1.8 Ma**: początek obecności zimnolubnej fauny morskiej w regionie śródziemnomorskim

• **0.0-2.6 Ma**: początek znacznego ochłodzenia globalnego i pierwsze zlodowacenia kontynentalne

8 (jednogłośnie)

Summary result **GŁOSOWANIA 1**

Czwartorzęd został formalnie zdefiniowany jako jednostka obejmująca ostatnie ~2,6 Ma

UWAGA: Jak zauważył Nick Shackleton, konieczna może być powtórna analiza czasu trwania czwartorzędu, jeśli GŁOSOWANIE 2, dotyczące formalnej pozycji chronostratygraficznej, przyniesie ustalenia sprzeczne z Kodeksem Stratygraficznym i rekomendacjami Podkomisji Klasyfikacji Stratygraficznej ICS

GŁOSOWANIE 2 w ramach 'Joint task force'

1. Ranga chronostratygraficzna (głosowanie zakończono 4 lipca 2005)

Czwartorzęd powinien uzyskać następującą rangę w Międzynarodowej Tabeli Chronostratygraficznej:

- (A) **Jednostka niehierarchiczna**
- (B) **Podokres** (subsystem) okresu neogen
- (C) **Okres** (system), z dolną granicą z okresem neogen
- (D) **Subera** (suberatem) ery kenozoicznej

(A) Quaternary is a "non-hierarchical unit" but formally defined as Gelasian (2.6 Ma) to Present, and included on all graphics of international Cenozoic subdivisions)

AGE (Ma)	Era	Period	Epoch	Stage	AGE (Ma)	
0	CENOZOIC	Quaternary	Holocene	Late	1.8	
			Pleistocene	Middle		
				Early		
				Gelasian		
		Neogene	Pliocene	L	Piacenzian	3.6
				E	Zanclean	5.3
5			Miocene	Messinian	7.3	

(B) Quaternary is a sub-Period (proposed by Brad Pillans, INQUA)

CENOZOIC					
AGE (Ma)	Period	Epoch	Stage	AGE (Ma)	
0	Quaternary	Holocene	Late	1.8	
		Pleistocene	Middle		
			Early		
			Gelasian		
	Neogene	Pliocene	L	Piacenzian	3.6
			E	Zanclean	5.3
5		Miocene	Messinian	7.3	

(C) Quaternary is a Period (offset from base-Pleistocene Epoch)

CENOZOIC					
AGE (Ma)	Period	Epoch	Stage	AGE (Ma)	
0	Quaternary	Holocene	Late	1.8	
		Pleistocene	Middle		
			Early		
			Gelasian		
	Neogene	Pliocene	L	Piacenzian	3.6
			E	Zanclean	5.3
5		Miocene	Messinian	7.3	

(D) Quaternary is a Sub-Era (proposed by INQUA Exec. and Aubry et al.)

CENOZOIC					
AGE (Ma)	Sub-Era	Period	Epoch	Stage	AGE (Ma)
0	Quaternary	Neogene	Holocene	Late	1.8
			Pleistocene	Middle	
				Early	
				Gelasian	
	Neogene	Pliocene	L	Piacenzian	3.6
			E	Zanclean	5.3
5		Miocene	Messinian	7.3	

Subera = 2, okres = 4, jednostka niehierarchiczna lub subera = 2

*Żadna opcja nie uzyskała większości;
jednak 5 osób wskazało, że subera mogłaby być zaakceptowana*

GŁOSOWANIE 2 w ramach 'Joint task force'

2. Dolna granica czwartorzędu (głosowanie zakończono 4 lipca 2005)

Dolna granica czwartorzędu – *który Task Force Group jednomyślnie zarekomendowało dla ostatnich 2,6 Ma zawierających poważne zmiany klimatyczne i zlodowacenia kontynentalne na półkuli północnej* – powinna być wyznaczona przez:

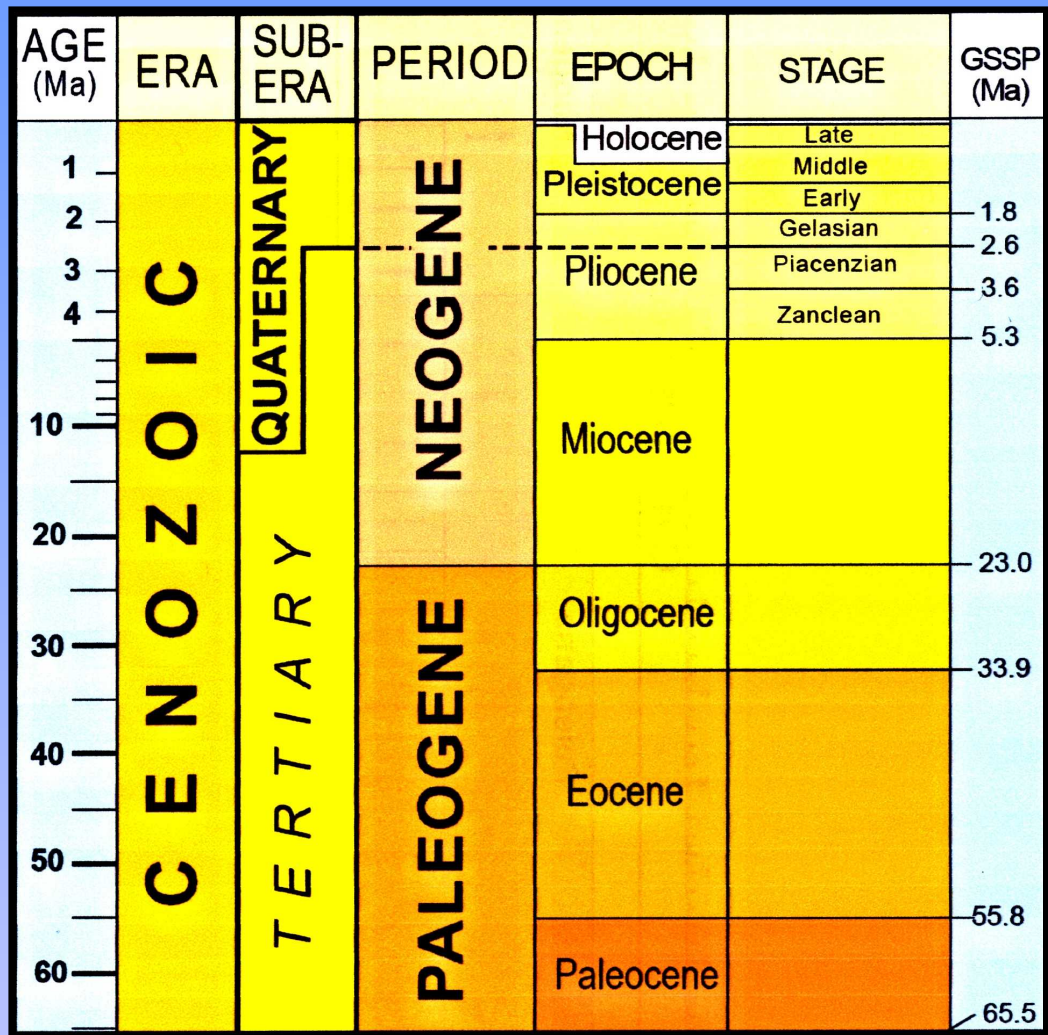
(A) Dolna granica piętra gelas (GSSP ~2,59 Ma; maksimum „ciepłego” MIS 103), która ściśle odpowiada granicy epok magnetycznych Matuyama/Gauss

6 głosów

(B) Początek „zimnego” MIS 110 (2,73 Ma), kiedy znacząco zwiększają się oscylacje cykli glacialno-interglacialnych

2 głosy

Podsumowanie GŁOSOWANIA 1 i 2



- **Ranga chronostratygraficzna:** żadna opcja nie uzyskała ponad 50%, ale „drugi wybór” pozwalałby na słabe wskazanie na opcję **subera**
- **Dolna granica chronostratygraficzna dla czwartorzędu** – umieszczona w **GSSP gelas**

Zatwierdzenie statusu czwartorzędu

- W maju 2007 roku Międzynarodowa Unia Nauk Geologicznych (IUGS) **zatwierdziła ostatecznie** status czwartorzędu jako okresu/systemu następującego po okresie/systemie neogeńskim
- Jednak decyzja w sprawie przeniesienia dolnej granicy czwartorzędu została odłożona do momentu upływu 10-letniego moratorium po ostatnim głosowaniu w tej sprawie przez Międzynarodową Komisję Stratygrafii w 1998 roku

Propozycje zgłoszone przez Podkomisje – 2008

Propozycja Podkomisji Stratygrafii Czwartorzędu

- Dolna granica okresu/systemu czwartorzęd zostaje obniżona do dolnej granicy piętra gelas GSSP (2,588 Ma)
- Dolna granica oddziału/epoki plejstocen zostaje obniżona do tego samego poziomu

Propozycja Podkomisji Stratygrafii Neogenu

- (i) Czwartorzęd = młodszy neogen
- (i) Czwartorzęd i trzeciorzęd (jeśli zostanie przywrócony) są w randze suber, natomiast paleogen i neogen są okresami ery kenozoicznej, ale nie trzeciorzędu
- (iii) Neogen obejmuje jedynie młodszy trzeciorzęd (miocen i starszy pliocen)

Głosowanie członków Podkomisji Stratygrafii Czwartorzędu - 2009

ICS-SQS	PROPOZYCJA SQS			PROPOZYCJA SNS					
	YES	NO	no reply	Option I	Option II	Option III	None of the options	Abstain	no reply
Board									
Phil Gibbard	X						X		
Jerry F McManus	X						X		
John Van Couvering			X						X
Thijs van Kolfshoten	X						X		
Voting Members									
Brent Alloway			X						X
Alan Beu	X							X	
Mauro Coltorti	X						X		
Valerie A. Hall	X							X	
Martin Head	X						X		
Jiaqi Liu	X						X		
Karen Luise Knudsen	X						X		
Thomas Litt	X						X		
Leszek Marks	X						X		
T.C. Partridge	X						X		
Jan A. Piotrowski	X						X		
Brad Pillans	X						X		
Denis-Didier Rousseau	X						X		
Jean-Pierre Suc	X						X		
Alexey Tesakov		X					X		
Charles Turner	X						X		
Mike Walker	X						X		
Cari Zazo	X						X		

Głosowanie członków Podkomisji Stratygrafii Neogenu – 2009

member	Neogene proposal			Quaternary proposal		
	yes	no	abstain	yes	no	abstain
jordi.agusti@icrea.es		X		X		
aubry@rci.rutgers.edu	X				X	
backman@geo.su.se	X				X	
wberggren@whoi.edu	X				X	
rbernor@nsf.gov						
a.beu@gns.cri.nz			X	X		
gladenkov@ginras.ru		X?			X	
fhilgen@geo.uu.nl	X				X	
dhodell@geology.ufl.edu	X				X	
iaccarin@unipr.it	X				X	
dvk@rci.rutgers.edu	X				X	
gtorfo@ludens.elte.hu	X					
ryabokon@mail.ru						
sierro@usal.es	X				X	
rspr@unipa.it						
elena.turco@unipr.it	X				X	
giambattista.vai@unibo.it		X			X	
vanc@micropress.org	X				X	
pxwang@online.sh.cn	X				X	
jwzach@geo.uu.nl	X				X	
total	13	3	1	2	14	0

of all voting members	65%	15%	5%	10%	70%	0%
of actual votes	76.5%	17.5%	6%	12.5%	87.5%	0%

Wyniki głosowania ICS

Name – position	Yes	No	Abstain
Finney - ICS Chair	X		
Peng - ICS Vice Chair and Cambrian	X		
Bown - ICS Secretary General	X		
Gibbard - Quaternary	X		
Hilgen - Neogene		X	
Molina - Paleogene	X		
Primoli Silva - Cretaceous	X		
Palfy - Jurassic	X		
Balini - Triassic	X		
Henderson - Permian	X		
Richards - Carboniferous	X		
Becker - Devonian	X		
Melchin - Silurian	X		
Harper - Ordovician	X		
Gehling - Neoproterozoic	X		
Van Kranendonk- Precambrian		X	
Pratt - Stratigraphic Classification	X		
Ogg - Strat. Inf. Serv.	X		
Total	16	2	0

Propozycja SQS
 uzyskała
89% głosów
TAK
 (głosowanie
 zakończono
21 maja 2009)

Zatwierdzenie przez Komitet Wykonawczy IUGS

29 czerwca 2009

1. Dolna granica oddziału/epoki plejstocen zostaje obniżona w taki sposób, że plejstocen obejmuje piętro/wiek gelas, a jego dolna granica jest zdefiniowana przez GSSP Monte San Nicola, który również definiuje dolną granicę gelasu
2. Dolna granica systemu/okresu czwartorzęd i tym samym granica neogen/czwartorzęd jest formalnie zdefiniowana przez GSSP Monte San Nicola, a więc jest zgodna z dolną granicą plejstocenu i gelasu
3. Zgodnie z powyższymi definicjami, piętro/wiek gelas jest przeniesione z oddziału/epoki pliocen do plejstocenu

June 30, 2009

Prof. Paul R. Bown,
Secretary
International Commission on Stratigraphy
Department of Geological Sciences
University College London
Gower Street
London WC1E 6BT
UK

RE: Ratification of the definition of the base of Quaternary System/Period (and top of the Neogene System/Period), and redefinition of the base of the Pleistocene Series/EPOCH (and top of the Pliocene Series/EPOCH).

Dear Professor Bown,

This is to confirm the receipt of your Commission's request of June 2, 2009 for ratification of its recommendation that:

- 1) the base of the Pleistocene Series/EPOCH be lowered such that the Pleistocene includes the Gelasian Stage/Age and its base is defined by the Monte San Nicola GSSP, which also defines the base of the Gelasian;
- 2) the base of the Quaternary System/Period, and thus the Neogene-Quaternary boundary, be formally defined by the Monte San Nicola GSSP and thus be coincident with the bases of the Pleistocene and Gelasian, and
- 3) with these definitions, the Gelasian Stage/Age be transferred from the Pliocene Series/EPOCH to the Pleistocene.

I am pleased to report that these recommendations were approved by a majority vote of the IUGS Executive Committee on 29 June 2009.

Sincerely,

Prof. Alberto C. Riccardi
President
International Union of Geological Sciences

Cc: Stan Finney, President, ICS
Shanchi Peng, Vice President, ICS
IUGS EC

Oficjalna tabela stratygraficzna ICS – sierpień 2009



INTERNATIONAL STRATIGRAPHIC CHART

International Commission on Stratigraphy



Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene			↗
			Pleistocene	Upper	0.0117	↗
				"Ionian"	0.128	
			Pliocene	Calabrian	0.781	
				Gelasian	1.808	↗
		Neogene	Miocene	Piacenzian	2.588	↗
				Zanclean	3.800	↗
			Pliocene	Messinian	5.332	↗
				Tortonian	7.248	↗
				Serravallian	11.808	↗
	Langhian			13.82	↗	
	Burdigalian			15.97	↗	
	Aquitanian			20.43	↗	
	Chattian			23.03	↗	
	Oligocene		Rupelian	28.4 ± 0.1	↗	
			Priabonian	33.9 ± 0.1	↗	
	Eocene		Bartonian	37.2 ± 0.1	↗	
			Lutetian	40.4 ± 0.2	↗	
		Ypresian	48.8 ± 0.2	↗		
		Thanetian	56.8 ± 0.2	↗		
	Paleocene	Selandian	58.7 ± 0.2	↗		
		Danian	~ 61.1	↗		
		Maastrichtian	65.5 ± 0.3	↗		
		Campanian	70.6 ± 0.6	↗		
	Mesozoic	Cretaceous	Upper	Santonian	83.5 ± 0.7	↗
				Coniacian	85.8 ± 0.7	↗
				Turonian	~ 88.6	↗
				Cenomanian	93.8 ± 0.8	↗
Albian				99.6 ± 0.9	↗	
Lower			Aptian	112.0 ± 1.0	↗	
			Barremian	125.0 ± 1.0	↗	
			Hauterivian	130.0 ± 1.5	↗	
			Valanginian	~ 133.9	↗	
			Berriasian	140.2 ± 3.0	↗	
Triassic		Upper	Rhaetian	203.6 ± 1.5	↗	
			Norian	216.5 ± 2.0	↗	
		Lower	Camian	~ 228.7	↗	
			Ladinian	237.0 ± 2.0	↗	
			Anisian	~ 245.9	↗	

Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Mesozoic	Jurassic	Upper	Tithonian	145.6 ± 4.0	↗
				Kimmeridgian	150.8 ± 4.0	↗
				Oxfordian	~ 155.6	↗
			Middle	Callovian	181.2 ± 4.0	↗
				Bathonian	164.7 ± 4.0	↗
		Lower	Bajocian	167.7 ± 3.5	↗	
			Aalenian	171.6 ± 3.0	↗	
			Toarcian	175.6 ± 2.0	↗	
			Pliensbachian	183.0 ± 1.5	↗	
			Sinemurian	189.6 ± 1.5	↗	
		Triassic	Upper	Hettangian	196.5 ± 1.0	↗
				Rhaetian	199.6 ± 0.6	↗
			Middle	Norian	203.6 ± 1.5	↗
				Camian	216.5 ± 2.0	↗
				Ladinian	~ 228.7	↗
	Lower		Anisian	237.0 ± 2.0	↗	
			Olenekian	~ 245.9	↗	
			Induan	~ 249.5	↗	
			Changhsingian	251.0 ± 0.4	↗	
			Wuchiapingian	253.8 ± 0.7	↗	
	Paleozoic	Permian	Lopingian	Wuchiapingian	260.4 ± 0.7	↗
				Changhsingian	253.8 ± 0.7	↗
			Guadalupian	Wordian	266.8 ± 0.7	↗
				Roadian	268.0 ± 0.7	↗
				Kungurian	270.6 ± 0.7	↗
		Cisuralian	Artinskian	275.6 ± 0.7	↗	
			Sakmarian	284.4 ± 0.7	↗	
			Asselien	294.6 ± 0.8	↗	
			Gzhelian	299.0 ± 0.8	↗	
			Kasimovian	303.4 ± 0.9	↗	
Carboniferous		Pennsylvanian	Upper	Moscovian	307.2 ± 1.0	↗
			Middle	Bashkirian	311.7 ± 1.1	↗
		Mississippian	Upper	Serpukhovian	318.1 ± 1.3	↗
			Middle	Viséan	328.3 ± 1.6	↗
			Lower	Tournaisian	345.3 ± 2.1	↗

Eonothem Era	System Period	Series Epoch	Stage Age	Age Ma	GSSP	
Phanerozoic	Paleozoic	Devonian	Upper	Famennian	359.2 ± 2.5	↗
				Frasnian	374.5 ± 2.6	↗
			Middle	Givetian	385.3 ± 2.6	↗
				Eifelian	391.8 ± 2.7	↗
				Emsian	397.5 ± 2.7	↗
		Lower	Pragian	407.0 ± 2.8	↗	
			Lochkovian	411.2 ± 2.8	↗	
			Pridoli	416.0 ± 2.8	↗	
		Silurian	Ludlow	Ludfordian	418.7 ± 2.7	↗
				Gorstian	421.3 ± 2.6	↗
			Wenlock	Homerian	422.9 ± 2.5	↗
				Sheinwoodian	426.2 ± 2.4	↗
			Llandovery	Telychian	428.2 ± 2.3	↗
				Aeronian	436.0 ± 1.9	↗
			Ordovician	Upper	Rhuddanian	439.0 ± 1.8
	Hirnantian				443.7 ± 1.5	↗
	Middle			Katian	445.6 ± 1.5	↗
				Sandbian	455.8 ± 1.6	↗
		Darriwilian		460.9 ± 1.6	↗	
	Cambrian	Lower	Dapingian	468.1 ± 1.6	↗	
			Floian	471.8 ± 1.6	↗	
		Upper	Tremadocian	478.6 ± 1.7	↗	
			Stage 10	488.3 ± 1.7	↗	
			Stage 9	~ 492 *	↗	
	Cretaceous	Furongian	Paibian	~ 496 *	↗	
			Guzhangian	~ 499	↗	
		Series 3	Drumian	~ 503	↗	
			Stage 5	~ 506.5	↗	
			Stage 4	~ 510 *	↗	
	Terreneuvian	Stage 3	~ 515 *	↗		
Stage 2		~ 521 *	↗			
Fortunian		~ 528 *	↗			

Eonothem Era	System Period	Age Ma	GSSP		
Precambrian	Proterozoic	Ediacaran	542	↗	
		Neo-proterozoic	Cryogenian	~ 835	↗
			Tonian	850	↗
		Meso-proterozoic	Stenian	1000	↗
			Ectasian	1200	↗
	Callymian		1400	↗	
	Paleo-proterozoic	Statherian	1800	↗	
		Orosirian	1800	↗	
		Rhyacian	2050	↗	
		Siderian	2300	↗	
		Neoproterozoic	2500	↗	
	Archean	Neoarchean	2800	↗	
		Mesoarchean	3200	↗	
		Paleoarchean	3600	↗	
		Eoarchean	4000	↗	
Hadean (informal)		~ 4600	↗		

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic (~542 Ma to Present) and the base of Ediacaran are defined by a basal Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP), whereas Precambrian units are formally subdivided by absolute age (Global Standard Stratigraphic Age, GSSA). Details of each GSSP are posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).

Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Some stages within the Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP limits. Most sub-Series boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined.

Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World (www.cgmw.org).

The listed numerical ages are from 'A Geologic Time Scale 2004', by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004; Cambridge University Press) and "The Concise Geologic Time Scale" by J.G. Ogg, G. Ogg and F.M. Gradstein (2008).

This chart was drafted by Gabi Ogg. Intra Cambrian unit ages with * are informal, and awaiting ratified definitions.
Copyright © 2009 International Commission on Stratigraphy

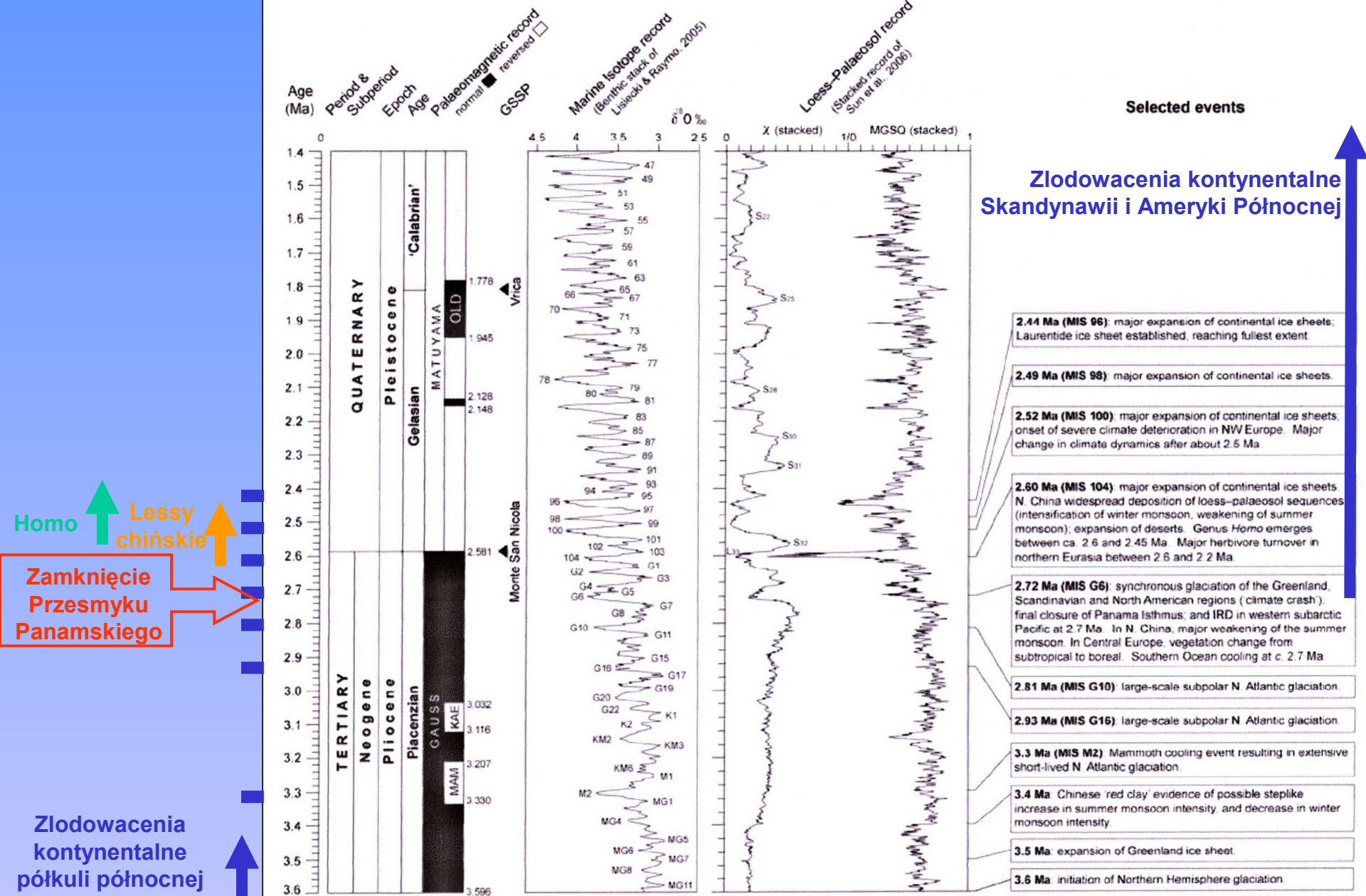
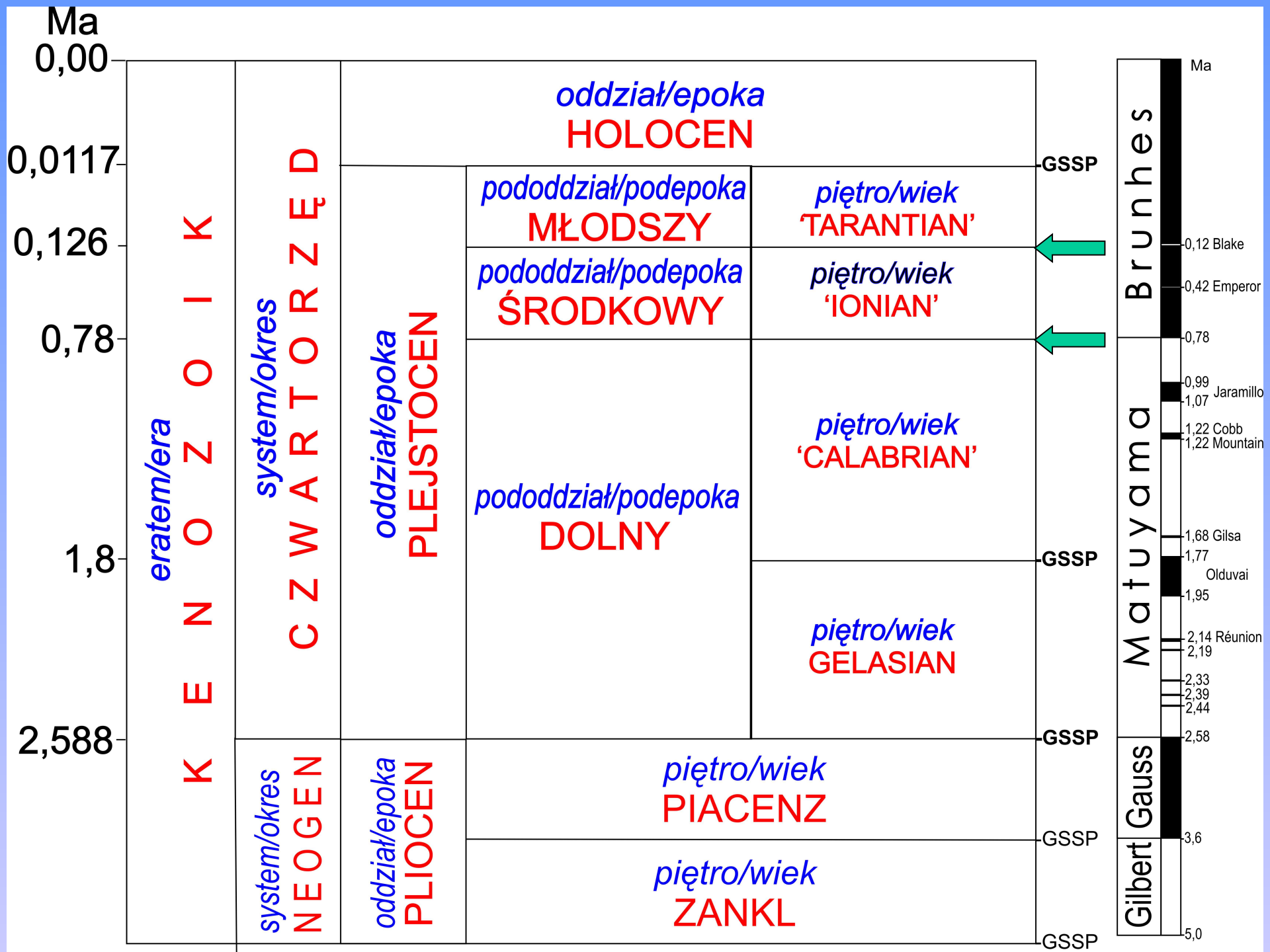
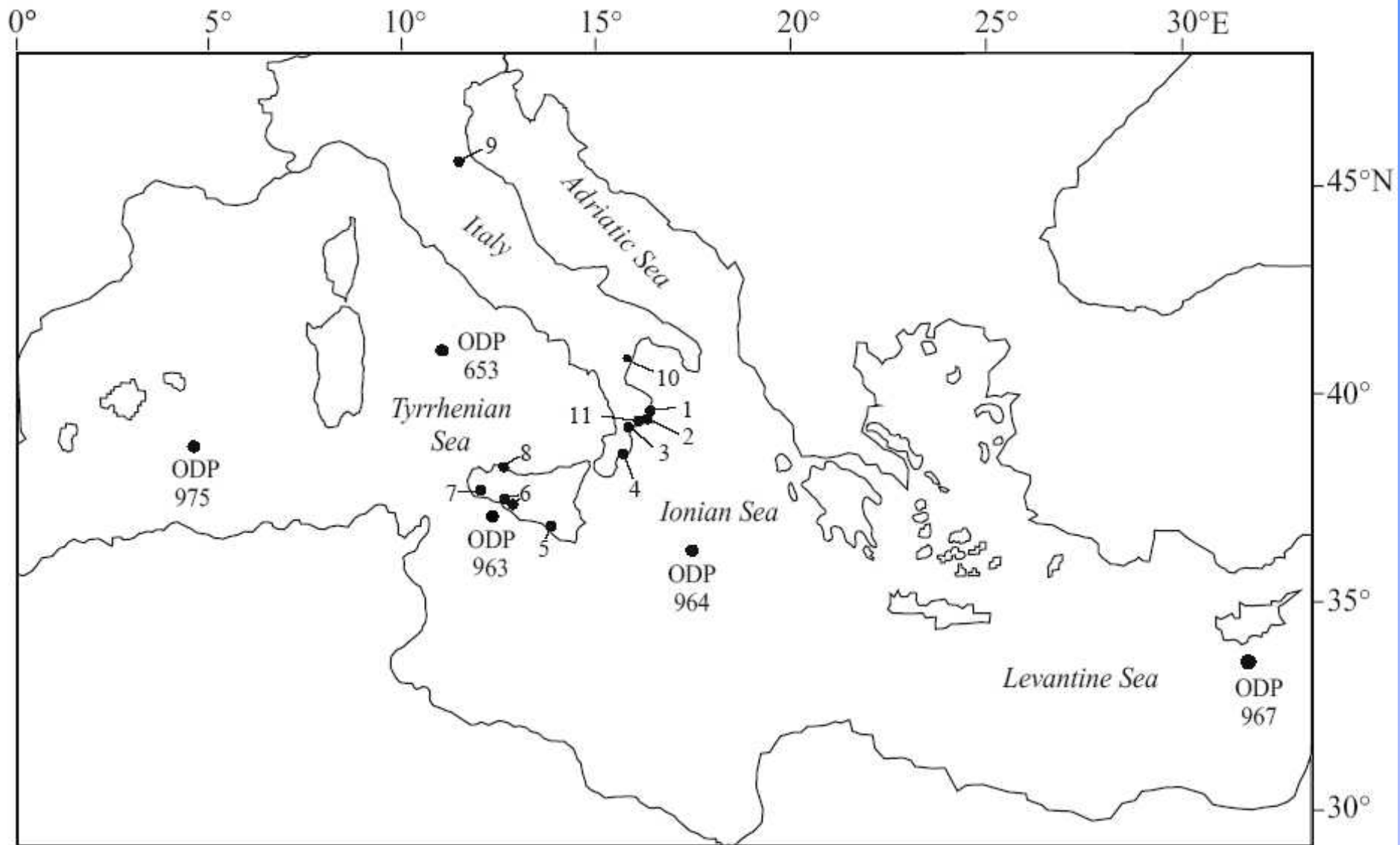


Figure 2 Selected events during the interval 1.4–3.6 Ma. Ages of magnetostratigraphic boundaries are from Lourens et al. (2005), although we note that Deino et al. (2006) gave an age of 2.610 Ma for the Gauss–Matuyama polarity boundary. The marine benthic foraminifera $\delta^{18}\text{O}$ records and corresponding marine isotope stages are from Lisiecki and Raymo (2005), and the stacked loess–palaeosol records from the Chinese Loess Plateau (χ = magnetic susceptibility, MGSQ = mean size of quartz grains) are from Sun et al. (2006). The Tertiary is depicted as a period/system following the proposal of Head, Gibbard and Salvador (this issue). See text for explanation of events.

Head, Gibbard & Salvador (2008)





1 Vrica

2 Le Castella

3 Santa Maria di Catanzaro

4 Singa

5 Monte San Nicola

6 Capo Rossello and Rossello Composite

7 Valle del Belice-Selinunte

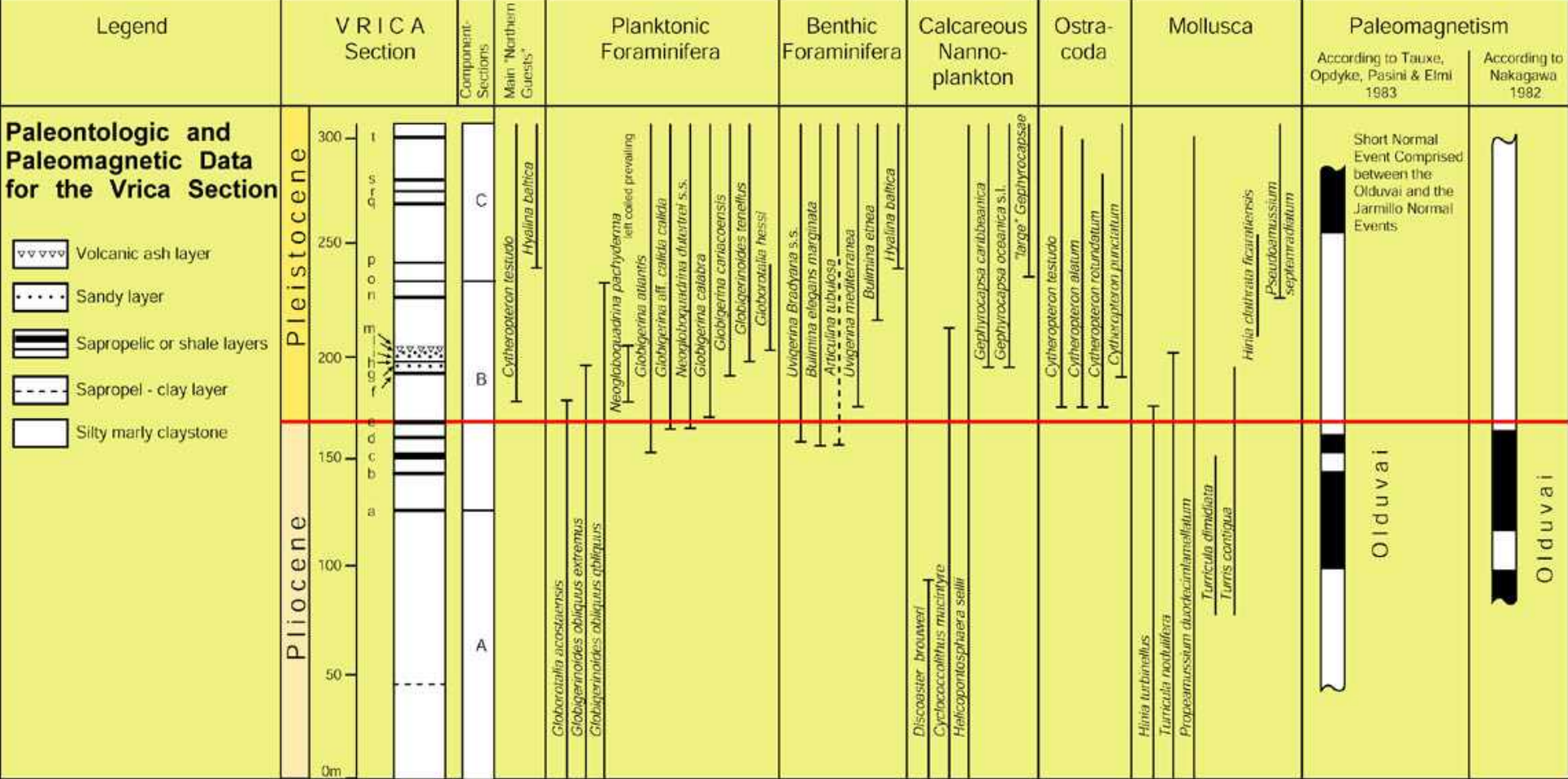
8 Ficarazzi-Palermo

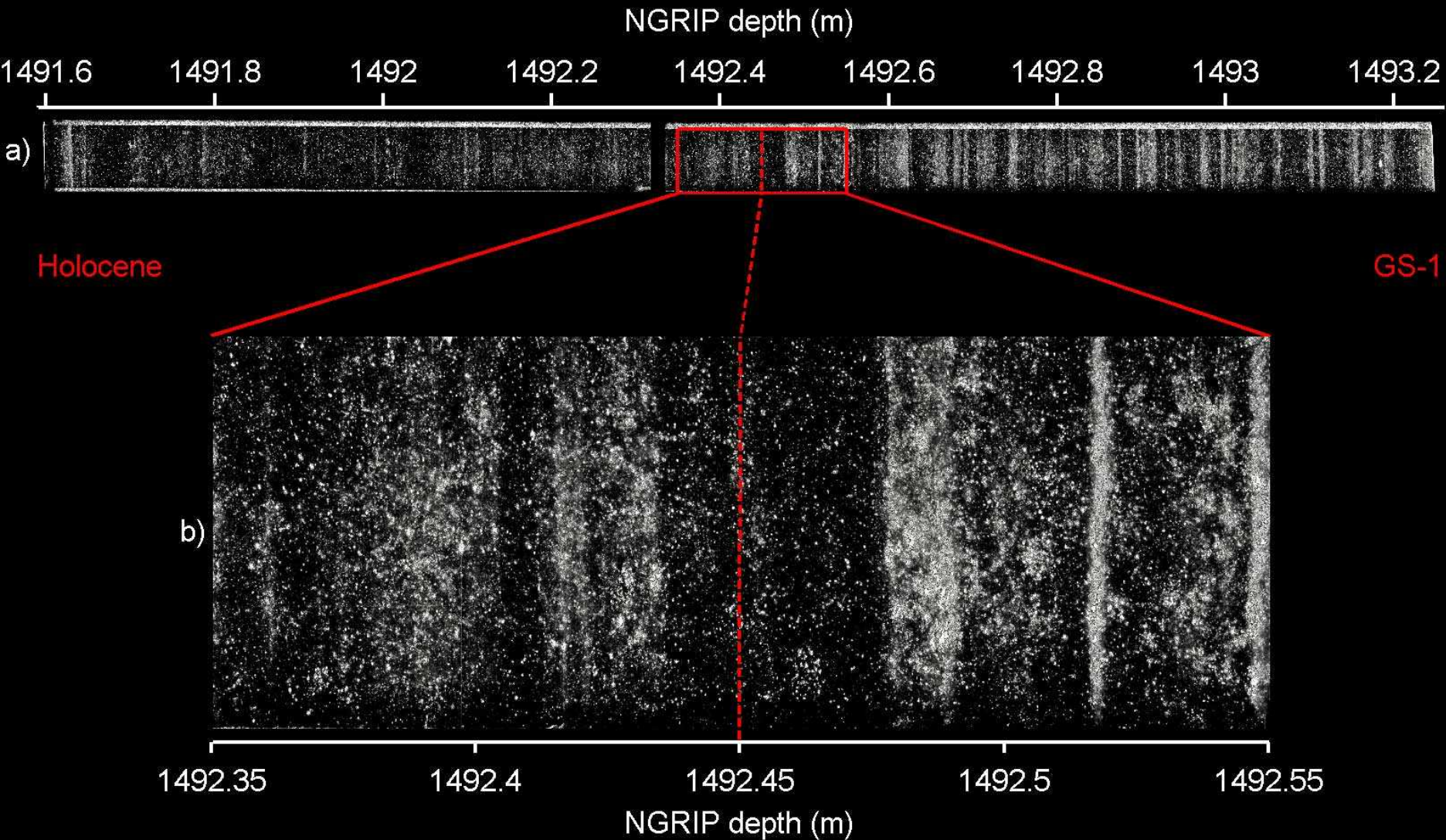
9 Valle del Santerno

10 Montalbano Jonico-Santa Maria
d'Anglona

11 Valle di Manche

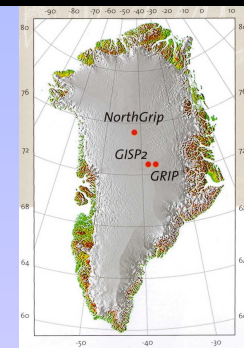
GSSP Vrica





Skala czasowa oparta o wieloparametryczne liczenie warstw rocznych określiła wiek na **11 700 lat (przed AD 2000)** dla dolnej granicy holocenu, z niepewnością oszacowaną na **99 lat**

Zarchiwizowany rdzeń zawierający tę wyjątkową sekwencję stanowi Global Stratotype Section and Point (GSSP) dla dolnej granicy oddziału/epoki 'holocen' w systemie/okresie 'czwartorzęd'



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

