



Horologium Gerberta z Remeše a časová klimata v raném středověku

Marek Otisk, Filozofická fakulta OU v Ostravě, Filozofický ústav AV ČR

Abstrakt

Věhlas Gerberta z Remeše (jako papež Silvestr II.) je již od středověku tradován zejména v přímé vazbě s jeho studiem *quadrivia* ve Španělsku. Tato studie se zabývá problematikou měření času podle Gerberta a snaží se ukázat, že základní koncepce a znalosti, kterých Gerbert k měření času užívá, jsou takřka výhradně převzaty z latinské (převážně) encyklopedické tradice, s výjimkou díla *De utilitatibus astrolabii*, které je někdy Gerbertovi připisováno, v němž jsou recipovány arabské i latinské zdroje. Nejprve jsou popsány zmínky o Gerbertově konstrukci *horologii* (část I), následně je představen Gerbertův dopis bratru Adamovi (část II), následuje vymezení základních pojmů – den, noc, rovnoměrná a nerovnoměrná hodina apod. podle latinské tradice i podle spisu *De utilitatibus astrolabii* (část III), popisy časových pásem podle latinských autorit, včetně řeckého původu těchto paralelních zón (části IV a V) a časová pásma podle nejstarších arabských astrolábů a spisu *De utilitatibus astrolabii* (část VI), návody k určení přítomnosti v určitém klimatu podle Gerbertova dopisu a spisu *De utilitatibus astrolabii* (část VII) a pokusy o vysvětlení některých dalších detailů z Gerbertova dopisu Adamovi (část VIII).

Abstract

The fame of Gerbert of Rheims (as a pope Sylvester II.) is since middle ages connected mainly with his study of *quadrivium* in Spain. This paper deals with timekeeping according to Gerbert and wants to show that the ground of his conceptions and knowledge is almost certainly adopted from the tradition of Latin encyclopedists, excluding the treatise *De utilitatibus astrolabii* (sometimes attributed to Gerbert), which used Arabic and Latin sources. Firstly mentions of Gerbert's constructions of horology is described (part I), then Gerbert's letter to brother Adam is introduced (part II), afterwards basic timekeeping's terms (day, night, equal and unequal hour etc.) is defined according to Latin tradition and according to author of *De utilitatibus astrolabii* (part III), after that follows descriptions of time zones according to Latin authorities, including Greek origin of this parallel circles (parts IV and V) and the same topic according to the oldest Arabic astrolabes and according to author of *De utilitatibus astrolabii* (part VI), then follows instructions for recognition of actual zone according to letter

written by Gerbert and according to author of *De utilitatibus astrolabii* (part VII), and finally this text attempts to clarify some details of Gerbert's letter to Adam (part VIII).

Klíčová slova: Horologium; Gerbert z Remeše; časová pásma

Keywords: Horologium; Gerbert of Rheims; time zones

doi: [10.5817/pf10-2-5](https://doi.org/10.5817/pf10-2-5)

Papež Silvestr II. (zemřel roku 1003), vlastním jménem Gerbert, řečený z Aurillacu, z Remeše, příp. z Bobbia nebo z Ravenny, získal věhlas velkého vědce a intelektuála, který výtečně ovládl sedm svobodných umění. Zvláště v oborech *quadrivia* překvapoval své současníky nevšedními znalostmi, k čemuž mohl napomoci jeho studijní pobyt na Pyrenejském poloostrově a možné seznámení se s jistými arabskými (či řecko-arabskými) matematickými a astronomickými texty. Řadu udivených (ať již pozitivně nebo negativně) zpráv o Gerbertových vědomostech a jejich praktických aplikacích je zřejmě nutno připsat pozdější středověké výkladové tradici, která počala Silvestra II. spojovat s ďábelskými silami. Nepochybně jsou legendárními prvky opředeny i dochovaná sdělení o hodinách, které Gerbert údajně ve třech svých působištích sestrojil.

Právě zájem tohoto učitele a papeže o měření času je hlavní náplní této studie, která se na základě autentického Gerbertova listu o nezbytných výpočtech pro konstrukci *horologia* pokusí představit raně středověké (a pozdně antické) vnímání Země a jejích obydlených částí, dělení známého světa na zemská časová pásma i další náležitosti potřebné pro sestavení (nejen) slunečních hodin. Zároveň se takto ukáže, že přes mnohdy zdůrazňovaný přímý vliv arabského vědění na Gerbertovy počiny na poli *quadrivia* jsou jeho znalosti potřebné pro *horologium* vesměs přejaty z obvyklých zdrojů (převážně encyklopedické) latinské tradice.

Gerbert je někdy spojován rovněž s uvedením astrolábu na latinský křesťanský západ, především mu bývá některými interprety připisováno autorství (nebo spoluautorství) nejstaršího dochovaného latinského středověkého pojednání o astrolábu *De utilitatibus astrolabii*,¹ k jehož sepsání však byly arabské zdroje nezbytné. Přesto budou podstatné pasáže tohoto spisu využity k analýze potřebných znalostí pro konstrukci *horologia* na latinském Západě, neboť neznámý autor díla *De utilitatibus astrolabii* (nebo jeho částí) musel být také dobře obeznámen s latinskými texty k této problematice.

I

Podle středověkých a raně novověkých autorů kronikářských či historických pojednání je Gerbert z Remeše zhotovitelem minimálně tří přístrojů na měření času. Jeden údajně sesta-

¹ Auctor Dubius (Gerbertus Auriliacensis?), *De utilitatibus astrolabii*. In Bubnov, N. (ed.), *Gerberti postea Silvestri II papae Opera Mathematica (972-1003)*. Berlin: R. Friedländer & Sohn, 1899 (repr. Hildesheim: Georg Olms, 1963), s. 109-147.

vil v Remeši, kde dlouhodobě a několikrát působil, druhý v Magdeburgu, když zde krátce pobýval s císařem Ottou III., a třetí v Ravenně, kde několik měsíců zastával úřad arcibiskupa.²

O remešském *horologiu* referuje Vilém z Malmesbury (cca 1080/95-1142), který překvapivě uvádí, že se jednalo o mechanický stroj.³ O Gerbertových remešských hodinách nemáme žádné jiné informace a již z dikce Vilémova popisu Gerbertovy životní dráhy lze více než důvodně pochybovat o existenci podobného výtvaru. Zapomínat však nelze, že termín *horologium* se (nejen) v raném středověku objevoval hned v několika významech. Pod tímto označením mohou být míněny sluneční hodiny, noční hodiny, příp. vodní hodiny,⁴ ale tohoto termínu bylo užíváno i k pojmenování astrolábu.⁵ Alternativu, že by se ve Vilémem uváděném případě mohlo jednat o astroláb, může podporovat právě zmínka o tom, že *horologium* bylo *arte mechanica compositum*.

Pokud by Gerbert skutečně vytvořil v Remeši astroláb (který samozřejmě slouží mimo jiné jako hodiny, což je užitečná pomoc např. pro klášterní povinnost pravidelných modliteb, jak zdůrazňuje autor *De utilitatibus astrolabii*,⁶ který vznikl patrně na Pyrenejském poloostrově v poslední třetině 10. století – autorem mohl být i samotný Gerbert, příp. některý z jeho žáků či současníků, s nimiž byl v kontaktu – někdy se proto hovoří o vzniku spisu v rámci tzv. „Gerbertova okruhu“⁷), bylo by minimálně s podivem, že o této skutečnosti nerefereje Gerbertův souputník, žák a přítel Richer z Remeše, který ve svém kronikářském díle podává poměrně obsáhlý popis Gerbertova pedagogického talentu a pomůcek, jichž během své výuky a pobytu v Remeši užíval.⁸ Absence jakékoli zmínky o astrolábu v Gerbertově vlastním díle (snad s výjimkou zájmu o latinský překlad arabského pojednání *De astrologia*,⁹

² Srov. např. S. C. McCluskey, *Astronomies and cultures in early medieval Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998, s. 176.

³ Willelmus Malmesburiensis, *De gestis regum anglorum libri quinque* II, 168. In Migne, J.-P. (ed.), *Patrologiae cursus completus. Series latina* (dále jen PL), t. 179, c. 1140B-C: „Extant apud illam [tj. Remensem] ecclesiam doctrinae ipsius documenta: horologium arte mechanica compositum; ...“

⁴ Srov. např. E. Poulle, „L’Astronomie de Gerbert.“ In Tosi, M. (ed.), *Gerberto, Scienza, Storia e Mito. Atti del Gerberti Symposium -Bobbio 25-27 Luglio 1983*. Archivum Bobiense Studia II. Bobbio: Editrice degli A.S.B., 1985, s. 599.

⁵ Viz např. A. Borst, *The Ordering of Time. From the Ancient Computus to the Modern Computer*. Cambridge: Polity Press, s. 61; McCluskey, *Astronomies and cultures in early medieval Europe*, s. 177 nebo výčet in N. Bubnov, *Gerberti postea Silvestri II papae Opera Mathematica (972-1003)*, s. 117.

⁶ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 3,4-4,1, s. 129-130.

⁷ Rozsáhlou diskusí k autorství díla, včetně možného (např. částečného) Gerbertova podílíctví na jeho vzniku nabízí např. M. Zuccato, „Gerbert of Aurillac.“ In Glick, T. G.; Livesey, S. J.; Wales, F. (eds.), *Medieval science, technology, and medicine*. New York – London: Routledge, 2005, s. 194; Ch. Burnett, „King Ptolemy and Alchandreus the Philosopher: The Earliest Texts on the Astrolabe and the Arabic Astrology at Fleury, Micy and Chartres.“ *Annals of Science*, vol. 55 (1998), s. 330-334; A. Borst, *Astrolab und Klosterreform an der Jahrtausendwende*. Heidelberg: C. Winter, 1989, s. 46-58; W. Bergmann, *Innovationen im Quadrivium des 10. und 11. Jahrhunderts: Studien zur Einführung von Astrolab und Abakus im lateinischen Mittelalter*. Stuttgart: F. Steiner, 1985, s. 148-174; D. C. Lindberg, „The Transmission of Greek and Arabic Learning to the West.“ In Lindberg, D. C. (ed.), *Science in the Middle Ages*. Chicago: University Press, 1978, s. 60-61; A. van de Vyver, „Les Premières Traductions Latines (X^e-XI^e siècles) de traités arabes sur d’astrolabe.“ In: *Premier congrès international de géographie historique*, t. 2: *Mémoires*. Bruxelles, 1931, s. 266-290; a mnoho dalších.

⁸ Richerus Remensis, *Historiarum libri quatuor* III, 45-54. In PL 139, c. 102B-105B.

⁹ Gerbertus Auriliacensis, *Epistola* 32 (60, XXIV). (Číslování Gerbertových listů uvádím v tomto textu podle překladu Gerbertovy korespondence Gerbert of Aurillac, *The Letters of Gerbert with his papal privileges as Sylvester II*. Tr. H. P. Lattin. New York: Columbia University Press, 1961; v závorce pak odkazují arabskou číslicí na číslování ve vydání A. Olleris (ed.), *Œuvres de Gerbert, pape sous le nom de Sylvestre II*. Clermont-

který mohl být spisem o astrolábu¹⁰) i v dílech jeho současníků dává tušit, že Vilémova informace o remešském „mechanickém“ *horologiu* je patrně motivována snahou pisatele žijícího ve 12. století o zdůraznění výjimečných (a d'áblem inspirovaných) počinů někdejšího nevšedního papeže. Vždyť to byl právě Vilém z Malmesbury, který ve svém výkladu tzv. Gerbertovy legendy uvádí, že to byl Gerbert, kdo dokonale ovládal znalosti Ptolemaiova astrolábu.¹¹

Ještě méně pravděpodobná je zmínka o hodinách v Ravenně, kde Gerbert krátce působil v roli arcibiskupa (v letech 998-999). Informaci o vodních hodinách, jejichž tvůrcem údajně byl Gerbert, totiž pochází až z raně novověkých textů Afonze Ciacona (1540-1599) a Arnolda Wiona (1554-1610). Obě zprávy shodně uvádí, že Gerbert během svého arciepiscopeátu vytvořil vodní hodiny (*horologium aquatilis, clepsydra*).¹² Přibližně šest století mlčení o Gerbertových ravennských vodních hodinách a následný objev této skutečnosti dává tušit, že se jedná o pozdější domněnku, která s vlastní činností ravennského arcibiskupa konce 10. století vůbec nesouvisí.

To ale neznamená, že Gerbert vodní hodiny neznal. Osobně o nich píše v listě bratru Adamovi z března 989 a zmiňuje jejich snadné užití k zjištění délky dne a noci při slunovratu.¹³ Tradice vodních hodin má v latinském křesťanském světě dlouhou tradici (vrátit bychom se mohli až do první poloviny 6. století k Boethiovi nebo Cassiodorovu Vivariu¹⁴) a rovněž pro konec 10. století je několik jasných zmínek o jejich užívání – např. klášter ve Fleury,¹⁵ kde je tamní opat Abbon využíval (podobně jako navrhuje ve svém listě Gerbert) k potvrzování a určování členění času jednoho dne na čtyřicet stejných dílů (hodin).¹⁶

Ferrand – Paris: Thibaut – Dumoulin, 1867; římskou číslicí následně na řazení v J. Havet (ed.), *Lettres de Gerbert (983-997), publiées avec une introduction et des notes*. Paris: Picard, 1889.)

¹⁰ Domnívá se tak např. E. Pouille, „La littérature astrolabique latine jusqu'au XIII^e siècle.“ *Physis*, vol. 35 (1995), s. 227-237.

¹¹ Willelmus, *De gestis regum anglorum* II, 167, c. 1138B: „Ibi vicit scientia Ptholomaeum in astrolabio, ...“

¹² A. Ciacconius, *Vitae et res gestae Pontificum Romanorum*. Ed. A. Oldoini. Roma 1677, c. 756: „*Horologii aquatilis seu clepsydrae figura est Ravennae in Herculis regione, quam Gerbertus construxit, archiepiscopus tunc Ravennas.*“ Arnoldus Vuion, *Lignum vitae*. Venetiis 1595: „...*horologii vero aquatici, sive Clepsydrae figura, est Ravennae in Herculis regione, quam ipse idem construxit, dum illic esset archiepiscopus.*“ Obě citace podle N. Bubnov (ed.), *Gerberti postea Silvestri II papae*, s. 40, resp. s. 393.

¹³ Gerbertus, *Epistola* 161 (155, CLIII).

¹⁴ F. M. A. Cassiodorus, *Institutiones divinarum et saecularium litterarum* I, 30, 5. Ed. R. A. B. Mynors. Oxford: Clarendon Press, 1963, in: F. M. A. Cassiodorus, *Institutiones divinarum et saecularium litterarum. Einführung in die geistlichen und weltlichen Wissenschaften*. Übers. W. Bürsgens. Freiburg: Herder, 2003, s. 272-274: „*Quapropter horologium vobis unum, quod solis claritas indicet, praeparasse cognoscor; alterum vero aquatile, quod die noctuque horarum iugiter indicat quantitatem, quia frequenter nonnullis diebus solis claritas abesse cognoscitur, miroque modo in terris aqua perlit, quod solis flammeus vigor desuper modulatus excurrit.*“ O Boethiovi např. F. M. A. Cassiodorus, *Variae* I, 45. Ed. T. Mommsen. Monumenta Germaniae Historica, Auctorum Antiquissimorum t. 12. Berlin: Weidmann, 1894, s. 39: „*Burgundionum itaque dominus a nobis magnopere postulavit, ut horologium, quod aquis sub modulo fluentibus temperatur et quod solis immensi comprehensa illuminatione distinguitur, cum magistris rerum ei transmittere deberemus: quatenus impetratis delectationibus profuendo, quod nobis cottidianum, illis videatur esse miraculum.*“

¹⁵ A. Davril; L. Donnat (eds.), *Consuetudines Floriacenses antiquiores*. In *Consuetudinum saeculi X/XI/XII monumenta non-Cluniacensia*. Ed. K. Hallinger. Corpus Consuetudinum Monasticarum 7, 3. Sieburg: F. Schmitt, 1984, s. 42.

¹⁶ Abbo of Fleury and Ramsey, *Commentary on the Calculus of Victorius of Aquitaine* III, 37. Ed. A. M. Peden. Oxford: The British Academy, 2003, s. 95. Viz také G. R. Evans; A. M. Peden, „Natural Science and Liberal Arts in Abbo of Fleury's Commentary on the Calculus of Victorius of Aquitaine.“ *Viator*, vol. 16 (1985), s. 119-120.

Vodní hodiny byly Gerbertovi bezpochyby dobře známé, ale jejich konstrukci v Ravenně nelze považovat za příliš pravděpodobnou.

Nejprůkaznější zmínkou proto zůstává kronikářská zpráva Gerbertova současníka Dětmara z Merseburgu (975-1018) o *horologiu*, které Gerbert vytvořil během svého nepříliš dlouhého pobytu v Magdeburgu, kde Dětmar ve stejné době studoval. Magdeburský přístroj byl podle kronikáře vybaven fistulou, tj. pozorovací trubicí, která umožňovala nastavení hodin podle pohybu hvězd na noční obloze.¹⁷ Vzhledem k poměrně nemalé důvěryhodnosti Dětmarova reportu se o existenci těchto hodin nepochybuje.¹⁸ Zdá se tedy, že přece jen Gerbert skutečně zkonstruoval stroj, jehož pomocí bylo možno určovat čas.

Ale ani v případě magdeburského *horologia* není přesně jasné, co to vlastně remešský učitel vytvořil. Zmínka o nastavení přístroje pomocí pozorování hvězd vede řadu interpretů k závěrům, že se v tomto případě (podobně jako u Vilémova popisu remešského *horologia*) jednalo o astroláb.¹⁹ Jiní se zase domnívají, že se mohlo jednat o noční hodiny,²⁰ které např. mohly být konstrukčně velmi podobné (či dokonce shodné) s hodinami, jež vytvořil ve Veroně Pacificus v první polovině 9. století, o nichž se rovněž (což je možná inspirace Vilémovy reference o Gerbertově remešském *horologiu*) hovořilo jako o mechanickém stroji.²¹ Další interpretační variantou je, že se jednalo o sluneční hodiny a fistula sloužila k nalezení odpovídajícího nastavení podle zeměpisné šířky Magdeburgu, případně mohlo jít o kombinaci slunečních a nočních hodin.

Dobové nebo pozdější reference o Gerbertových přístrojích na měření času jsou tedy poměrně málo průkazné a vlastně vedou k několika rozličným výkladům. Ať to ale bylo jakkoli, jeden jasný doklad Gerbertova zájmu (a znalostí) ohledně konstrukce hodin představuje jeho dopis bratru Adamovi, v němž podává stručný návod ke konstrukci *horologia*.

II

Další výklad se proto zaměří především na tento list. Nejprve bude stručně vylíčen jeho obsah, teprve v dalších částech textu budou jednotlivé teze (a předpokládané znalosti adresáta) podrobně vyloženy, aby se zřetelněji naznačilo raně středověké vnímání času, jeho určování a měření, včetně představ o vlivu Slunce na náš pozemský čas a odlišné délce dne a noci v průběhu roku na různých místech Země atd.

Gerbert ve svém relativně krátkém psaní pojednává o tom, že veškerý materiál potřebný pro výrobu *horologia* sesbíral z moudrosti astronomie, především pak z výkladu pohybu

¹⁷ Thietmarus Merseburgensis, *Chronicon* 6, 61, in: *PL* 139, c. 1359D-1360A: „*Hic tandem a finibus suis expulsus, Ottonem peciit inperatorem; et cum eo diu conversatus, in Magadaburg oralogium fecit, illud recte constituens, considerata per fistulam quadam stella nautarum duce.*“

¹⁸ Srov. např. A. M. Flusche, *The Life and Legend of Gerbert of Aurillac. The Organbuilder Who Became Pope Sylvester II.* Lewiston: The Edwin Mellen Press, 2005, s. 59-60.

¹⁹ Srov. např. S. C. McCluskey, „Gregory of Tours, Monastic Timekeeping, and Early Christian Attitudes to Astronomy.“ *Isis*, vol. 81, no. 1 (1990), s. 21-22.

²⁰ Viz např. E. Pouille, „Gerbert horologer!“ In Guyotjeannin, O.; Pouille, E. (éd.), *Autour de Gerbert d'Aurillac, le pape de l'an mil.* Paris: École des chartes, 1996, s. 365-367.

²¹ Blíže viz J. Wiesenbach, *Pacificus von Verona als Erfinder einer Sternenuhr.* In Butzer, P. L.; Lohrmann, D. (eds.), *Science in Western and Eastern civilization in Carolingian times.* Basel: Birkhäuser Verlag, 1993, s. 229-250.

Slunce.²² Postupuje v něm podle teorie, která tvrdí, že pohyb Slunce po ekliptice je příčinou nestejně rychlosti změny délky dnů a nocí v průběhu roku.²³

Následně cituje osmou knihu *De nuptiis Philologiae et Mercurii* Martiana Capelly a připomíná, že nárůst slunečního svitu po zimním slunovratu postupuje takto: První měsíc je den delší o 1/12 rozdílu mezi délkou dne při zimním a letním slunovratu; druhý měsíce je nárůst o 1/6 téhož rozdílu; třetí a čtvrtý měsíc se den prodlouží o ¼ rozdílu délky dne v zimě a v létě; v pátém měsíci znovu o 1/6 a šestý měsíc je slunečního svitu více o 1/12 stejného rozdílu.²⁴ Gerbert se nezdržuje tím, aby dodal, že ve druhé polovině roku probíhá celý proces obráceně, tedy délka dne se krátí podle stejného vzorce (1/12 – 1/6 – ¼ – ¼ – 1/6 – 1/12).

Posléze remešský vzdělanec uvádí, že s využitím této teorie předkládá tabulky dvou klimat, první je tzv. zóna Hellespontu (dnešní Dardanely), kde nejdelší den v roce má 15 rovnodenních hodin, druhé *horologium* je určeno pro klima, jehož obyvatelé si mohou v průběhu nejdelšího dne v roce užívat slunečního svitu plných 18 rovnodenních hodin.²⁵

Dále Gerbert zmiňuje, že *horologium* sestrojené podle uvedeného návodu lze používat v jakémkoli klimatu, pokud jsme obeznámeni s délkou dne při slunovratu. Pro stanovení přesné délky slunečního svitu doporučuje užití vodních hodin, jak bylo zmíněno výše. Proces zjištění délky je poměrně snadný: Stačí zjistit množství vody, které proteče hodinami ve dne a v noci, neboť součet obou hodnot musí dát čtyřicet (tj. celkový počet hodin jednoho dne).²⁶

Na závěr listu jsou připojeny zmíněné dvě tabulky (viz tab. 1).

Horologium secundum eos qui diem maximum habent horarum aequinoctialium XVIII						
Junius et Julius	Dies	Horas	XVIII	Nox	Horas	VI
Majus et Augustus	D.	H.	XVII	N.	H.	VII
Aprilis et September	D.	H.	XV	N.	H.	IX
Martius et October	D.	H.	XII	N.	H.	XII
Februarius et November	D.	H.	IX	N.	H.	XV
Januarius et December	D.	H.	VI	N.	H.	XVIII
Item horologium Hellesponti, ubi dies maximus est horarum aequinoctialium XV						
Januarius et December	Dies	Horas	IX	Nox	Horas	XV
Februarius et November	D.	H.	X et semis	N.	H.	XIII et semis
Martius et October	D.	H.	XII	N.	H.	XII
Aprilis et September	D.	H.	XIII et semis	N.	H.	X et semis
Majus et Augustus	D.	H.	XIV et semis	N.	H.	IX et semis
Junius et Julius	D.	H.	XV	N.	H.	IX

²² Gerbertus, *Epistola* 161 (155, CLIII): „... litteris mandavi tibi in pignus amicitiae misi quaedam ex astronomicis subtilitatibus collecta, scilicet accessus et recessus solis, ...“

²³ Gerbertus, *Epistola* 161 (155, CLIII): „... non secundum eorum opinionem colligens, qui aequales fieri putant singulis mensibus, sed eorum rationem persequens, qui describunt omnino inaequales.“

²⁴ Gerbertus, *Epistola* 161 (155, CLIII): „Martianus quippe in astrologia incrementa horarum ita fieri putat: Sciendum, inquit, a bruma ita dies accrescere, ut, primo mense, duodecima ejusdem temporis, quod additur aestate, accrescat; secundo mense, sexta; tertio, quarta; et quarto mense alia quarta; quinto, sexta, sexto, duodecima.“ Srov. Martianus M. F. Capella, *De nuptiis Philologiae et Mercurii* 8, 878. Ed. J. Willis. Leipzig: Teubner, 1983, s. 333.

²⁵ Gerbertus, *Epistola* 161 (155, CLIII): „Itaque secundum hanc rationem duorum climatuum horologia certis depinxi mensuris, definitas horas singulis mensibus attribuens. Alterum est Hellesponti, ubi dies maximus horarum aequinoctialium est XV, alterum eorum, qui diem maximum habent horarum aequinoctialium XVIII.“

²⁶ Gerbertus, *Epistola* 161 (155, CLIII).

Tab. 1 – Délka dne a noci v hodinách v jednotlivých měsících roku pro klimata o nejdelším dnu 18 a 15 hodin podle Gerberta z Remeše – viz Gerbertus, *Epistola 161 (155, CLIII)*.

III

Analýzu Gerbertova sdělení Adamovi bude patrně nejvhodnější začít definicemi dne a noci. Pro raně středověké myslitele platí, že den obvykle znamená přítomnost Slunce nad Zemí,²⁷ kdežto pro noc je charakteristická absence slunečního svitu.²⁸ Slunce a jeho světlo odlišuje den od noci, podobně jako při stvoření světa světlo oddělilo den a noc.²⁹ Obecněji však platí, že den má 24 hodin a jeden den odpovídá jednomu oběhu Slunce kolem Země.³⁰ Existují odlišné názory na okamžik, v němž začíná a končí den – podle některých je den dobou ohraničenou dvěma východy Slunce; jiní říkají, že určujícím faktorem je západ Slunce; další zase, že den počíná uprostřed noci (půlnoc) a proti tomu stojí názor, že den začíná v poledne.³¹

Den je takto vedle čtyřadvaceti hodin dělen také na čtyři základní části (východ Slunce, poledne – tj. Slunce se nachází nejvýše nad obzorem, západ Slunce a půlnoc – tj. nejvyšší postavení hvězd nad obzorem na nočním nebi). S tímto dělením souvisí dobové rozlišování dvou typů hodin: prvními jsou hodiny rovníkové neboli rovnoměrné (*aequinoctialis, aequalis*), druhými pak hodiny nerovnoměrné neboli temporální (*inaequalis*). Rovnodenní hodiny dělí každý den v roce na 24 stejných částí, takže představuje-li jeden den jeden oběh Slunce kolem Země, musí Slunce opsat každý den jeden kruh (tj. 360°). Jedna rovnoměrná hodina proto odpovídá distanci 1/24 (tj. 15°) oběžné dráhy Slunce.³² Hodinou rovníkové se nazývá proto, že dvakrát za rok – při jarní a podzimní rovníkovosti – dochází k tomu, že den a noc má naprosto stejnou délku, která v tyto dny odpovídá přesně dvanácti hodinám.³³

Naproti tomu temporální hodina má nestejnou délku, neboť považuje za primární skutečnost pro dělení dne přítomnost a nepřítomnost Slunce nad obzorem. Obě části (tj. den a noc) celého dne (tj. 24 hodin) mají shodně 12 hodin. Jelikož však roční oběžná dráha Slunce není rovnoběžná se zemským (a nebeským) rovníkem, není v průběhu roku stejně dlouhá doba, během níž se Slunce nachází nad nebo pod obzorem. Proto se musí měnit i délka nerov-

²⁷ Beda Venerabilis, *De temporum ratione* 5. In Gilles, J. A. (ed.), *The complete works of Venerable Bede*. Vol. 6: Scientific Tracts and Appendix. London: Whittaker and Co., 1843, s. 149: „*Vulgus enim omnem diem solis praesentiam super terras appellat.*“

²⁸ Isidorus Hispalensis, *De natura rerum* 2, 1. In PL 83, c. 967A: „*Nox est solis absentia, quandiu ab occasu rursus ad exortum recurrit.*“ Srov. také Beda, *De temporum ratione* 7, s. 156.

²⁹ Gn 1,3-5: „*I řekl Bůh: „Buď světlo!“ A bylo světlo. Viděl, že světlo je dobré, a oddělil světlo od tmy. Světlo nazval Bůh dnem a tmou nazval nocí. Byl večer a bylo jitro, den první.*“

³⁰ Beda, *De temporum ratione* 5, s. 149: „*Proprie autem dies XXIV horis, id est, circuitu solis totum orbem lustrantis impletur:...*“

³¹ Beda Venerabilis, *De temporibus liber* 2. In Gilles, J. A. (ed.), *The complete works of Venerable Bede*, s. 123: „*Hunc Hebraei, Chaldaei, et Persae inter duos solis exortus: aegyptii inter duos occasus numerant: Romani a medio noctis in medium. Umbri et Athenienses a meridie computant ad meridiem.*“

³² Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 8, 2, s. 132: „*Si vis scire, quot horae Muzzewihae habeantur in toto circulo zodiaci, id est CCCLX partibus, divide medietatem ejusdem numeri, CLXXX, per XII horas aequinoctiales sic, ut unicuique horae XV partes, id est tria quinquepartita intervalla, attribuas et procul dubio reperies in ipso hemisphaerio XII horas aequinoctiales.*“

³³ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 8, 3, s. 132: „*Dicuntur horae aequinoctiales, quae solummodo duobus diebus in anno coaequantur, illis scilicet, quibus sol est in prima parte Arietis et Librae.*“

noměrných hodin – např. během letního slunovratu je Slunce na severní polokouli nad obzorem déle, proto jsou v rámci téhož dne denní hodiny delší než noční; naopak kolem zimního slunovratu, kdy se na severní polokouli Slunce vyskytuje delší dobu pod obzorem, jsou zase delší noční hodiny, kdežto denní hodiny plynou rychleji. Nerovnoměrnými se tyto hodiny nazývají proto, že se jejich délka v průběhu roku mění.³⁴ Oba systémy počítání hodin se proto v průběhu dne musí shodovat a to hned dvakrát – budeme-li vycházet z dnes běžného počítání hodin od půlnoci, pak je to právě na počátku dne (tj. v čase 0:00) a v jeho půlce (tj. v poledne, ve 12:00). Srovnání obou systémů počítání hodin nabízí tab. 2.

	TH	RH-L	RH-Z		TH	RH-L	RH-Z
A)	I	0:40	1:20	C)	XIII	13:20	12:40
	II	1:20	2:40		XIV	14:40	13:20
	III	2:00	4:00		XV	16:00	14:00
	IV	2:40	5:20		XVI	17:20	14:40
	V	3:20	6:40		XVII	18:40	15:20
	VI	4:00	8:00		XVIII	20:00	16:00
B)	VII	5:20	8:40	D)	XIX	20:40	17:20
	VIII	6:40	9:20		XX	21:20	18:40
	IX	8:00	10:00		XXI	22:00	20:00
	X	9:20	10:40		XXII	22:40	21:20
	XI	10:40	11:20		XXIII	23:20	22:40
	XII	12:00	12:00		XXIV	0:00	0:00

Tab. 2 – Temporální a rovnodenní hodiny v průběhu dne při letním a zimním slunovratu pro pásmo o nejdelším dni/noci 16:00 hodin (přibližně odpovídá našemu území). Počátek dne je zde stanoven na půlnoc a ukazuje, jak se mění určování času podle rovnodenních hodin (užíváme i dnes) při letním (RH-L) a zimním (RH-Z) slunovratu v porovnání s temporální hodinou (TH), která má při zimním slunovratu ve dne cca 2/3 rovnodenní hodiny (tj. 40 minut) a v noci 4/3 rovnodenní hodiny (tj. cca 80 minut), při letním slunovratu je tomu naopak. Sekce A) a D) představují noc; sekce B) a C) den.

Gerbert, jak plyne z jeho listu Adamovi, preferoval určování času podle rovnoměrných hodin, tj. hodin, jichž užíváme dodnes, což je jistě pochopitelné už kvůli zájmu o konstrukci přístroje, který má fungovat na principu pravidelného každodenního pohybu Slunce kolem Země. Nutno však říci, že i v astronomii se nerovnoměrným hodinám věnovala ve středověku značná pozornost. Názorně to dokládá např. přední strana astrolábu, jehož nezbytnou součástí jsou vyměnitelné kotouče se soustavou kružnic a kruhových oblouků znázorňující souřadnice podle aktuálního horizontu pozorovatele (tzv. almukantaráty a azimuty) a také křivky, které umožňují určovat čas podle temporálních hodin pro danou zeměpisnou šířku.³⁵

³⁴ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 8, 3, s. 132: „Cetero autem tempore dicuntur inaequales propter mutuam alternationem correptionis et depalationis: quae alterna mutatio semper infra unius signi partes, id est XXX variatur.“

³⁵ Z raně středověkých latinských pojednání o astrolábu lze uvést např. Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 9-10, s. 133; Hermannus Contractus, *De mensura astrolabii* 3. Ed. J. Drecker. In: Julius Drecker, „Hermannus Contractus – Über das Astrolab.“ *Isis*, vol. 16, no. 2 (1931), s. 206-207; Ascelinus Teutonicus, *Compositio Astrolabii* 3. Ed. Ch. Burnett. In: Burnett, „King Ptolemy and Alchandreus the Philosopher,“ s. 348.

IV

Gerbert ze zřejmých důvodů používal počítání délky dne podle rovnoměrných hodin. Tento způsob má značné výhody (v astronomii je to především možnost vyjadřovat stejnými mírami pravidelné úkazy na nebi), ale naráží např. na problém, že se v průběhu roku mění délka dne a noci, což je dáno ročním pohybem Slunce po ekliptice. Právě skutečnost nestejně délky dne v roce byla raně středověkými autory předkládána jako jasný doklad kulatého tvaru naší planety.³⁶

Kulatá Země je ve středu vesmíru a její dělení odpovídá dělení světové sféry – tedy existuje pět základních zón. Pět kruhů světové sféry (tj. severní a jižní polární kruh, severní a jižní obratník a rovník) vymezuje severní polární, severní obratníkovou, rovníkovou, jižní obratníkovou a jižní polární oblast Země. Obě polární teritoria i rovníková zóna jsou neobyvatelná, neboť kolem pólů je příliš studené podnebí na život, u rovníku zase příliš teplé.³⁷ Velkou popularitu v raném středověku získalo Macrobiovo znázornění částí naší planety z jeho *Komentáře ke Scipionovu snu*, v němž je rovněž všech pět zemských pásem vztaženo k paralelním kruhům světové sféry³⁸ a jejich názorné představení dalo podnět k základnímu kartografickému zobrazování podoby Země.³⁹

Předpokládalo se, že na jižní polokouli mohou žít také lidé, ovšem o jejich existenci, zvycích atp. nejsme schopni nic říci, neboť se tam nemůžeme dostat přes horkou zónu kolem rovníku.⁴⁰ Jiní myslitelé zase tvrdili, že obydlená je pouze severní část.⁴¹ Ať již budeme v tomto směru následovat Plinia, Macrobia, Augustina, Isidora, Bedu nebo někoho dalšího, je zřejmé, že hlavní pozornost byla v dalším popisu Země zaměřena na severní obyvatelnou část pozemské koule.

V této části Země se pak nachází tři hlavní celky: od jihu přes východ k severu se rozprostírá Asie, od severu na západ se táhne Evropa a prostor od západu k jihu je vyhrazen Africe. Asie takto zabírá zhruba polovinu obydleného pásu (východ), druhou polovinu (západ)

³⁶ Viz např. Beda, *De temporum ratione* 32, s. 210: „Causa autem inæqualitatis eorundem dierum terrae rotunditas est: neque enim frustra et in scripturæ divinæ, et in communium literarum paginis orbis terræ vocatur.“ Srov. také Beda Venerabilis, *De natura rerum* 46. In Gilles, J. A. (ed.), *The complete works of Venerable Bede*, s. 118-119.

³⁷ Isidorus, *De natura rerum* 10, 1, c. 978B: „In definitione autem mundi circulos aiunt philosophi quinque, quos Graeci zonas vocant, in quibus dividitur orbis terrae. Has Virgilius in Georgicis ostendit, dicens: Quinque tenent coelum zonae. Sed fingamus eas in modum dexteræ nostræ, ut pollex sit circulus Arcticus, frigore inhabitabilis; secundus circulus Therinus, temperatus habitabilis; medius circulus Isemerinus, torridus inhabitabilis; quartus circulus Chimerinus, temperatus habitabilis; quintus circulus Antarcticus, frigidus inhabitabilis.“ Srov. Beda, *De temporum ratione* 34, s. 214-217.

³⁸ A. T. Macrobius, *Commentarii in Somnium Scipionis* II, 5, 14-16. Ed. J. Willis. Leipzig: Teubner, 1970, s. 112.

³⁹ Podrobně viz např. A. Hiatt, „The Map of Macrobius before 1100.“ *Imago Mundi*, vol. 59, no. 2 (2007), s. 149-176.

⁴⁰ Macrobius, *In Somnium Scipionis* II, 5, 17, s. 112: „Illa vero ab L usque ad F sola ratione intellegitur, quod propter similem temperiem similiter incolatur, sed a quibus neque licuit umquam nobis nec licebit agnoscere: interiecta enim torrida utrique hominum generi commercium ad se denegat commeandi.“

⁴¹ Podrobněji viz např. W. D. McCready, „Isidor, the Antipodeans, and the Shape of the Earth.“ *Isis*, vol. 87, no. 1 (1996), s. 108-113.

pak Evropa (severní část) a Afrika (jižní část), které jsou od sebe rozděleny Středozemním mořem (*mare Magnum*).⁴²

Právě do tohoto schématu o podobě obydleného světa (tj. do severní obratníkové zóny) lze zařadit antické a středověké rozlišování jednotlivých klimatických a časových pásem (*climata*), o nichž hovoří Gerbert ve svém listě Adamovi. Raný středověk přejal tradiční antické geografické členění tehdy známého světa na sedm základních pásem. Tato pásma představují jakési linie táhnoucí se od východu k západu, v jejichž rámci žijí rozdílné živočišné druhy a odlišují se i zvyky lidí obývajících jednotlivá klimata.⁴³ Autor spisu *De utilitatibus astrolabii* uvádí jako základní zdroj pro členění země na klimata Eratosthena a Ptolemaia.⁴⁴

Eratosthenés z Kyrény (3. století př.n.l.) ve své *Geografii* popsal svět, určoval vzdálenosti a také rozdělil známou část Země do několika základních pásem, které pojmenoval podle významných míst, jimiž procházejí. Mimo jiné vyjmenovává i tyto body (paralely) svého členění světa: διὰ Μερόης παράλληλος, διὰ Συήνης παράλληλος, παράλληλος τοῦ μὲν δι' Ἀλεξανδρείας, διὰ Ῥόδου, διὰ Λυσιμαχίας (na Hellespontu), Βορυσθένους a διὰ Θούλης.⁴⁵

Klaudios Ptolemaios (2. století n.l.) v *Almagestu* zpracoval tabulky sedmi klimat, jejichž názvy se do značné míry shodují s některými složkami uvedenými u Eratosthena. V Ptolemaiových tabulkách se objevují tato klimata:

1. διὰ Μερόης (Meroe; tj. v dalším značeno jako klima C1);
2. διὰ Σοήνης (tj. Syené, dnešní Asuán, dále označováno je C2);
3. διὰ τῆς κάτω χώρας τῆς Αἰγύπτου (tj. dolní část Egypta, u Eratosthena označena jako Alexandria, v dalším textu bude značeno jako C3);
4. διὰ Ῥόδου (Rhodos, označení v textu C4);
5. διὰ Ἑλλησπόντου (Helespont, tj. Dardanely, C5);
6. διὰ μέσου Πόντου (tj. Černé moře, C6);
7. διὰ Βορυσθένους (Dněpr, ústí řeky do Černého moře, C7).⁴⁶

Ptolemaiovo členění přejali latinští encyklopedisté, kteří se na autoritu řeckého astronoma a matematika (případně i na Eratosthena) nezdívali.⁴⁷ Cassiodorus (cca 490-

⁴² Isidorus Hispalensis, *Etymologiae* XIV, 14, 1-3. Ed. W. M. Lindsay. Oxford: Clarendon Press, 1911. In: Isidor ze Sevilly, *Etymologiae XIII-XV/Etymologie XIII-XV*. Přel. D. Korte. Praha: OIKOYMENH, 2001, s. 115: „*Divisus est autem trifarie: e quibus una pars Asia, altera Europa, tertia Africa nuncupatur. Quas tres partes orbis veteres non aequaliter dividerunt. Nam Asia a meridie per orientem usque ad septentrionem pervenit; Europa vero a septentrione usque ad occidentem; atque inde Africa ab occidente usque ad meridiem. Vnde evidenter orbem dimidium duae tenent, Europa et Africa, alium vero dimidium sola Asia. Sed ideo istae duae partes factae sunt, quia inter utramque ab Oceano mare Magnum ingreditur, quod eas intersecat. Quapropter si in duas partes orientis et occidentis obrem divides, Asia erit in una, in altera vero Europa et Africa.*“ Srov. také Isidorus, *De natura rerum* 48, 2-3, c. 1016C-1017A.

⁴³ Viz např. Cassiodorus, *Institutiones* II, 7, 3, s. 442: „*Sunt enim, ut dictum est, climata quasi septem lineae ab oriente in occidentem directae, in quibus et mores hominum dispares et quaedam animalia specialiter diversa nascuntur,...*“; podobně také Isidorus Hispalensis, *Etymologiae* III, 42, 4. Ed. W. M. Lindsay. Oxford: Clarendon Press, 1911. In: Isidor ze Sevilly, *Etymologiae I-III/Etymologie I-III*. Přel. D. Korte. Praha: OIKOYMENH, 2000, s. 336.

⁴⁴ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 18, 1, s. 139: „*Sunt enim secundum terrae positionem et discretionem climatum mutanda horologia, de quorum mutationibus Ptolemaeus et Eratosthenes satis lucide tractant.*“

⁴⁵ H. Berger (Gesam.), *Die geographischen Fragmente des Eratosthenes*, Fragm. III A, 18-40. Leipzig: Teubner, 1880, s. 188-210.

⁴⁶ K. Ptolemaios, *Syntaxis mathematica* II, 12. Ed. J. L. Heiberg. In *Claudii Ptolemaei Opera quae exstant omnia*. Vol. I/1. Leipzig: Teubner, 1898, s. 174-187.

cca 583) a Isidor Sevillský (cca 560-636) shodně vyjmenovávají sedm klimat (C1-C7), která se svými názvy drží Ptolemaiova vymezení: Meroe, Syené, zkomolené pojmenování Catochoras (Africa), Rhodos, Dardanely (Hellespontus), Černé moře (Mesopotum) a ústí Dněpru do Černého moře (Borysthenes).⁴⁸ Zakladatel kláštera Vivarium ani sevillský biskup však u svých vymezení klimat neuvádí žádné údaje o délce dne v těchto zónách. Isidor se pouze v jiné souvislosti zmiňuje, že na ostrově Thulé (C-T), kterou jako jedno z paralelních pásem stanovil již Eratosthenés, se při slunovratu otáčí Slunce a jsou zde dny (na Thulé patrně jen den, severněji pak dny), kdy Slunce vůbec nevyjde.⁴⁹

Rovněž u Martiana Capella lze vystopovat vliv Ptolemaiova členění, přestože zdrojem jeho informací (podobně jako u křesťanských encyklopedistů) byly patrně jiné texty.⁵⁰ Jistě není náhodou, že si Gerbert k návodu na konstrukci *horologia* vybral právě z uvedených latinských encyklopedistů právě Martianovo dílo. Capella totiž v šesté knize *De nuptiis Philologiae et Mercurii* uvádí, že v závislosti na konkrétním místě se mění délka stínu gnómonu, což je patrné také na různé délce slunečního svitu při dnech slunovratu na místech, která se liší zeměpisnou šířkou.⁵¹ A uvádí hned pět různých míst, včetně údajů o nejdelším dni v roce: Meroe (C1), Alexandrie (C3), Itálie (C-R), Británie (C-B) a Thulé (C-T).⁵²

Podrobněji se časovým pásmům věnuje v osmé knize téhož spisu, když nejprve uvádí, že nejkratší den při zimním slunovratu dosahuje délky 9 hodin a nejdelší den má zase 14 hodin, ale ihned dodává, že tato délka se mění v závislosti na umístění každého klimatu.⁵³ Je překvapující, že součet obou hodnot neposkytuje předpokládaný výsledek 24 hodin. Pro dochované rukopisy Martianova textu je tato skutečnost charakteristická, což patrně ukazuje na porušenou podobu tradované verze Capellova spisu. Je pravděpodobné, že důvodem této nepřesnosti je výhradní přítomnost celých hodin v dochovaném Martianově textu, kdežto jiné

⁴⁷ Viz např. Cassiodorus, *Institutiones* II, 7, 3, s. 442; Isidorus, *Etymologiae* III, 26, 1, s. 326; Martianus, *De nuptiis* 8, 813, s. 308.

⁴⁸ Cassiodorus Vivariensis, *De artibus et disciplinis liberalium litterarum* 7. In PL 70, c. 1218B: „Sunt enim, ut dictum est, climata, ... quae vocitata sunt a locis quibusdam famosis; quorum primus est Meroe [mss. Merobis], secundus Syene, tertius Catochoras, id est Africa, quartus Rhodus, quintus Hellespontus, sextus Mesopotum, septimus Borysthenes.“ Srov. také Cassiodorus, *Institutiones* II, 7, 3, s. 444. Isidorus, *Etymologiae* III, 42, 4, s. 336: „Sunt et alia septem climata caeli, ... quae vocata sunt a locis quibusdam famosis, quorum primum est Merois, secundum Syene, tertius Catachoras, id est Africa, quartum Rhodus, quintum Hellespontus, sextum Mesopotum, septimum Borusthenes.“

⁴⁹ Isidorus, *Etymologiae* XIV, 6, 4, s. 168-170: „Thyle ultima insula Oceani inter septentrionalem et occidentalem plagam ultra Britanniam, a sole nomen habens, quia in ea aestivum solstitium sol facit, et nullus ultra eam dies est.“

⁵⁰ Blíže viz např. W. H. Stahl, *Roman Science. Origins, Development, and Influence to the Later Middle Ages*. Edison: University of Wisconsin Press, 1962, s. 196-198; E. Honigmann, *Die sieben Klimata und die ΠΟΛΕΙΣ ΕΠΙΣΗΜΟΙ*, Heidelberg: C. Winter, 1929, s. 50-52.

⁵¹ Martianus, *De nuptiis* 6, 595, s. 208-209: „Denique ipsa vasa, quae horispica vel horologia memorantur, pro locorum diversitatibus immutata componunt alio que gnomone ultra quingenta stadia discernunt, umbris pro locorum aut elationibus celsis aut inclinationibus infimatis.“

⁵² Martianus, *De nuptiis* 6, 595, s. 208-209: „Hinc est quod in Meroe longissimus dies duodecim aequinoctiales horas et alterius bissem secat, Alexandriae quattuordecim, in Italia quindecim, in Britannia decem et septem. solstitiali vero tempore, cum caeli verticem sol invectus subiectas deorsum terras perpetui diei continuatione collustrat, item que brumali descensu semiannuam facit horrere noctem, quod in insula Tyle compertum Pytheas Massiliensis asseruit. His temporum diversitatibus assertum, ni fallor, globosam rotunditatis flexibus habendam esse tellurem.“

⁵³ Martianus, *De nuptiis* 8, 876, s. 331: „Minimus autem anni dies brumalis est, qui habet horas VIII, maximus solstitialis habet horas XIII, licet hoc pro climatum rationibus varietur.“

zdroje obvykle používají bližší určení maximálních délek (minimálně půlhodiny, ale i menší časové úseky).

Poté již Capella vyjmenovává jednotlivá klimata. Netradičně je jich osm a hned u prvního pásma se dopouští poměrně nemalé chyby, když tvrdí, že Meroe (C1) se nachází nejbližší obratníku Raka (obvykle a ve značně větším souladu s realitou se k tomtuo obratníku přiřazovalo klima C2). Následuje paralelní oblast Syené, tj. Asuánu, (C2) a Alexandrie (C3), u něhož Martianus dodává, že prochází přes severní Afriku (Kyréné v Libyi a jižním Kartágem).⁵⁴ Následuje „prostřední“ pásmo (což je při počtu osmi obtížně možné – patrně zde Capella pracoval s obvyklým schématem sedmi časových zón) Rhodu (C4), které se táhne přes Peloponés a Sicílii až k ústí řeky Guadalquivir na jihu dnešního Španělska.⁵⁵ Martianovo páté klima (C-R), které je dosti nečekaně zařazeno mezi C4 a C5, neboť jeho titulárním městem je Řím, který se nachází severněji než Dardanely (viz tab. 3). Římské klima (C-R) prochází na východě Makedonií, na západě pak Galií, dnešním severozápadním Španělskem a severní částí dnešního Portugalska (Lusitanie) až k řece Tajo (Tejo).⁵⁶ Po vložení Říma již Capella pokračuje obvyklým výčtem: šesté pásmo (C5) tvoří Dardanely (Hellespont) a dále zasahuje do Trácie (severovýchod Balkánského poloostrova) a na rozhraní Galie a Germánie.⁵⁷ Sedmým klimatem (C7) se Martianus vrací k Ptolemaiovu sedmému pásmu, neboť kromě ústí Dněpru, do něj zařazuje i Černé moře, častěji zařazované jako samostatné klima (C6), Germánii a Británii.⁵⁸ Jako poslední je uvedeno pásmo (C-viii), které je ohraničeno Azovským mořem na jihu a Ripajským pohořím⁵⁹ na severu.⁶⁰ K jednotlivým klimatickým pásmům následně Capella přiřazuje hodnoty nejdelšího a nejkratšího dne v roce, přičemž údaje jsou poměrně dosti zmatené a jen obtížně se v nich lze patřičně zorientovat (viz tab. 3). Celou pasáž uzavírá konstatováním, že čím blíže severnímu pólu se nacházíme, tím delší den můžeme zažít.⁶¹

⁵⁴ Martianus, *De nuptiis* 8, 876, s. 331: „*Nam climata VIII sunt, sed proximum solstitiali Diameroes, deinde alterum Diasyenes, tertium Diaalexandrias, quod ducitur per Cyrenas in Africam Carthagini ab austro adiacentem, ...*“

⁵⁵ Martianus, *De nuptiis* 8, 876, s. 331: „*... quartum et medium ex omnibus Diarhodu, quod per mediam Peloponnesum Siciliam que ductum ad ostium Baetis pervenit, ...*“

⁵⁶ Martianus, *De nuptiis* 8, 876, s. 331: „*... quintum est Diarhodes per Macedoniam et altera parte per Gallias et Lusitaniam ad Tagum descendens, ...*“

⁵⁷ Martianus, *De nuptiis* 8, 876, s. 331: „*... deinde sextum per Hellespontum Thraciam que et confinem Germaniae Galliam, ...*“

⁵⁸ Martianus, *De nuptiis* 8, 876, s. 331-332: „*... septimum Diaborysthenus, Ponticum mare et ab altera parte Germaniam Britanniam que praecidens; ...*“

⁵⁹ Hory, o jejichž existenci někteří antičtí autoři pochybovali, byly obvykle lokalizovány na daleký sever. Srov. např. Isidorus, *Etymologiae* XIV, 8, 8, s. 196.

⁶⁰ Martianus, *De nuptiis* 8, 876, s. 332: „*... ultimum est ultra Maeotis paludes et infra Riphaeos montes.*“

⁶¹ Martianus, *De nuptiis* 8, 876, s. 332-333: „*Ergo secundum climata dies dicantur. Diameroes maximus dies habet aequinoctiales horas XIII, minimus dies XI; Diasyenes maximus dies horas habet XIII, minimus X; Diaalexandrias maximus horarum XIII, minimus X; Diarhodu maximus horas XIII, minimus VIII; Diarhodes maximus XV, minimus VIII; Diavellespontu maximus horas XV, minimus VIII; Diaborysthenus maximus horas XVI, minimus VIII; Diarhiphaeon maximus XVI, minimus VII. Deinde cum prope cardinem accesseris, longior dies semper brevior que nox fiet; denique colligitur sub ipso sphaerae cardine semestrem diem esse.*“

zóna		Martianus Capella		Cassiodorus	Isidor Sevillský
klima	zeměpisná šířka	název	Nejdelší a nejkratší délka dne v roce		
C1	16° 56'	Diameroes	13:00 (12:40) / 11:00	Merohis (Mero-bis)	Merois
C2	24° 05'	Diasyenes	14:00 / 10:00	Sohinis (Syene)	Syene
C3	31° 12'	Diaalexandrias	14:00 / 10:00	Catochoras, Africa	Catachoras, Africa
C4	36° 10'	Diarhodu	14:00 / 9:00	Rodus (Rhodus)	Rhodus
C-R	41° 54'	Diarhomes (Italia)	15:00 / 9:00	---	---
C5	40° 13'	Diahellespontu	15:00 / 8:00	Hellespontus	Hellespontus
C6	cca 44°	---	---	Mesopontum (Mesopontus)	Mesopontum
C7	46° 30'	Diaborysthenus	16:00 / 8:00	Borysthenus (Borysthenes)	Borusthenes
C-viii	50° ?	Diarhiphaeon	16:00 / 7:00	---	---
C-B	cca 55°	Britannia	17:00 / ?	---	---
C-T	> 66° 33'	Tyle	24:00 / ?	---	Thyle

Tab. 3 – Výčet klimat podle latinských encyklopedistů. U zeměpisné šířky jsou pro snadnější orientaci uvedeny hodnoty užívané v současné době.

V

Poměrně chaotický přehled klimat a nejdelších i nejkratších dní v roce u Martiana Capelly, stejně jako strohé výčty u Isidora a Cassiodora, by patrně nebyly nejjistějším vodítkem pro konstrukci *horologia*. Raně středověcí autoři však disponovali dalšími spisy pozdně antické tradice, které jim poskytovaly komplexnější informace o této problematice. Nemalé pozornosti se dostalo především encyklopedickému dílu Plinia staršího, hlavní autority pro Bedu Ctihodného, a z Gerbertovy korespondence⁶² víme, že Pliniovy texty znal také Gerbert samotný.⁶³ Chceme-li tedy pochopit, jak bylo kolem roku 1000 vnímáno členění světa do klimatických (a časových) pásem, je zapotřebí věnovat pozornost rovněž Pliniovim a Bedovým spisům.

Plinius (23-79 n.l.) ve své *Historia naturalis*, stejně jako Beda Venerabilis (cca 672-735), používá k určení zeměpisné šířky měření délky stínu gnómonu. V šesté knize své rozsáhlé encyklopedie uvádí, že existuje větší množství částí světa, které se od sebe liší mimo jiné délkou dnů v průběhu roku. Nazývá je *circuli* a Řekové jim říkali paralely.⁶⁴ Pliniův výčet uvádí tradiční počet sedmi klimat, ale jen čtyři z nich odpovídají výše zmíněným pásmům C1-C7. Záslouhou systematického přehledu, který klade velký důraz na geografickou lokalizaci (snaží se popsat svět od Indie až po západní Evropu) a zahrnuje i zeměpisnou polohu (v rozmezí přibližně 30°-45° severní šířky) a hodnotu nejdelšího dne roku v jednotlivých pásmech, vzniká velmi podrobné a dobře použitelné schéma pro výrobu *horologia* kdekoli

⁶² Gerbertus, *Epistola* 14 (11, VII).

⁶³ Podrobněji viz např. A. Borst, *Das Buch der Naturgeschichte. Plinius und seine Leser im Zeitalter des Pergaments*. 2. Aufl. Heidelberg: C. Winter, 1995, s. 98-110; 199-208.

⁶⁴ Plinius maior, *Naturalis historiae libri XXXVII* VI, 211. Eds. L. Jan, K. Mayhoff. Leipzig: Teubner, 1892-1909, s. 518: „*Plura sunt autem segmenta mundi, quae nostri circulos appellaverunt, Graeci parallelas.*“

v tehdy známém světě. Beda Ctihodný Pliniovy údaje v kratší (*De natura rerum*) či takřka doslovné (*De temporum ratione*) podobě přebírá a odchyluje se od velitele římského loďstva jen v některých detailech.

V prvním Pliniově okruhu (C3), který se táhne od jižní Indie po Gibraltar a prochází mimo jiné Alexandrii, má nejdelší den rovných 14 hodin.⁶⁵ Druhé pásmo (C-ii), v souladu s Pliniovým užším záběrem jednotlivých zón než je tomu u obvyklých sedmi klimat, je vymezeno od západní Indie po severní Afriku (Numidie na území dnešního Alžírsko a Tuniska) a prostupuje mimo jiné Krétou. Nejdelší den zde má necelých 14 a půl hodiny.⁶⁶ Třetí kruh (C4) rýsuje Plinius od indické části velehor Kavkazu (patrně Himaláje) až k Cádizu na jihu Pyrenejského poloostrova. Ve výčtu míst, kterými prochází, neopomíná zmínit Rhodos, kde je délka nejdelšího dne něco málo přes 14 a půl hodiny.⁶⁷ Čtvrté klima (C-iv) se táhne opětovně od indických velehor tentokrát např. přes Athény až na území západně od města Cartagena na jihovýchodním pobřeží dnešního Španělska. Slunce je zde nad obzorem při letním slunovratu 14 hodin a 40 minut.⁶⁸ Pátou linií (C5) počíná Plinius u řeky Balcháb, která se vlévá do Amudarje, a vede ji přes Dardanely do střední Hispánie. Nejdelší den v tomto pásu dosahuje délky

⁶⁵ Plinius, *Historia naturalis* VI, 212, s. 518: „Principium habet Indiae pars versa ad austrum. Patet usque Arabiam et Rubri maris accolat. continentur Gedrosi, Carmani, Persae, Elymaei, Parthyene, Aria, Susiane, Mesopotamia, Seleucia cognominata Babylonia, Arabia ad Petras usque, Syria Coele, Pelusium, Aegypti inferiora, quae Chora vocatur, Alexandria, Africae maritima, Cyrenaica oppida omnia, Thapsus, Hadrumetum, Clupea, Carthago, Utica, uterque Hippo, Numidia, Mauretania utraque, Atlanticum mare, columnae Herculis. In hoc caeli circumplexu aequinoctii die medio umbilicus, quem gnomonem vocant, VII pedes longus umbram non amplius III pedes longam reddit, noctis vero diei que longissima spatia XIII horas aequinoctiales habent, brevissima ex contrario X.“ Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 119; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 211-212, kde se ve výčtu lokalit zahrnujících toto klima navíc objevuje (dostí nepochopitelně a překvapivě) i Syeně.

⁶⁶ Plinius, *Historia naturalis* VI, 213, s. 518-519: „Sequens circulus incipit ab India vergente ad occasum, /cca tady s. 519/ 213 vadit per medios Parthos, Persepolim, citima Persidis, Arabiam citeriorem, Iudaeam, Libani montis accolat, amplectitur Babylonem, Idumaeam, Samariam, Hierosolyma, Ascalonem, Iopen, Caesaream, Phoenicen, Ptolemaidem, Sidonem, Tyrum, Berytum, Botryn, Tripolim, Byblum, Antiochiam, Laodiceam, Seleuciam, Ciliciae maritima, Cypri austrina, Cretam, Lilybaeum in Sicilia, septentrionalia Africae et Numidiae. Umbilicus, aequinoctio XXXV pedum, umbram XXIII pedes longam facit, dies autem nox que maxima XIII horarum aequinoctialium est accedente bis quinta parte unius horae.“ Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 119; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 212, kde je navíc uvedeno, že zóna pochází jižní Krétou.

⁶⁷ Plinius, *Historia naturalis* VI, 214, s. 519-520: „Tertius circulus ab Indis Imavo proximis oritur. tendit per Caspiae Portas, Mediae proxima, Cataoniam, Cappadociam, Taurum, Amanum, Issum, Cilicias Portas, Solos, Tarsum, Cyprum, Pisidiam, Pamphyliam, Siden, Lycaoniam, Lyciam, Patara, Xanthum, Caunum, Rhodum, Coum, Halicarnassum, Cnidum, Dorida, Chium, Delum, Cycladas medias, Gythium, Malean, Argos, Laconicam, Elim, Olympiam, Messaniam Peloponnesi, Syracusas, Catinam, Siciliam mediam, Sardiniae austrina, Carteiam, Gadis. Gnomonis C unciae umbram LXXVII unciarum faciunt. Longissimus dies est aequinoctialium horarum XIII atque dimidia cum tricesima unius horae.“ Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 119; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 212. Oba Bedovy texty uvádí při určování zeměpisné šířky poněkud neurčitě „Gnomonis cunctae umbram XXXVIII unciarum faciunt.“ Srov. rozbor W. M. Stevens, „Bede's Scientific Achievement.“ In W. M. Stevens, *Cycles of Time and Scientific Learning in Medieval Europe*. Aldershot: Ashgate, 1995, s. II-18-19.

⁶⁸ Plinius, *Historia naturalis* VI, 215, s. 520: „Quarto subiacent circulo quae sunt ab altero latere Imavi, Cappadociae austrina, Galatia, Mysia, Sardis, Zmyrna, Sipylus, Tmolus mons, Lydia, Caria, Ionia, Trallis, Colophon, Ephesus, Miletus, Chios, Samos, Icarium mare, Cycladum septentrio, Athenae, Megara, Corinthus, Sicyon, Achaia, Patrae, Isthmus, Epirus, septentrionalia Siciliae, Narbonensis Galliae exortiva, Hispaniae maritima a Carthagine Nova et inde ad occasum. Gnomoni XXI pedum respondent umbrae XVI pedum. Longissimus dies habet aequinoctiales horas XIII et tertias duas unius horae.“ Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 119; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 212-213.

15 hodin.⁶⁹ Podobně jako Martianus i Plinius uvádí samostatnou zónu pro město Řím (C-R), na rozdíl od Capelly ji ale vkládá mezi pásma C5 a C7, když oba shodně vynechávají C6. Šestá část (C-R) Pliniova dělení severního světa se nachází mezi Kaspickým mořem a Lusitanií na středozápadě Iberského poloostrova a slunečního svitu si zdejší obyvatelé mohou užívat více než 15 hodin.⁷⁰ Rovněž sedmá zóna (C7) vede od Kaspického moře do dnešního Španělska, tentokrát na jeho severozápadní část, a prochází mimo jiné ústím řeky Dněpr do Černého moře. Slunovratný den zde v létě trvá více než 15 a půl hodiny.⁷¹ Sedm pásů táhnoucích se od východu na západ je tímto představeno, ale Plinius přidává ještě další tři severní časová pásma: to (C-viii), kde nejdelší den trvá 16 hodin, se táhne od řeky Don, přes Azovské moře k pobřeží Germánie a Galie (Beda v *De natura rerum* označuje toto klima jako osmý kruh⁷²); zóna (C-B), kde den trvá 17 hodin, se nachází v bájných Hyperborejských horách a na Britských ostrovech; a opětovně na závěr nechybí pás (C-T), v němž při slunovratech Slunce vůbec nevychází nebo nezapadá a který zahrnuje severovýchodní Evropu (Skythie) s Ripajskými horami a ostrovem Thulé.⁷³ Teprve na závěr svého výkladu se Plinius obrací na jih a pouze zmiňuje pásma C1 (nejdelší den 12 a půl hodiny) a C2 (nejdelší den 13 hodin).⁷⁴

Ve druhé knize svého encyklopedického díla Plinius připomíná obvykle uváděnou vzdálenost mezi Meroe a Syené (5000 stadií), u prvního pak uvádí odlišný časový údaj

⁶⁹ Plinius, *Historia naturalis* VI, 216, s. 520: „Quinto continentur segmento ab introitu Caspii maris Bactri, Hiberia, Armenia, Mysia, Phrygia, Hellespontus, Troas, Tenedus, Abydos, Scepsis, Ilium, Ida mons, Cyzicum, Lampsacum, Sinope, Amisum, Heraclea in Ponto, Paphlagonia, Lemnus, Imbrus, Thasus, Cassandria, Thessalia, Macedonia, Larisa, Amphipolis, Thessalonice, Pella, Edesus, Beroea, Pharsalia, Carystum, Euboea Boeotum, Chalcis, Delphi, Acarnania, Aetolia, Apollonia, Brundisium, Tarentum, Thurii, Locri, Regium, Lucani, Neapolis, Puteoli, Tuscum mare, Corsica, Baliares, Hispania media. Gnomoni septem pedes, umbris sex. Magnitudo diei summa horarum aequinoctialium XV.“ Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 119; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 213.

⁷⁰ Plinius, *Historia naturalis* VI, 217, s. 520-521: „Sexta comprehensio, qua continetur urbs Roma, amplectitur Caspias gentes, Caucasum, septentrionalia Armeniae, Apolloniam supra Rhyndacum, Nicomediam, Nicaeam, Calchadonem, Byzantium, Lysimacheam, Cherronesum, Melanem sinum, Abderam, Samothraciam, Maroneam, Aenum, Bessicam, Thraciam, Maedicam, Paeoniam, Illyrios, Durrachium, Canusium, Apuliae extuma, Campaniam, Etruriam, Pisas, Lunam, Lucam, Genuam, Liguriam, Antipolim, Massiliam, Narbonem, Tarraconem, Hispaniam Tarraconensem mediam et inde per Lusitaniam. Gnomoni pedes VIII, umbrae VIII. Longissima diei spatia horarum aequinoctialium XV addita VIII parte unius horae aut, ut Nigidio placuit, quinta.“ Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 119-120; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 213.

⁷¹ Plinius, *Historia naturalis* VI, 218, s. 521: „Septima divisio ab altera Caspii maris ora incipit, vadit super Callatim, Bosporum, Borysthenen, Tomos, Thraciae aversa, Triballos, Illyrici reliqua, Hadriaticum mare, Aquileiam, Altinum, Venetiam, Vicetiam, Patavium, Veronam, Cremonam, Ravennam, Anconam, Picenum, Marsos, Paelignos, Sabinos, Vmbriam, Ariminum, Bononiam, Placentiam, Mediolanum omnia que ab Appennino, trans que Alpibus Galliam Aquitanicam, Viennam, Pyrenaeum, Celtiberiam. Umbilico XXXV pedum umbrae XXXVI, ut tamen in parte Venetiae exaequetur umbra gnomoni. Amplissima diei spatia horarum aequinoctialium XV et quintarum partium horae trium.“ Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 120; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 213-214.

⁷² Beda, *De natura rerum* 47, s. 120.

⁷³ Plinius, *Historia naturalis* VI, 219, s. 521-522: „Hactenus antiquorum exacta celebravimus. Sequentium diligentissimi quod superest terrarum supra tribus adsignavere segmentis, a Tanai per Maeotim lacum et Sarmatas usque Borysthenen atque ita per Dacos partem que Germaniae, Gallias oceani litora amplexi, quod esset horarum XVI, alterum per Hyperboreos et Britanniam horarum XVII, postremum Scythicum a Ripaeis iugis in Thylen, in quo dies continuarentur, ut diximus, noctes que per vices.“ Viz také Plinius, *Historia naturalis* II, 187, s. 199; resp. IV, 104, s. 348. Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 120; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 214.

⁷⁴ Plinius, *Historia naturalis* VI, 220, s. 522: „Iidem et ante principia quae fecimus posuere circulos duos: primum per insulam Meroen et Ptolemaidem in Rubro mari ad elephantorum venatus conditam, ubi longissimus dies XII horarum esset dimidia hora amplior, secundum per Syenen Aegypti euntem, qui esset horarum XIII, ...“ Srov. Beda, *De natura rerum* 47, s. 120; resp. Beda, *De temporum ratione* 33, s. 214.

o nejdelší přítomnosti Slunce nad horizontem (12 hodin a 40 minut), a nakonec vedle Alexandrie vyčíslil nejdelší den pro Itálii a Británii – informace se v těchto případech shodují s hodnotami představenými v šesté knize téhož díla.⁷⁵ Tab. 4 nabízí přehlednější popis Pliniových a Bedových časových zón.

<i>zóna</i>		<i>Plinius</i>			<i>Beda Venerabilis</i>		
<i>pásmo</i>	<i>přibližná zeměpisná šířka podle Plinia a Bedy</i>	<i>název pásma</i>	<i>měření zeměpisné šířky podle gnómonu</i>	<i>délka dne</i>	<i>název pásma</i>	<i>měření zeměpisné šířky podle gnómonu</i>	<i>délka dne</i>
C1	cca 8°-9°	insula Meroe	---	12:30 (12:40)	insula Meroe	---	12:30
C2	cca 14°-15°	Syene	---	13:00	Syene	---	13:00
C3	cca 30°-31°	circulus primus (i. a. Alexandria)	7/4	14:00	circulus primus (i. a. Alexandria)	8/4 (7/4)	14:00
C-ii	cca 33°-35°	cir. secundus (i. a. Creta)	35/24	14:24	cir. secundus (i. a. Creta)	35/23	14:24
C4	cca 36°-37°	cir. tertius (i. a. Rhodus)	100/77	14:32	cir. tertius (i. a. Rhodus)	?	14:32
C-iv	cca 37°-38°	cir. quartus (i. a. Athenae)	21/16	14:40	cir. quartus (i. a. Athenae)	21/16	14:40
C5	cca 40°-41°	cir. quintus (i. a. Hellespontus, Italia)	7/6	15:00	cir. quintus (i. a. Hellespontus)	7/6	15:00
C-R	cca 41°-42°	cir. sextus (i. a. Roma)	9/8	15:06:40 (15:12)	cir. sextus (i. a. Roma)	9/8	15:06:40
C7	43°-45°	cir. septimus (i. a. Borysthenes)	35/36	15:36	cir. septimus (i. a. Borysthenes)	35/36	15:36
C-viii	cca 49°	i. a. Maeotis lacum	---	16:00	cir. octavus (i. a. Maetios lacum)	---	16:00
C-B	cca 54°-55°	i. a. Britannia	---	17:00	i. a. Britannia	---	17:00 (18:00)
C-T	cca 66°-67°	Thyle	---	24:00	Thule	---	24:00

Tab. 4 – Časová a klimatická pásma podle Plinia a Bedy. Druhý sloupec uvádí přepočty zeměpisné šířky podle stínu gnómonu podle Pliniových a Bedových údajů (hodnoty převzaty z W. M. Stevens, „Bede’s Scientific Achievement,“ s. II-15-19).

⁷⁵ Plinius, *Historia naturalis* II, 186, s. 198-199: „Sic fit, ut vario lucis incremento in Meroe longissimus dies XII horas aequinoctiales et octo partes unius horae colligat, Alexandriae vero XIII horas, in Italia XV, in Britannia XVII, ...“

VI

Kromě pásem C1 a C2, které jsou Pliniem a Bedou uvedeny jen velmi stručně, si každý konstruktér *horologia* či astrolábu mohl již z výčtu geografických názvů udělat dobrou představu o klimatu, v němž se nachází, a podle jakých hodnot má svůj přístroj nastavit. Vymezení klimat je nezbytné rovněž pro práci s astrolábem a názorně to dokládají např. nejstarší dochované středověké astroláby či texty o nich pojednávající. Zatímco na arabských astrolábech je poměrně záhy patrná klimatická orientace na místní oblasti a kulturně-nábožensky podstatné lokality (např. Mekka, Medina, Jeruzalém apod.), tak prvotní verze astrolábů v islámském světě ještě ctily antickou tradici a zachycovaly tradičních sedm klimat, včetně uvedení zeměpisné šířky. Názorně to dokládá např. nejstarší dochovaný astroláb z Bagdádu, který vznikl v 8. nebo 9. století.⁷⁶

Podobně je tomu v případě nejstaršího nám známého andaluského textu o astrolábu od Chalafa ibn al-Mu'áda, který se zachoval v latinském rukopise z 11. století.⁷⁷ Vedle lokalizace klimat C1-C7 vyjádřené i v minutách zde nechybí ani délka nejdelšího dne v roce, opětovně zachovávající klasické půlhodinové posuny: C1 = 13 hodin, C2 = 13 a ½ hodiny, C3 = 14 hodin; C4 = 14 a ½ hodiny, C5 = 15 hodin; C6 = 13 a ½ hodiny a C7 = 16 hodin.

A ve stejném duchu pojednává o klimatech také autor *De utilitatibus astrolabii*, který se před představením jednotlivých klimat odvolává na Martiana Capellu (podobně jako Gerbert ve svém listě Adamovi) a arabské zdroje.⁷⁸ V 18. kapitole uvádí přehled zeměpisných šířek každého klimatu, včetně minutových hodnot a délek nejdelších dní v roce,⁷⁹ takřka v naprostém souladu s andaluským astrolábem z 10. století (drobně se liší lokalizace čtyř pásem a největší rozdíl činí 1° 7' u C1 – podrobněji viz tab. 5), tudíž lze předpokládat řecko-iberský původ těchto údajů.

⁷⁶ Jeho vyobrazení (fotografie) nabízí např. D. A. King, *In Synchrony with the Heavens. Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization*. Vol. 2: Instruments of Mass Calculation. Leiden: Brill, 2005, s. 412-413. Za autor dochované formy je považován Ahmad ibn Kamál. O tomto astrolábu podrobněji např. B. Stautz, „Die früheste bekannte Formgebung der Astrolabien.“ In A. von Gotstedter (Hrsg.), *Ad radices. Festband zum fünfzigjährigen Bestehen des Instituts für Geschichte der Naturwissenschaften der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main*. Stuttgart: F. Steiner, 1994, s. 320-322.

⁷⁷ Blíže viz např. P. Kunitzsch, „Traces of a Tenth-Century Spanish-Arabic Astrolabe,“ in: P. Kunitzsch, *Stars and Numbers. Astronomy and Mathematics in the Medieval Arab and Western Worlds*. Aldershot: Ashgate, 2005, s. XVI-113-120; W. M. Stevens; G. Beaujouan; A. J. Turner (eds.), *The Oldest Latin astrolabe. Physis*, vol. 32, no. 2-3 (1995); M. Destombes, „Un astrolabe carolingien et l'origine de nos chiffres arabes,“ *Archives Internationales d'Histoire des Science*, no. 58-59 (1962), s. 41-43.

⁷⁸ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 18, 1, s. 139-140: „Martianus quoque non solum de mutationibus climatum, sed etiam de singulorum meridie et latitudine seu horis aequinoctialibus satis expedit. Cujus sententiam et Arabicam non est inutile scribere.“

⁷⁹ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 18, 3, s. 141-142: „Climatis primi latitudo XV gradus et XX minuta et dies ejus longus XIII horarum aequinoctialium. Climatis secundi latitudo XXIII gradus et XVI minuta et dies ejus longus XIII horarum XXX minutam, quae est medietas horae. Climatis tertii latitudo XXX gradus et XXII minuta et dies ejus maximus XIII horarum. Climatis quarti latitudo XXXVI gradus IX minuta et dies ejus longus XIII horarum et medietas horae, quae est XXX minuta. Climatis quinti latitudo XLI gradus XLVI minuta et dies ejus longus XV horarum. Climatis sexti latitudo XLV gradus LI minuta et dies ejus longus XV horarum et medietas horae, quae est XXX minuta. Climatis septimi latitudo XLVIII gradus et XXXII minuta et dies ejus longus XVI horarum.“

zóna klíma	<i>De utilitatibus astrolabii</i>			<i>Andaluský astroláb z 10. století</i>		<i>Astroláb z 8./9. století</i>
	<i>lokace</i>	<i>zem. šířka</i>	<i>délka dne</i>	<i>zem. šířka</i>	<i>délka dne</i>	<i>zem. šířka</i>
C1	i. a. Meroe	15° 20'	13:00	16° 27'	13:00	16°
C2	i. a. Alexandria	23° 16'	13:30	23° 16'	13:30	24°
C3	i. a. Gathogoras	30° 22'	14:00	30° 22'	14:00	30°
C4	i. a. Jerusalem	36° 9'	14:30	36° 6'	14:30	36°
C5	i. a. Sardinia	41° 46'	15:00	40° 56'	15:00	41°
C6	i. a. Roma	45° 51'	15:30	45° 1'	15:30	45°
C7	i. a. Britannia	48° 32'	16:00	48° 32'	16:00	48°

Tab. 5 – Klimata podle raně středověkých astrolábů. Hodnoty u andaluského astrolábu a bagdáského astrolábu z 8. či 9. století jsou převzaty z King, *In Synchrony with the Heavens*, s. 948, 951.

Oproti tomu 19. kapitola představuje výčet vybraných zeměpisných lokalit a nese nepřehlédnutelné stopy latinského vlivu.⁸⁰ Jednotlivé pásy jsou zevrubně popsány a nežádka využívají tradované latinské geografické zvyklosti, které jsou (oproti Pliniovi či Bedovi) doplněny např. o podrobnější výčet blízkovýchodních geografických názvů (mnohdy majících vazbu na biblické texty).

První klima (C1) spisu *De utilitatibus astrolabii* se rozkládá od oceánu, do něhož ústí řeka Ganga, a vede např. přes ostrov Meroe, jenž dal název celému pásmu, po oceán, který je na západ od z Ráje vytékající řeky Geon (Nil). Také další klimata začínají a končí u východního, resp. západního oceánu. Na linii C2 nalezneme např. Sodomu a Gomoru, Sinaj, Alexandrii a Mauritanii, v pásmu C3 indické hory, Gathogoras (tj. Isidorovo a Cassiodorovo Catochoras), Damašek nebo Mrtvé moře. Zóna C4 počíná u jižní Skythie a přes Kavkaz a Jeruzalém vede k západnímu oceánu, který se nachází za Numidií. Klimata C5 a C6 shodně vymezuje Kaspické moře a oceán na západě, páté pásmo se táhne Galileou, Sámáří, Karmelem, Sardinii nebo Kartágem, kdežto v šesté oblasti se nachází severní část Středoziemního moře, Řím nebo Hispánie. Také poslední klima (C7) začíná u severního teritoria východního oceánu a končí u západního oceánu, tentokrát jsoucím za městem Santiago de Compostela v dnešním severozápadním Španělsku. Prochází mimo jiné Černým mořem, Konstantinopolí, Galí, Anglií nebo Skotskem.⁸¹

VII

Rozpoznání správného klimatu, v němž se pozorovatel nebo konstruktér časoměrného přístroje nachází, je nezbytný předpoklad pro správnost dalších pozorování či výtvorů. Proto se Gerbert v listě Adamovi i autor *De utilitatibus astrolabii* věnují způsobu, jak rozeznat klima, v němž se pozorovatel aktuálně nachází.

Gerbert, jak bylo uvedeno, představuje praktický návod ke zjištění klimatu. Doporučuje využít při slunovratném dni vodní hodiny, určit poměr mezi množstvím vody, které prošlo

⁸⁰ Srov. např. Zuccato, „Gerbert of Aurillac“, s. 194.

⁸¹ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 19, 1-7, s. 142-146.

hodinami od východu do západu Slunce a od západu Slunce do jeho východu.⁸² Obě hodnoty poměru pak stačí vynásobit potřebným koeficientem, aby součet obou čísel poměru poskytl počet 24 (tj. počet rovnoměrných hodin za jeden den) a výsledkem bude nejdelší den a nejkratší noc v roce pro dané místo.⁸³

Na konkrétním příkladu by celý postup mohl vypadat např. takto: Každý den proteče vodními hodinami přesně 10 litrů vody; za letního slunovratu prošlo hodinami od východu do západu Slunce 6,5 litrů; od západu do východu Slunce pak 3,5 litrů vody. Poměr mezi dnem a nocí je tedy 6,5 : 3,5. Obě čísla vynásobíme koeficientem 2,4 (neboť $10 \times 2,4 = 24$) a dostaneme hodnoty 15,6 : 8,4. V tomto případě má místo, kde proběhlo zjišťování, nejdelší den v roce 15 hodin a 36 minut, nejkratší noc zase 8 hodin a 24 minut. Podle této znalosti si již může konstruktér *horologia* vše ostatní nastavit, příp. může využít své znalosti klimatu (v uvedeném příkladu by se místo pozorovatele podle Plinia a Bedy nacházelo přesně v C7).

Tento praktický způsob poznávání nejdelšího dne a klimatu pro konkrétní místo je někdy pokládán za doklad Gerbertovy neznalosti matematicko-astronomických metod pro zjišťování umístění klimatu.⁸⁴ Podobná interpretace je jistě možná, ovšem absence podobného výpočtu v dopise konkrétnímu člověku, domnívám se, o této skutečnosti nevypovídá. Gerbert pouze mohl vědět, že bratr Adam má k dispozici vodní hodiny (nikoli např. astroláb, který ke stejnému zjištění lze také využít⁸⁵) a mohl chtít zdůraznit praktickou výhodu tohoto přístroje k určování této skutečnosti, což je plně v souladu s Gerbertovou snahou o aktivní aplikaci dostupných pomůcek při zjišťování či ověřování mnohých poznatků.

Dílo *De utilitatibus astrolabii* nabízí vedle možnosti rozeznání nejdelšího dne v roce pomocí astrolábu ještě odlišný způsob, jak zjistit klima, v němž se nacházíme. Nevyužívá k tomu slunovratných dní, nýbrž dní rovnodennosti. V tyto dny (tj. v březnu nebo v září, tedy v době, kdy se ekliptika protíná s rovníkem a dny jsou stejně dlouhé jako noci) stačí změřit výšku Slunce nad obzorem v pravé poledne (tj. Slunce dosáhne meridiánu čili poledníku pozorovacího místa).⁸⁶ K zjištění, zda se jedná o poledne, dopoledne nebo odpoledne nám opětovně pomůže astroláb.⁸⁷ Poté je nutno odečíst naměřenou hodnotu od čísla 90 a výsledkem bude zeměpisná šířka místa, kde se právě nacházíme.⁸⁸ Navrhovaná metoda je poměrně jednoduchá: od 90° (vzdálenost mezi rovníkem a pólem) se odečte výška Slunce v poledne (např. 90 – 42, je-li výška Slunce v poledne 42° nad horizontem). Snadno tak zjistíme, že pozorovací

⁸² Gerbertus, *Epistola* 161 (155, CLIII): „*Hoc autem ideo feci, ut sub omni climate ad horum exemplar propria horologia componere possis, cum agnoveris quantitatem solsticialium dierum ex clepsydris. Quod factu quidem facile est, si furtiva aqua nocturni ac diurni temporis solsticialis seorsum excerpta accedat ad divisionem totius summae, quae fit XXIII partium.*“

⁸³ Obdobné použití vodních navrhuje např. Macrobius, *In Somnium Scipionis* I, 21, 12-20, s. 87-88; nebo Johannes Scottus Eriugena, *Annotationes in Marciannum* 295, 5. Ed. C. E. Lutz. Cambridge: Medieval Academy of America, 1939, s. 139.

⁸⁴ Viz např. McCluskey, *Astronomies and cultures in early medieval Europe*, s. 176.

⁸⁵ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 13, 1-2, s. 134-135.

⁸⁶ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 18, 2, s. 140: „*Dum quaeris, in quo climate sis, vel quo horologio uti debeas singulis in locis in Martio mense, cum sol sit in primo gradu Arietis, vel in Septembro, cum sol sit in primo gradu Librae, quia tunc aequales sunt dies ipsorum mensium, considera ubilibet, quota sit altitudo solis in meridie, ...*“

⁸⁷ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 20, s. 146-147.

⁸⁸ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 18, 2, s. 140: „*... et quantum minus sit a XC, et quotus numerus est, qui minus est a XC, tota est altitudo ipsius climatis, in quo es.*“

místo má zeměpisnou šířku 48° ($90 - 42 = 48$). Kdybychom se k měření aktuální výšky rozhodli v libovolný den a nikoli při rovnodennosti, museli bychom k polední výšce Slunce přičíst nebo odečíst aktuální deklinaci Slunce, tj. úhlová vzdálenost Slunce od rovníku (při zimním slunovratu by to bylo $+23^\circ 27'$, kdežto při letním slunovratu by to bylo $-23^\circ 27'$, pokud bychom sklon ekliptiky stanovili na $23^\circ 27'$). Jelikož však autor *De utilitatibus astrolabii* navrhuje měření při rovnodennostech, kdy je deklinace Slunce rovná nule, není třeba ji zohledňovat.

Když je zjištěno, že poloha místa, kde se nacházíme, odpovídá např. 48° zeměpisné šířky, je důležité vybrat správný kotouč klimatu pro přední stranu astrolábu. Víme-li, že 48° odpovídá klimatu C7, jsme u cíle svého snažení, pokud však netušíme, kterému klimatu odpovídá naměřená a vypočítaná šířka. Poté nabízí autor *De utilitatibus astrolabii* snadnou pomoc – stačí si pamatovat, že první klima má hodnotu cca 15° a další klimata jsou od něj vzdálena o 8° , pouze od druhé distance dále se vždy tato vzdálenost zmenší o 1° . Tedy distance C1-C2 je 8° , proto C2 náleží zeměpisná šířka 23° , neboť $15 + 8 = 23$; distance C2-C3 je $8^\circ - 1^\circ$, proto C3 náleží zeměpisná šířka 30° , neboť $23 + (8 - 1) = 30$; distance C3-C4 je $8^\circ - 2^\circ$, proto C4 náleží zeměpisná šířka 36° , neboť $30 + (8 - 2) = 36$ atd.⁸⁹ Není obtížné si zapamatovat, že vzdálenost klimat se vždy změňuje o jednu, čímž vzniká posloupnost: $15^\circ - 23^\circ - 30^\circ - 36^\circ - 41^\circ - 45^\circ - 48^\circ$. Pomocí této procedury bychom zjistili, že při naměřené výšce Slunce 42° nad obrozem při rovnodennosti je nutné použít pro přední stranu astrolábu souřadnicový kotouč pro klima C7.

VIII

Je-li zeměpisná šířka a hodnota nejdelší přítomnosti Slunce nad obrozem zjištěna podle vodních hodin, podle astrolábu nebo s využitím poledníkové výšky Slunce při rovnodennosti, stejně tato znalost povede jen velmi obtížně k sestavení hodiny, bude-li se vycházet z údajů o délce slunovratných dní a nocí v Martianově textu, na něž se Gerbert i autor *De utilitatibus astrolabii* jmenovitě odvolávají. Proč se tedy jméno Martiana Capelly objevuje v těchto souvislostech, když byly k dispozici přesnější a přehlednější informace o klimatech a délkách dní v jejich rámci?

Odpověď na tuto otázku by mohl nabízet Gerbertův dopis Adamovi, v němž pisatel cituje Capellovo dílo. Těsně před uvedením této citace vysvětluje, že se celou problematikou zabývá podle teorie, která reflektuje nestejný nárůst délky dne v průběhu roku, nikoli podle názoru, že tento nárůst je v každém měsíci totožný. V Gerbertově době se lze setkat s (komputistickými) výklady, které tvrdily, že každý měsíc přibude či ubude slunečního svitu o stejné množství, přestože zastánci této interpretace znali i možnost nestejného nárůstu slunečního svitu, který však neodpovídal komputistickému vnímání astronomických jevů a byl blízký spíše „filosofům, kteří zkoumají přírodu“.⁹⁰

⁸⁹ Auctor Dubius, *De utilitatibus astrolabii* 18, 2, s. 140-141.

⁹⁰ Viz např. Auctor Incertus, *De mundi coelestis terrestriusque constitutione liber*. In *PL* 90, c. 883D - 884A: „Si aliter ab astrologis dicitur, forsitan aliter quoque climata disponunt. Si vero aliquis tantum procederet, qui polum supra verticem haberet, ille dimidium tantum zodiacum videret, et totum aequinoctiale parallelum, unde habet et per dimidium annum diem continuum, et per dimidium noctem continuum. Videndum quid in primo climate singulis mensibus de sex triens accrescit, et in aliis sex mensibus tantum decrescit. In Rhodiorum climate singulis

Gerbert měl zajisté blíže k popisu jevů, jak je mohl vnímat, a nikoli k podřizování jevů matematickým konstruktům. Právě proto mohl využít Capellovu zmínku o nestejných změnách délky dne v průběhu roku a zejména mohl ocenit vysvětlení této příčiny. Martianus uvádí: Je-li Slunce poblíž obratníků, musí obrátit svou pouť na druhou stranu (od jihu k severu, příp. opačně), takže se na dané úrovni nachází déle, než když přechází rovník, který mívá přímo, bez jakýchkoli zataček nebo odboček.⁹¹ Právě uvedení a vysvětlení příčiny nestejného nárůstu dnů a nocí mohlo být hlavním důvodem využití Martianovy encyklopedie při sepisování dopisu Adamovi. Takto mohl Gerbert dobře doložit nejen pozorované skutečnosti, ale mít i jejich teoretický výklad, který uvedený fakt zdůvodňoval s využitím astronomických poznatků.

Komentář ke Gerbertově horologickému listu by takto mohl být ukončen. Vysvětlením raně středověkého chápání dne a noci, čtyřadvacetihodinového denního cyklu (podle rovnodenních i temporálních hodin), měnicích se délek dnů a nocí během jednoho roku v závislosti na zeměpisné šířce konkrétního klimatu a detailního popisu těchto paralelních zeměpisných a časových pásem se objasnily vlastně všechny pojmy a prvky, jichž Gerbert ve svém dopisu užil a jejichž znalost u adresáta předpokládal.

Stále zde ale zůstává jedna věc, která se může zdát překvapivá – maximální hodnota slunečního svitu u tabulky prvního *horologia* z dopisu Adamovi (viz tab. 1). Zatímco u *horologia* pro Hellespont je oprávněně korigována Martianova nepřesnost o osmihodinovém nejkratším dni v roce (Gerbert správně uvádí 9 hodin, jak to zmiňují jiné latinské texty), tak v žádném dosud představeném latinském zdroji nauky o klimatech se neobjevila zóna, kde by nejdelší den měl 18 hodin, jak to ve svém přehledu učinil Gerbert. Některé interprety vede tato skutečnost k závěru, že adresát Gerbertova pojednání musel žít na severu Evropy, kde mohl tuto tabulku použít, příp. poopravit a modifikovat.⁹² Tomu by mohly napovídat i nemnohé zmínky o místech na Zemi, kde nejdelší den při letním slunovratu dosahuje této délky – např. v historickém díle Bedy Ctihodného,⁹³ v komentáři k Martianovi Jana Scota Eriugeny⁹⁴ či v některých raně středověkých kalendářích a komputistických pojedná-

de sex integra hora accrescit, et in singulis aliis integra decrescit. In Borestenico singulis de sex duae horae, et in aliis totidem decrescit. Haec autem divisio climatum facta est secundum computistas, sed aliter etiam secundum philosophos, qui naturam ipsam perpendunt, ut in climate Rhodiorum compertum est. Nam in primo sex mensium duodecima pars accedit, id est, dimidia hora; in secundo, undecima; in tertio, quarta et dimidia; in quarto, quarta; in quinto, sexta; in sexto, duodecima.“

⁹¹ Martianus, *De nuptiis* 8, 813, s. 308: „Interea bis climatibus quibusque crescunt decrescunt que luces, sciendum que a bruma ita dies aecrescere, ut primo mense duodecima eiusdem temporis quod additur aestate accrescat, secundo mense sexta, tertio quarta, et quarto mense alia quarta, quinto sexta, sexto duodecima. Illud quoque manifestum, quod zodiacus circa Cancrum Capricornum que flexior aequinoctialem paene directim secat.“

⁹² Viz např. Lattin, *The Letters of Gerbert*, s. 190.

⁹³ Beda Venerabilis, *Historia ecclesiastica* I, 1. In PL 95, c. 25C-D: „Et quia prope sub ipso Septentrionali vertice mundi jacet, lucidas aestate noctes habet; ita ut medio saepe tempore noctis in quaestionem veniat intuentibus, utrum crepusculum adhuc permaneat vespertinum, an jam advenerit matutinum, utpote nocturno sole non longe sub terris ad Orientem Boreales per plagas redeunte: unde etiam plurimae longitudinis habet dies aestate, sicut et noctes contra in bruma, sole nimirum tunc Lybicas in partes secedente, id est, horarum decem et octo: plurimae item brevitatis noctes aestate et dies habet in bruma, hoc est, sex solummodo aequinoctialium horarum...“

⁹⁴ Eriugena, *Annotationes* 295, 5, s. 140.

ních.⁹⁵ Gerbertovým záměrem proto mohlo být podat Adamovi tabulku co nejpřesněji vystihující jeho zeměpisnou šířku. Ovšem proč by pak uváděl i tabulku pro C5?

Jako pravděpodobnější se mi zdá být čistě praktický důvod uvedení dvou zvolených příkladů. Základní rovnice, podle níž raně středověcí myslitelé počítali nárůst a úbytek slunečního svitu v průběhu roku zní: $1/12 + 1/6 + 1/4 + 1/4 + 1/6 + 1/12 = x$; kde x představuje rozdíl mezi nejdelším a nejkratším dnem v roce. Pokud budeme vyčíslovat hodnotu pro každý měsíc, je pro nás nejsnadnější, bude-li hodnota x lehce dělitelná číslem 12. Gerbertovy příklady tomtuto požadavku naprosto odpovídají. V klimatu C5 je rozdíl mezi nejdelším a nejkratším dne 6 hodin (15 – 9), tedy dvanáctina tohoto rozdílu odpovídá polovině hodiny, čímž snadno získáme požadované hodnoty (9:00 – 9:30 – 10:30 – 12:00 – 13:30 – 14:30 – 15:00). Pro klima, kde nejdelší den v roce má 18 hodin a nejkratší 6 hodin, platí, že $x = 12$ a výpočet nárůstu slunečního svitu probíhá po celých hodinách (6:00 – 7:00 – 9:00 – 12:00 – 15:00 – 17:00 – 18:00). Právě tato snadnost výpočtu pomocí celých hodin (v případě C5 pomocí poloviny hodiny), která dokáže čtenáři poskytnout intuitivně přehledné pochopení problematiky, domnívám se, může být hlavním důvodem uvedení netradičního klimatu s osmnáctihodinovým dnem při letním slunovratu. Gerbert takto zůstává věrný svým pedagogicko-praktickým zásadám o aplikaci a předávání znalostí *quadrivia*.

Budeme-li vycházet z dochovaných a důvěryhodných dokladů o Gerbertových časoměrných aktivitách, musíme konstatovat, že vše, co se nachází v dopise Adamovi, je převzato (a v duchu potřebné aplikace modifikováno) z latinské encyklopedické tradice. Zatímco u autora díla *De utilitatibus astrolabii* lze nesporně identifikovat přímé arabské zdroje, u Gerberta tomu tak není. To ještě neznamená, že takové znalosti neměl (vždyť i magdeburské *horologium* je opředeno řadou nejasností), pouze to dokládá, že tzv. Gerbertovou legendou rozšířená pověst geniálního učenice, který především využíval svých španělských kontaktů k ohromujícím počínům převážně na poli aplikovaného *quadrivia*, se nikterak neodráží v jeho konkrétním návodu (a jediném přímém svědectví) na stavbu *horologia*.⁹⁶

⁹⁵ Viz např. Auctor Incertus, *De mundi coelestis*, c. 883D nebo W. M. Stevens, „Bede’s Scientific Achievement,“ s. II-20.

⁹⁶ Studie vznikla v rámci grantového projektu GAČR č. 401/08/0053.