Pojednání

Gerberta z Remeše

O sféře

THE TREATISE ON A SPHERE
BY GERBERT OF REIMS

MAREK OTISK

Filosofický ústav

Akademie věd České republiky, v. v. i.

Jilská 1

110 00 Praha 1

&

Katedra filozofie

Filozofická fakulta

Ostravská univerzita v Ostravě

Reální 5

701 03 Ostrava

marek.otisk@osu.cz

ABSTRAKT

The paper deals with the brief treatise *De sphaera* written by Gerbert of Reims. The text is one of the so-called scientific letters addressed to Gerbert's former pupil and close friend Constantine of Fleury (all these letters were probably written at the end of 70s or at the beginning of 80s of 10th century) and describes a construction and a configuration of an observational hemisphere. The Czech translation of the treatise *De sphaera* is accompanied by a short presentation of the letter writer and the addressee of the letter, the article also focuses on the content of the Gerbert's letter and analyses a construction, aims and uses of a described hemisphere.

ÚVOD

Mnich remešského kláštera svatého Remigia Richer (zemřel po 998) ve svých *Dějinách (Historiae)* spojil věhlas a intelektuální slávu Gerberta z Remeše (někdy zvaného také z Aurillacu, z Bobbia či z Ravenny, v letech 999–1003 papež Silvestr II.) zejména s jeho působením v tomto městě ve druhé polovině 70. let a na počátku 80. let 10. století.¹ Do téže doby je obvykle datována také většina z Gerbertovy tzv. vědecké korespondence, tj. půltucet dopisů, které Gerbert adresoval vesměs svému žáku a příteli Konstantinovi z Fleury a (později) z Micy či z Nouaillé. Tyto listy jsou stručnými odbornými pojednáními, která probírají různá témata z oblasti

věd kvadrivia – dva jsou spojeny s abacistickým počtářstvím,² dva komentují a vykládají pasáže z Boethiova *Úvodu do hudby*,³ jeden podrobněji vysvětluje převody tříčlenných číselných posloupností podle Boethiova *Úvodu do aritmetiky*.⁴ Toliko jeden z těchto dopisů se věnuje

2 Editor N. Bubnov první z nich umístil jako předmluvu k pojednání *Regulae de numerorum abaci rationibus*, druhý pak označil *Fragmentum de norma rationis abaci* – Bubnov 1899, s. 1–8, 23–24.

3 Podle Bubnovovy edice označovány jako *Scholium ad Boethii Musicae Institutionis l. II, c. 10*; *l. IV, c. 2* a *Scholium ad Boethii Musicae Institutionis l. II, c. 21* – Bubnov 1899, s. 28–31.

4 V Bubnovově edici je nazván *Scholium ad Boethii Arithmeticam Institutionem l. II, c. 1* – Bubnov 1899, s. 31–35. Všechny zmíněných „matematických“ dopisů (a dva další) bylo přeloženo do češtiny – viz Otisk, Psík 2014, s. 91–144.

1 Richer, *Hist.* III, 55, s. 198, 19–21.

astronomii a byl již ve středověku opísován jako stručné naučné pojednání s názvem *De sphaera*.⁵

Právě tomuto dopisu zde bude věnována bližší pozornost, kterou si uvedený krátký text zaslouží už proto, že se velmi záhy (patrně již kolem roku 1000) stal součástí astronomických kodexů o astrolábu a dalších hvězdářských pomůckách.⁶ Gerbert v tomto textu seznamuje Konstantina s tvorbou a vyměřením pozorovací hemisféry, jejíž zobrazení se dochovalo v několika středověkých rukopisech a bylo spojováno s časoměrnými pomůckami.⁷ Nejprve zde budou stručně představeni pisatel a adresát dopisu, načež se pozornost soustředí na vysvětlení základních obsahových motivů dopisu. Hlavní součástí textu je pak překlad tohoto Gerbertova pojednání.

GERBERT A KONSTANTIN

Osobnost Gerberta z Remeše patří mezi nejznámější postavy konce 10. a počátku 11. století. Důvodů je celá řada: navzdory svému původu (*obscurum loco natus*)⁸ se stal papežem, navíc může být označen

za prvního francouzského papeže;⁹ hned dvakrát a na dvou místech stál v čele arcibiskupství (byl arcibiskupem v Ravenně¹⁰ a nepotvrzeným arcibiskupem v Remeši¹¹), dále byl opatem v bobbijském klášteře svatého Kolumbána;¹² aktivně zasahoval do soudobých dynastických sporů (Karlovci versus Kapetovci nebo spřízněnost s otonskou císařskou dynastií¹³); jako papež je spojován se vznikem středoevropských arcibiskupství v Hnězdně a v Ostřihomi;¹⁴ pro české prostředí je jistě zajímavé, že byl v kontaktu se svatým Vojtěchem (zemřel 997);¹⁵ proslavil se jako matematik (prvotní uvedení arabských čísel na latinský křesťanský Západ¹⁶ nebo znovuoživení zájmu o početní pomůcku abakus¹⁷), astronom (jeho jméno je často spojováno s raně středověkým latinským astrolábem,¹⁸ konstruoval pedagogicky koncipované astronomické přístroje,¹⁹ věnoval se časoměřičství²⁰ apod.) nebo

5 Bubnov 1899, s. 25–28. Astronomické Gerbertově korespondenci jsem se blíže věnoval např. v článkách Otisk 2018a, s. 143–164 nebo Otisk 2018b, s. 67–78 a na závěry z těchto studií zde navazuji, resp. je rozvíjím.

6 Srov. Burnett 1998, s. 333–335.

7 Viz např. Paříž, Bibliothèque nationale de France, Lat. 7412, f. 15r (<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b9067894z/f16.image> [2019-04-27]) nebo Londýn, British Library, Royal 15 B IX, f. 77r (<http://www.bl.uk/catalogues/illuminatedmanuscripts/ILLUMIN.ASP?Size=mid&IllID=37560> [2019-04-27]).

8 Srov. Darlington 1936, s. 509, Labande 1985, s. 24, ale i název knihy H. Pratt Lattin (1958).

9 Srov. např. Lowney 2005, s. 72 nebo Pekonen 2000, s. 68.

10 Blíže viz např. Vasina 1985, s. 255–272.

11 Srov. kupř. Carozzi 1985, s. 661–676, Dachowski 2008, s. 103–124 nebo Glenn 2004, s. 93–109.

12 Viz Tosi 1985, s. 71–234.

13 Srov. např. Lindgren 1976, s. 69–94, Zimmermann 1985, s. 235–253.

14 Srov. Gieysztor 1985, s. 733–746.

15 Viz kupř. Bečvářová 2001, s. 190–193.

16 Z množství literatury se nabízí Schärling 2012, s. 81–86, Folkerts 2001a, s. 16–18, Folkerts 2001b, s. 245–265 ad.

17 Blíže viz např. Brown 2010, Folkerts 1996, s. 23–43, Lindgren 1976, s. 16–20 nebo Bergmann 1985, s. 176–207.

18 Srov. kupř. Borst 1993, s. 54–63, Bergmann 1985, s. 66–174, Borst 1989 ad.

19 Richer, *Hist.* III, 50–53, s. 195, 12–198, 4.

20 Viz McCluskey 1998, s. 176.

na poli hudby (např. varhany²¹) a filosofie (viz jeho slavné disputace – v Ravenně o dělení filosofie²² a v Magdeburgu o predikaci²³). Není proto divu, že záhy jeho mnohostranné a v zásadě neobvykle úspěšné působení začalo být spojováno s pomocí ďábelských sil, černou magií či nekromancií.²⁴

Gerbert se narodil před polovinou 10. století a od dětského věku působil v klášteře svatého Geralda v Aurillacu.²⁵ Odtud odcestoval s barcelonským hrabětem Borrellem II. (zemřel 993) do Katalánska, kde se v pyrenejských křesťanských školách, které byly částečně ovlivněny tehdejšími arabskými věděními, asi tři roky vzdělával (967–970).²⁶ Jako člen katalánské delegace se v roce 971 setkal v Římě s tehdejšími papežem Janem XIII. (papežem 965–972) i císařem Otou I. (912–973, císařem od 962),²⁷ odkud na přání remešského arcibiskupa Adalberona (zemřel 989) zamířil do Remeše, kde po zbytek 70. let a na počátku 80. let působil při tamní katedrále. Právě zde se proslavil jako charismatický a neobvykle erudovaný učitel, když mezi jeho žáky lze nalézt mnohé opaty, biskupy, ale také krále

či (později) i císaře.²⁸ Po zmíněné ravenenské disputaci o dělení filosofie byl císařem Otou II. (955–983, císařem od 972) ustanoven opatem v Bobbiu (982–983/997), odkud se po Otově smrti vrátil do Remeše, kde působil až do počátku druhé poloviny 90. let, kdy byl definitivně v jeho neprospěch rozhodnut spor o legitimního nástupce na arcibiskupském stolci po Adalberonově smrti. Gerbert se poté uchýlil na císařský dvůr Oty III. (980–1002, císařem od 996), s jehož přispěním byl jmenován ravennským arcibiskupem (998–999) a po smrti papeže Řehoře V. (papežem 996–999) se stal pod jménem Silvestr II. jeho nástupcem. V této funkci setrval až do své smrti (12. 5. 1003).²⁹

Mezi jeho přátele a spolupracovníky patřil i Konstantin z Fleury. Oba se seznámili patrně v 70. letech 10. století v Remeši, kam Konstantin přijel studovat jako nadějný mladý mnich z kláštera svatého Benedikta ve Fleury.³⁰ O Konstantinovi se toho ví poměrně málo a se značnými obtížemi se rekonstruuje náčrt jeho možného životopisu. Každopádně byl mladší než Gerbert, lze spekulovat o jeho narození v průběhu 50. let 10. století.³¹ Od mládí byl zřejmě spjat s klášterem ve Fleury, kam se také po remešských studiích vrátil, aby zde pravděpodobně působil jako učitel, a záhy se dostal do sporů s nově zvoleným

21 Srov. např. Flusche 2005, s. 117–156 nebo Hentschel 2002, s. 53–77.

22 Podrobněji viz Jaeger 2009, s. 43–68.

23 Detaily nabízí např. Fropa 1985, s. 351–377.

24 Nejpodrobněji se tzv. Gerbertově legendě věnoval asi M. Oldoni – viz zejména Oldoni 1977, s. 629–704, Oldoni 1980, s. 493–622 a 1983, s. 167–245.

25 Srov. Labande 1985, s. 21–34.

26 Viz Samsó 1991, s. 253–269 nebo Zuccato 2005a, s. 742–763.

27 Srov. např. Darlington 1947, s. 463.

28 Podrobněji viz DeMayo 2012, s. 97–117.

29 Blíže o jeho životě i legendě v češtině viz Otisk 2010, s. 11–47 nebo Otisk, Psík 2014, s. 11–38.

30 Srov. DeMayo 2016, s. 7–8.

31 Viz Warren 1909, s. 286.

opatem Oilboldem (zemřel 988).³² Po Oilboldově smrti se novým opatem stala jiná výrazná osobnost tehdejšího intelektuálního i politického světa, Abbo z Fleury (zemřel 1004),³³ s nímž Gerbert i Konstantin neměli příliš vřelé vztahy,³⁴ což Konstantina patrně vedlo ke změně působiště, když se ujal opatské funkce v klášteře svatého Maximina v Micy.³⁵ Tam dost možná setrval jen několik let, neboť již v polovině 90. let 10. století měl být opatem kláštera svatého Juniána v Nouaillé³⁶ a v této pozici měl setrvat až do své smrti (1014).³⁷

Mezi Gerbertem a Konstantinem se patrně vytvořil poměrně úzký vztah, který lze částečně vytušit i z jejich dochované korespondence z 80. a 90. let 10. století, v níž oba reagují na události formující jejich aktuální působiště – změny opatů ve Fleury či spor o arcibiskupský úřad v Remeši.³⁸ Především je však mohl spojoval zájem o filosofii a svobodná umění, což dokládají nejen dřívější Gerbertovy tzv. vědecké listy Konstantinovi, ale také skutečnost, že

Gerbert ve druhé polovině 80. let v korespondenci s mnichem Bernardem z Gerbertova původního působiště v klášteře v Aurillacu doporučuje právě Konstantina jako znalce hudebního umění.³⁹ Ostatně zájem o knihy a jejich kopie je doložen i ve zmíněných dopisech.⁴⁰ Když se k tomu přidá existence důvodů pro tvrzení, že to byl právě Konstantin, který k souboru nejstarších latinských astronomických textů připojil (patrně v Micy) Gerbertův dopis *De sphaera*,⁴¹ pak se nabízí předpoklad velmi úzké vzájemné intelektuální i lidské spřízněnosti mezi Konstantinem a Gerbertem.

— VÝROBA HEMISFÉRY A JEJÍ NASTAVENÍ

Gerbertův list *De sphaera* vznikl asi na konci 70. let 10. století,⁴² zřejmě na podnět Konstantina, který se svého přítele na sféru, jež mohl znát z remešských studií u Gerberta, tázal.⁴³ Podle Richera z Remeše totiž Gerbert při výuce astronomie používal několik názorných pomůcek, mezi něž patřil nebeský glóbus s nastavitelným horizontem,⁴⁴ sféra s paralelními kruhy světové sféry, zodiakem a oběma kolury demonstrující orbity planet, další sféra s pozorovací trubicí ukazující souhvězdí na nočním nebi⁴⁵ a hemisféra s pozorovacími trubicemi.⁴⁶

32 Viz Gerbert, *Ep.* 86, s. 114 a *Ep.* 142, s. 168–169. Srov. Warren 1909, s. 286–287.

33 Feiss 2019, s. 155.

34 Srov. např. Flusche 2005, s. 86–87. Dokladem může být i ignorování hudebního díla složeného Konstantinem ve Fleury až do nástupu Gauzlina na opatský stolec ve Fleury (1004, po Abbonově smrti), když teprve tehdy mohla zde poprvé zaznít Konstantinova skladba – viz André z Fleury, *Vita Gauzlini* I, 2, s. 38.

35 Brown 2010, s. 201–202.

36 Letaldus, *Del. S. Juniani* 1, c. 823C. Srov. Head 1990, s. 217–218 nebo Head 1997, s. 253–267.

37 Warren 1909, s. 291–292.

38 Viz pozn. 31 a dále Gerbert, *Ep.* 191, s. 229–230 nebo [Konstantin], *Ep.* 143, s. 169–170.

39 Gerbert, *Ep.* 92, s. 121–122.

40 Gerbert, *Ep.* 86, s. 114.

41 Burnett 1998, s. 335.

42 Rossi 2009, s. 205.

43 Gerbert, *De sphaera* 1, s. 25, 21.

44 Richer, *Hist.* III, 50, s. 195, 12–196, 9.

45 Richer, *Hist.* III, 52–53, s. 197, 4–198, 4.

46 Podrobný popis a analýzu těchto přístrojů nabízí např. Poule 1985, s. 602–606.

Právě tato hemisféra je stejným přístrojem, jehož výrobu a nastavení Gerbert popisuje v dopisu Konstantinovi, a jak je doloženo, Gerbertovy modely se těšily mezi jeho studenty velké popularitě,⁴⁷ neboť – Richerovými slovy – se velmi záhy i v astronomii neznalý jedinec mohl snadno orientovat v dění na noční obloze, a to i bez pomoci učitele.⁴⁸ Bylo-li tomu tak, pak se zdá být pochopitelné, že Konstantin jakožto učitel ve Fleury měl o tento přístroj zájem.

Richerův popis Gerbertovy hemisféry s pozorovacími trubicemi nabízí důvod její konstrukce a užívání: jednalo se o pomůcku, která sloužila k poznání myšlených, a tudíž netělesných (*incorporales*) paralelních kruhů světové sféry (*aequistantes, paralleli*),⁴⁹ přičemž i nezkoušeným uživatelům (*inexpertis*) poskytovala snadno zapamatovatelné vědění (*scientia*).⁵⁰ V zásadě šlo tedy o to, že středověký astronomický začátečník se s její pomocí dokázal zorientovat na noční obloze, když názorně viděl, kde se nachází severní pól světové sféry, jímž prochází osa této sféry, na níž je kolmá pětice základních paralelních kruhů téže sféry, tj. nebeský rovník, dva obratníky a dva polární kruhy.⁵¹ Pochopit

umístění těchto kruhů světové sféry na noční obloze bylo s Gerbertovou hemisférou údajně velmi snadné.

V Richerově podání si tuto pomůcku vyráběl Gerbert sám. Začal tím, že rozpůlil kouli na dvě poloviny a do takto vzniklé polokoule umístil na kraje (*cacumina*) přesně proti sobě dvě pozorovací trubice (*fistulae*), čímž vyznačil severní a jižní pól (*polus boreum et austronothum*) světové sféry.⁵² Následně obvod polokoule mezi oběma póly rozdělil na 30 částí a tam, kde se nacházel šestý dílek od severního pólu, umístil pozorovací trubici, která označovala severní polární kruh (*circulus arcticus*). O dalších pět dílků dále byla instalována trubice ukazující obratník Raka (*circulus aestivus*) a o další čtyři části vzdálenější od pólu byla Gerbertem vložena trubice odhalující rovník (*circulus aequinoctialis*). Zbývající část polokoule k jižnímu pólu pak osadil trubicemi podle stejného vyměření (*dimensiones*),⁵³ čímž vyznačil obratník Kozoroha a jižní polární kruh.

Gerbertův vlastní popis výroby této sféry v dopise *De sphaera* je vlastně totožný. Nejprve je zapotřebí mít kouli, na níž je vynesena poledník, tj. obvodová kružnice koule protínající oba póly. Tento poledník je rozdělen na 60 stejných dílků.⁵⁴ Jeden z uvedených šedesáti dílků je vybrán jako počátek obvodové kružnice (*caput lineae*), čímž se stane pólem nebeské sféry, a do něj je nutno zabodnout rameno kružítko

47 Srov. zájem o Gerbertův nebeský glóbus – viz Gerbert, *Ep.* 134, s. 162; *Ep.* 148, s. 175 nebo *Ep.* 152, s. 179. Podrobnější popis způsobu pěstování astronomie v době Gerberta a Konstantina nabízí např. Otisk 2010, s. 93–163.

48 Richer, *Hist.* III, 52–53, s. 198,2–3.

49 Richer, *Hist.* III, 51, s. 196,11–12.

50 Richer, *Hist.* III, 51, s. 196,19–22.

51 Jejich představení nabízí dobově dostupná encyklopedická literatura – viz např. Martianus, *De nuptiis* VIII, 817–822, s. 310,16–311,8; Isidorus, *Etym.* III, 44, 1–4,

l. 4–22; Beda, *De temp. rat.* 34, s. 387,1–391,89 nebo také Eriugena, *In Marc.* 23, 19, s. 34,28–29.

52 Richer, *Hist.* III, 51, s. 196,12–14.

53 Richer, *Hist.* III, 51, s. 196,14–19.

54 Gerbert, *De sphaera* 1, s. 25,22–26,1.

s hrotem. Druhé rameno kružítko je zapotřebí nastavit na šestý dílek od hrotu a narýsovat kružnici, jež na povrchu koule zahrne tucet dílků poledníku.⁵⁵ Aniž by se hýbalo s hrotem kružítko fixovaného do pólu, je druhé rameno kružítko následně nastaveno na jedenáctý díl poledníku a je nakreslena kružnice zahrnující 22 dílků,⁵⁶ a poté na patnáctý díl, čímž vznikne kružnice opisující polovinu koule (30 dílků).⁵⁷ Posléze je nutné přemístit rameno kružítko s hrotem do bodu, který stojí přesně naproti původnímu umístění, tj. na místo, které odpovídá druhému pólu. Podle stejného algoritmu (tj. šestý a jedenáctý díl poledníku) jsou narýsovány poslední dvě kružnice – na patnáctém dílu již není nutné přidávat další kružnici, neboť je totožná s již dříve nakreslenou, která dělí kouli na dvě stejné poloviny (srov. obr. 1 v Obrazové příloze).⁵⁸

Teprve nyní je podle Gerbertova návodu vhodné rozdělit kouli na stejné poloviny a uvnitř ji vydlabat (*cavare*). Na všech značkách na poledníku, kam byla kladena obě ramena kružítko (tj. oba póly i místa, z nichž se kreslilo 5 kružnic), celkem tedy na sedmi místech, se mají vytvořit otvory (*foramina*).⁵⁹ Do těchto děr patří sedm půl stopy dlouhých trubic (*fistulae*), přičemž ty dvě, které jsou vloženy do děr, kde jsou póly hemisféry, jsou nastaveny tak, že se přes obě lze dívat, jako by byly jedinou trubicí.⁶⁰

Tyto pozorovací trubice se liší od varhanních píšťal (*fistulae organicae*) tím, že mají stále stejnou šířku (*grossitudo*), aby změnou svého průměru nebránily pozorování.⁶¹ Aby se tyto pozorovací trubice v dírách na hemisféře neviklaly, doporučuje Gerbert vytvoření železného půlkruhu (*semicirculus ferreus*), který má být připraven a rozměřen stejným způsobem jako hemisféra a její otvory,⁶² tzn. je rozdělen na 30 dílků a má otvory na stejných místech, kde jsou umístěny pozorovací trubice.⁶³ Takto je podle Gerbertova dopisu pozorovací hemisféra kompletně připravena (srov. obr. 2 v Obrazové příloze).

Aby však mohla plnit výše uvedené účely, je nezbytné ji patřičně nastavit v souladu s pozorovacím místem, kde je zařízení používáno. K tomu je nutné, aby byla poloha přístroje pevně zafixována shodně se sklonem osy světové sféry, kterou, jak uvedl Richer, kopírují obě trubice umístěné v pólech, jimiž se podle Gerbertových slov lze dívat jako skrze jednu. K nalezení tohoto souladu slouží vedle uvedených dvou trubic polární hvězda, která se nachází na severním pólu (*polus boreus*).⁶⁴ Pokud by pozorovatel neměl povědomí o tom, která hvězda je polární, ujistí se o tom nastavením jedné trubice na předpokládanou polární hvězdu, a zůstane-li tato trubice v neměnné pozici po celou noc a bude-li skrze ni stále viděna táž hvězda, pak je zřejmé, že se jedná o hvězdu na severním pólu. Pokud to

55 Gerbert, *De sphaera* 1, s. 26,2–5.

56 Gerbert, *De sphaera* 1, s. 26,5–8.

57 Gerbert, *De sphaera* 1, s. 26,8–10.

58 Gerbert, *De sphaera* 1, s. 26,10–27,2.

59 Gerbert, *De sphaera* 2, s. 27,3–9.

60 Gerbert, *De sphaera* 2, s. 27,9–11.

61 Gerbert, *De sphaera* 2, s. 27,15–17.

62 Gerbert, *De sphaera* 2, s. 27,11–14.

63 Gerbert, *De sphaera* 2, s. 27,17–28,2.

64 Gerbert, *De sphaera* 3, s. 28,3–5.

polární hvězda nebude, pak brzy zmizí ze zorného pole trubice, protože se bude pohybovat v souladu s denním pohybem celé světové sféry.⁶⁵

Je-li hemisféra patřičně nastavena, pak budou obě její polární trubice vždy ukazovat severní pól, další trubicí (tou, která je nejbližší trubicí umístěné na okraji hemisféry a směřující k severnímu pólu) bude určen severní polární kruh (*circulus arcticus*), třetí trubicí obratník Raka (*circulus aestivalis*), čtvrtou rovník (*circulus aequinoctialis*), pátou obratník Kozoroha (*circulus hiemalis*) a šestou jižní polární kruh (*circulus antarcticus*). Pokud by se někdo díval přes obě polární trubice směrem k jižnímu pólu, neuvidí z nebe nic, neboť mu ve výhledu bude bránit Země (srov. obr. 3 v Obrazové příloze).⁶⁶

Z Gerbertova dopisu i z Richerova popisu pozorovací hemisféry je zřejmé, že rovník i oba obratníky byly umístěny poměrně velmi přesně. Rovník je přesně uprostřed hemisféry, oběma obratníkům pak odpovídá úhlová vzdálenost 24 ° od rovníku, neboť při dělení koule na 60 dílků (nebo v Richerově podání 30 dílků polokoule) odpovídá jeden díl šesti stupňům a oba obratníky jsou čtyři dílky od rovníku. Z toho lze snadno odvodit, že oba polární kruhy jsou na Gerbertově pomůcce lokalizovány 54 ° od rovníku. Tedy obratníky přibližně ctí dodnes užívané vymezení (zpravidla o něco málo méně než 23 a ½ stupně), což ale neplatí pro polární kruhy (zpravidla kolem 66 a ⅓ stupně).

65 Gerbert, *De sphaera* 3, s. 28,5–9.

66 Gerbert, *De sphaera* 3, s. 28,10–16.

Tento nesoulad je způsoben odlišným vymezením polárních kruhů, které středověk převzal z antiky. Polární kruh totiž převážně vymezoval tu část oblohy, jejímž středem je pól, a myšlená kružnice odděluje místa, která lze na noční obloze vidět po celý rok, od těch, která v průběhu roku alespoň jednu noc nevyjdou nad obzor.⁶⁷ Je zřejmé, že v takové charakteristice polárního kruhu rozhoduje o jeho lokaci zeměpisná šířka místa, kde se pozorovatel nachází. To ovšem, zdá se, Gerbert nezohledňoval. Místo toho pravděpodobně převzal hodnoty umístění všech paralelních kruhů nebeské sféry z dostupných latinských zdrojů, které nejspíše čerpaly z Gemina z Rhodu (1. stol. př. n. l.).⁶⁸ I proto jsou v Gerbertově hemisféře umístěny polární kruhy tam, kde to při uvedené definici těchto kruhů odpovídá zeměpisné šířce Rhodu.

Z obou dochovaných textů o této pozorovací pomůcce se zdá být zřejmé, že její užití bylo primárně pedagogické a sloužilo k orientaci na nočním nebi, pod nímž bylo přímo používáno.⁶⁹ Vzhledem k tomu, že Gerbert uvádí, že hemisféra slouží také k poznání souhvězdí (*signa*),⁷⁰ nabízí se otázka, jak mohl tento pevně fixovaný přístroj s nehybnými trubicemi plnit tuto roli. Konstrukce přístroje znemožňovala

67 Viz např. Geminus, *Elem. astron.* V, 2, s. 44,4–11.

68 Viz Geminus, *Elem. astron.* V, 45–46, s. 58,18–60,2; Hyginus, *De astron.* I, 7, s. 6,34–8,72; Manilius, *Astron.* 1, s. 48,561–52,602. Srov. van de Vyver 1936, s. 676 nebo Dekker 2013, s. 200–201.

69 Gerbert, *De sphaera* 3, s. 28,4.

70 Gerbert, *De sphaera* 1, s. 25,21.

pozorovat pohyb hvězd na nočním nebi, ale patrně umožňovala orientovat se v tom, kdy jsou které hvězdy viditelné u paralelních kruhů světové sféry v průběhu noci, včetně změn v průběhu roku, což popisuje i Geminos jako možnost, jak smyslově vnímat tyto paralelní kruhy světové sféry, třebaže jsou to jinak myšlené kružnice.⁷¹

Tento odkaz na starší tradici má bezpochyby svou relevanci, ale plně nevysvětluje, proč jsou středověká vyobrazení Gerbertovy hemisféry umístěna v časoměrných souvislostech.⁷² Možná by v tomto bodě mohla pomoci krátká noticka Gerbertova mladšího současníka Dětmara z Merseburgu (975–1018), který pobýval v 90. letech v Magdeburgu, kde zároveň ve stejné době působil Gerbert na dvoře císaře Oty III.⁷³ Dětmar totiž zaznamenal, že Gerbert v Magdeburgu vytvořil hodiny (*horologium*), k jejichž správnému nastavení bylo zapotřebí nalézt severní polární hvězdu (*stella, dux nautarum*), k čemuž používal pozorovací trubici (*fistula*).⁷⁴ Objevují se zde tedy hned dvě podobnosti s remešskou a Konstantinovi popisovanou Gerbertovou hemisférou – nutnost nalézt polární hvězdu a pozorování skrze trubice.⁷⁵

O magdeburském horologiu – třebaže v této věci panují na základě velmi stručného Dětmara popisů nemalé pochybnosti – lze předpokládat, že se

jednalo o noční hodiny.⁷⁶ Bylo-li by tomu tak, pak by se patrně jednalo o určitou variaci na noční hodiny (*horologium nocturnum*), které jsou tradičně spojovány s Pacifikem z Verony (zemřel asi 844).⁷⁷ I tyto noční hodiny totiž bylo nutné nastavovat pomocí pozorovací trubice podle polární hvězdy a následně v souladu s pohybem vybrané hvězdy (tzv. *computatrix*) noční oblohou bylo možné určovat noční čas.⁷⁸ Nelze sice s jistotou tvrdit, že Gerbertovy magdeburské hodiny byly stejným časoměrným přístrojem, ale je docela pravděpodobné, že se mohlo jednat o něco velmi podobného. K tomu by se pak nabízelo, že právě remešská pozorovací hemisféra mohla být vhodným základem, který Gerbert v Magdeburgu adaptoval pro časoměrné účely.

Nelze tedy pochybovat o teoretickém a pedagogicko-didaktickém charakteru hemisféry, o niž mohl mít Konstantin zájem už proto, že se mu zdála být vhodnou praktickou pomůckou pro výuku astronomie a pro doplnění souboru astronomických textů o pozorovacích přístrojích, které měl k dispozici,⁷⁹ avšak mohla zároveň sloužit i dalším účelům, u nichž lze předpokládat praktickou aplikaci.

71 Geminos, *Elem. astron.* V, 11, s. 46,15–18.

72 Viz pozn. 7.

73 Dětmar, *Chron.* IV, 16, s. 151,18–26.

74 Dětmar, *Chron.* VI, 100, s. 393,19–22.

75 Srov. Truitt 2015, s. 75.

76 Srov. např. Dekker 2013, 196–198, Truitt 2015, s. 75 nebo Wiesenbach 1994, s. 371.

77 Blíže viz zejména La Rocca 1995, s. 128–172 nebo La Rocca 2004, s. 250–279.

78 Detailně viz Wiesenbach 1993, s. 229–250 nebo Wiesenbach 1994, s. 367–388.

79 Burnett 1998, s. 333.

TEXT A PŘEKLAD:
DE SPHAERA⁸⁰ / O SFÉŘE⁸¹

Constantino suo Gerbertus scolasticus

I. Sphaera, mi frater, de qua quaeris, ad coelestes circulos vel signa ostend[en]da, componitur ex omni parte rotunda, quam dividit circumducta linea mediam aequaliter in LX partibus divisa. Ubi itaque constituis caput lineae, unum circini pedem fige, et alterum pedem e regione ibi constitue, ubi VI partes finiuntur de LX partibus praedictae lineae; et dum circinum circumduxeris, XII partes includis. Non mutato primo pede, secundus pes extenditur usque ad locum, quo de praedicta linea undecima pars finitur; et ita circumducitur, ut XXII partes circumplectatur. Eodemque modo adhuc pes usque ad finem quintae decimae partis praedictae lineae protenditur et circumductione XXX partes habens media sphaera secatur. Tunc mutato circino, in altera parte sphaerae, ubi primum pedem fixeras, attendens, ut contra statuas, praedictam rationem mensurae circumductionis et partium complexionis observabis. Nam V solummodo erunt circumductiones, quarum media aequalis est lineae in LX partibus divisae.

2. Alterutro istorum hemisphaeriorum sumpto interius cavato et, ubi circini alterum pedem in praedicta linea ad

Svému Konstantinovi učitel Gerbert

1. Sféra,⁸² na niž se, můj bratře, ptáš a jež slouží k pozorování nebeských kruhů a souhvězdí, je ze všech stran dokonale kulatá a půlí ji obvodová linie,⁸³ jež je rozdělena na 60 stejných dílků. V bodě, který určíš jako výchozí, zabodni jedno rameno kružítka, druhé rameno pak na linii rozdělené na 60 dílků posuň o šest dílků, a takto opsaná kružnice zahrne 12 dílků. Aniž bys přemístil první rameno kružítka, posuneš druhé rameno až k bodu, kde je na obvodové linii vyznačen jedenáctý dílek. Takto opsaná kružnice zahrnuje 22 dílků. Stejným způsobem pak přesuneš druhé rameno kružítka až ke značce patnáctého dílku zmíněné linie a opsaná kružnice, která zahrnuje 30 dílků, rozdělí kouli napůl. Poté přesuň kružítko na druhou stranu koule. Přitom dávej pozor, abys první rameno zabodl do bodu, který leží přesně naproti tomu, který sis určil jako výchozí; při posouvání druhého ramene budeš zachovávat stejné vzdálenosti a počty zahrnutých dílků budou stejné jako dříve. Takto vznikne celkem pět kružnic, z nichž prostřední odpovídá [délkou] obvodové linii, která je rozčleněna na 60 dílků.

2. Vezmi jednu z těchto polokoulí a uvnitř ji vydlabej a v místech, kam jsi

80 Latinský text je převzat z Bubnov 1899, s. 25–28.

81 Za revizi překladu děkuji dr. Richardu Psíkovi.

82 Název dopisu překládám *O sféře*, proto i zde je použit tento termín. V dalším textu ale preferuji překlad *koule*, podobně také polokoule pro lat. *hemisphaerium*.

83 Jedná se tedy o kružnici.

circumducendum fixeras, perfora, ut circumductio medium foraminis teneat. In capitibus quoque sphaerae, ubi primum pedem circini posuisti, singula foramina facis, ut medietas foraminum illorum terminet praedictum hemisphaerium. Nam ita VII erunt foramina, in quibus singulis singulas semipedales fistulas constituis; eruntque duae extremae contra se positaе, ut per utrasque, tanquam per unam, videas. Ne vero fistulae hac illacque titubent, ferro semicirculo, ad modum praefati hemisphaerii secundum suam quantitatem mensurato et perforato, utere, quo superiores extremitates fistularum coherce; quae hoc differunt a fistulis organicis, quod per omnia aequalis sunt grossitudinis, ne quid offendant aciem per eas coelestes circulos contemplantis. Semicirculus vero duorum digitorum ferme latitudinis, ut omne hemisphaerium, XXX partes habet longitudinis, servans aequalem rationem divisionis, qua perforatus fistulas recipit.

3. Notato itaque nostro boreo polo, descriptum hemisphaerium taliter pone sub divo, ut per utrasque fistulas, quas diximus extremas, ipsum boreum polum libero intuitu cernas. Si autem de polo dubitas, unam fistulam tali loco constitue, ut non moveatur tota nocte, et per eam stellam suspice, quam credis esse polum, et si polus est, eam tota nocte poteris suspicere, sin alia, mutando loca non occurrit visui paulo post per fistulam. Igitur praedicto modo locato hemisphaerio, ut non moveatur ullo modo, prius per inferiorem et superiorem primam fistulam boreum polum, per secundam arcticum circum,

při opisování kružnic posouval druhé rameno kružítka, provrtej otvory tak, aby střed každého z nich ležel na obvodové kružnici. Také v místech, kam jsi zabodl první rameno kružítka, tedy na „vrcholech“ koule, proraz otvory; jejich středy pak ohraničují výše uvedenou polokouli. Do každého z takto vzniklých sedmi otvorů umístíš půl stopy dlouhou trubici; dvě krajní budou přímo proti sobě, takže uvidíš skrz obě najednou, jako by to byla jedna. Aby však trubice držely pevně, použij železný půlkruh. Ten vyměř a vyvrtej v něm otvory stejně jako u uvedené polokoule, a pak jím provlékni horní konce trubic. Na rozdíl od těch varhanních jsou tyto trubice všude stejně široké, aby tomu, kdo skrze ně pozoruje nebeské kruhy, nijak nebránily ve výhledu. Tento půlkruh má téměř dva palce na šířku a na délku 30 dílků jako celá polokoule, přičemž je zachován poměr, podle něhož byly vyvrtány otvory pro trubice.

3. Zpozoruješ-li naši severní polární hvězdu, postav svrchu popsanou polokouli pod oblohu tak, abys skrz obě trubice, které jsme nazvali krajními, dobře viděl právě severní polární hvězdu. Pokud bys však měl pochybnosti, je-li to skutečně polární hvězda, namiř na ni jednu trubici a po celou noc ji nechej ve stejné poloze; skrz ni pozoruj hvězdu, kterou považuješ za polární; je-li to ona, uvidíš ji po celou noc, není-li to ona, po chvíli ze zorného pole trubice zmizí, jelikož změní svou pozici. Pokud tedy polokouli umístíš uvedeným způsobem tak, aby se vůbec nepohnula, budeš moci nejdříve skrz

per tertiam aestivum, per quartam aequinoctialem, per quintam hiemalem, per sextam antarcticulos circulos metiri poteris. Pro polo vero antarctico, quia sub terra est, nihil coeli, sed terra tantum per utrasque fistulas intuenti occurrit.

spodní i horní krajní trubici určit severní pól, skrze druhou pak severní polární kruh, skrze třetí letní obratník, skrze čtvrtou rovník, skrze pátou zimní obratník a skrze šestou jižní polární kruh. Při pozorování jižního pólu není vidět nebe, ale pouze země. Tento pól je totiž pod Zemí.

OBRAZOVÁ PŘÍLOHA

Obr. 1 – *De sphaera* 1: rozměření koule a narýsování pěti kruhů světové sféry.

Obr. 2 – *De sphaera* 2: sedm otvorů polokoule a umístění sedmi pozorovacích trubic s jejich uchycením v železném půlkruhu.

Obr. 3 – *De sphaera* 3: nastavení polokoule podle severního pólu světové sféry a nalezení kruhů světové sféry na nebi.

ZKRATKY

Seznam zkratek edičních řad

ASOSB	<i>Acta sanctorum Ordinis S. Benedicti in saeculorum classes distributa</i>
CCSL	<i>Corpus Christianorum, Series Latina</i>
LCL	<i>Loeb Classic Library</i>
MGH	<i>Monumenta Germaniae Historica</i> <i>Briefe d. dt. Kaiserzeit Die Briefe der deutschen Kaiderzeit</i>
SS	<i>Scriptores (in Folio)</i>
SS rer. Germ. N. S.	<i>Scriptores rerum Germanicarum, Nova series</i>
PL	<i>Patrologiae cursus completus; Series Latina</i>

Seznam zkratek děl antických a středověkých autorů

André z Fleury

Vita Gauzlini Vita Gauzlini abbatis Floriacensis monasterii

Beda Ctihodný

De temp. rat. De temporum ratione

Dětmar z Merseburgu

Chron. Chronicon

Eriugena, Jan Scotus

In Marc. Annotationes in Marciannum

Geminus z Rhodu

Elem. astron. Elementa astronomiae

Gerbert z Remeše

Ep. Epistolae

Hyginus, Gaius Iulius

De astron. De astronomia

Isidor ze Sevilly

Etym. Etymologiarium sive Originum libri XX

Letaldus z Micy

Del. S. Juniani Delatio corporis S. Juniani in synodum Karrofensem

Manilius, Marcus

Astron. Astronomica

Martianus Capella

De nuptiis De nuptiis Philologiae et Mercurii

Richer z Remeše

Hist. Historiae

BIBLIOGRAFIE

Edice pramenů

- Bautier, R.-H., Labory, G., eds. & transl. (1969). *André de Fleury: Vie de Gauzlin, abbé de Fleury. Vita Gauzlini, abbatis Floriacensis monasterii*. Paris: CNRS.
- Bubnov, N., ed. (1899). *Gerberti postea Silvestri II papae Opera Mathematica (972–1003)*. Berlin: R. Friedländer & Sohn.
- D'Achery, L., Mabillon, J., eds. (1677). *Delatio corporis S. Juniani in synodum Karrofensem a Letaldo monacho Miriacensi*. [ASOSB IV/1] Paris: L. Billaine, s. 434–435 [= PL 137, c. 823–826].
- Goold, G. P., ed. & transl. (1977). *Manilius, Astronomica*. [LCL 469] Cambridge: Harvard University Press.
- Hoffmann, H., ed. (2000). *Richeri Historiarum libri IIII*. [MGH SS 38] Hannover: Hahn.
- Holtzmann, R., ed. (1935). *Thietmari Merseburgensis episcopi Chronicon*. [MGH SS rer. Germ. N. S. 9] Berlin: Weidmann.
- Jones, C. W., ed. (1977). *Bedae Venerabilis Opera, pars VI; Opera didascalica 2: De temporum ratione liber*. [CCSL 123B] Turnholt: Brepols.
- Lindsay, W. M., ed. (1911). *Isidori Hispalensis episcopi Etymologiarum sive Origines libri XX*. Oxford: Clarendon Press.
- Lutz, C. E. ed. (1939). *Iohannis Scotti Annotationes in Marcianum*. Cambridge: The Medieval Academy of America.
- Manitius, C., ed. & transl. (1898). *Γεμίνου Εισαγωγή εις τὰ φαινόμενα / Gemini Elementa astronomiae*. Leipzig: Teubner.
- Viré, G., ed. (1992). *Hygini De astronomia*. Stuttgart: Teubner.
- Weigle, F., ed. (1966). *De Briefsammlung Gerberts von Reims*. [MGH Briefe d. dt. Kaiserzeit 2] Weimar: Böhlau.
- Willis, J., ed. (1983). *Martiani Minnei Felicis Capellae De nuptiis Philologiae et Mercurii*. Leipzig: Teubner.

Sekundární literatura

- Bečvářová, M. (2001). „Gerbert z Aurillacu – Silvestr II.“. In: J. Bečvář (ed.), *Matematika ve středověké Evropě*. Praha: Prometheus, s. 184–229.
- Bergmann, W. (1985). *Innovationen im Quadrivium des 10. und 11. Jahrhunderts. Studien zur Einführung von Astrolab und Abakus im Lateinischen Mittelalter*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Borst, A. (1989). *Astrolab und Klosterreform an der Jahrtausendwende*. Heidelberg: Universitätsverlag Carl Winter.
- Borst, A. (1993). *The Ordering of Time. From Ancient Computus to the Modern Computer*. Cambridge: Polity Press, Blackwell Publishers.
- Brown, N. M. (2010). *The Abacus and the Cross: The Story of the Pope Who Brought the Light of Science to the Dark Ages*. New York: Basic Books.
- Burnett, C. (1998). „King Ptolemy and Alchandreus the Philosopher: The Earliest Texts on the Astrolabe and Arabic Astrology at Fleury, Micy and Chartres“. *Annals of Science* 55, s. 329–368.
- Carozzi, C. (1985). „Gerbert et le concile de St-Basle“. In: M. Tosi (ed.), *Gerberto – scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 661–676.
- Dachowski, E. (2008). *First Among Abbots: The Career of Abbo of Fleury*. Washington: The Catholic University of America Press.
- Darlington, O. G. (1936). „Gerbert, „obscurus loco natus““. *Speculum* 11/4, s. 509–520.
- Darlington, O. G. (1947). „Gerbert, the Teacher“. *The American Historical Review* 52/3, s. 456–476.
- Dekker, E. (2013). *Illustrating the Phaenomena: Celestial Cartography in Antiquity and the Middle Ages*. Oxford: Oxford University Press.
- DeMayo, C. (2012). „The Students of Gerbert of Aurillac’s Cathedral School at Reims: An Intellectual Genealogy“. *Medieval Prosopography* 27, s. 97–117.

- DeMayo, C. (2016), „Writing Roman Wit: Roman Humor in the Letters of Gerbert of Aurillac and Fulbert of Chartres“. *Enarratio* 20, s. 1–19.
- Feiss, H. (2019). „Abbo of Fleury. Introduction“. In: H. Feiss, E. E. Pepin, M. M. O'Brien. *A Benedictine Reader 530–1530*. Collegeville: Liturgical Press, s. 154–158.
- Flusche, A. M. (2005). *The Life and Legend of Gerbert of Aurillac. The Organbuilder Who Become Pope Sylvester II*. Lewiston: Edwin Mellen Press.
- Folkerts, M. (1996). „Frühe Darstellungen des Gerbertschen Abakus“. In: R. Franci, P. Pagli, L. T. Rigatelli (eds.), *Itinera mathematica. Studi in onore di Gino Arrighi per il suo 90° compleanno*. Siena: Università di Siena, s. 23–43.
- Folkerts, M. (2001a). „Early Texts on Hindu-Arabic Calculation“. *Science in Context* 14/1–2, s. 13–38.
- Folkerts, M. (2001b). „The Names and Forms of the Numerals on the Abacus in Gerbert Tradition“. In: F. G. Nuvolone (ed.), *Gerberto d'Aurillac da abate di Bobbio a papa dell'anno 1000*. Bobbio: Archivum Bobiense, 2001, s. 245–265.
- Frova, C. (1985). „Gerberto philosophus: il *De rationali et ratione uti*“. In: M. Tosi (ed.) *Gerberto – scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 351–377.
- Gieysztor, A. (1985). „Sylvestre II et les Eglises de Pologne et Hongrie“. In: M. Tosi (ed.), *Gerberto – scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 733–746.
- Glenn, J. (2004). *Politics and History in the Tenth Century. The Work and World of Richer of Reims*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Head, T. (1990). *Hagiography and the Cult of Saints: The Diocese of Orléans, 800–1200*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Head, T. (1997). „Letaldus of Micy and the Hagiographic Traditions of the Abbey of Nouaillé. The Context of the

- Delatio corporis S. Juniani.“ *Analecta Bollandiana* 115/3–4, s. 253–267.
- Hentschel, F. (2002). „Gerbert, organa, and historical thinking“. In: F. G. Nuvolone (ed.), *Gerbertus qui et Silvester, minima gerbertiana da Piacenza a Lovanio, e altri studi a 1000 anni dalla morte Pontifice (12. V. 1003)*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 53–77.
- Jaeger, S. (2009). „Gerbert versus Ohtric: Spielregeln einer akademischen Disputation im 10. Jahrhundert“. *Viator* 40/1, s. 43–68.
- La Rocca, C. (1995). *Pacifico di Verona. Il passato carolingio nella costruzione della memoria urbana*. Rome: Istituto Storico Italiano per il Medioevo.
- La Rocca, C. (2004). „A man for all seasons: Pacificus of Verona and the creation of a local Carolingian past“. In: Y. Hen, M. Innes (eds.), *The Uses of the Past in the Early Middle Ages*. Cambridge: Cambridge University Press, s. 250–279.
- Labande, E. R. (1985). „La formativ de Gerbert à St-Géraud d'Aurillac“. In: M. Tosi (ed.), *Gerberto – scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 21–34.
- Lindgren, U. (1976). *Gerbert von Aurillac und das Quadrivium. Untersuchungen zur Bildung im Zeitalter der Ottonen*. Wiesbaden: Franz Steiner Verlag.
- Lowney, C. (2005). *A Vanished World: Muslims, Christians, and Jews in Medieval Spain*. Oxford: Oxford University Press.
- McCluskey, S. C. (1998). *Astronomies and Cultures in Early Medieval Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oldoni, M. (1977). „Gerberto e la sua Storia“. *Studi Medievali* 18/2, s. 629–704.
- Oldoni, M. (1980). „A fantasia dicitur fantasma‘ (Gerberto e la sua storia, II)“. *Studi Medievali* 21/2, s. 493–622.
- Oldoni, M. (1983). „A fantasia dicitur fantasma‘ (Gerberto e la sua storia, II) II“. *Studi Medievali* 24/1, s. 167–245.

- Otisk, M. (2010). *Papežovo ďábelské vědění. Věda a filosofie v době Gerberta z Aurillacu*. Ostrava: Montanex, Ostravská univerzita.
- Otisk, M. (2018a). „Dva astronomické dopisy papeže Silvestra II.“. *Studia theologica* 20(1), s. 143–164.
- Otisk, M. (2018b). „Letter on Timekeeping of Gerbert of Aurillac to Brother Adam“. *Constantine's Letters / Konštantínove listy* 11(1), s. 67–78.
- Otisk, M., Psík, R. (2014). *Matematické listy Gerberta z Remeše*. Praha: Matfyzpress.
- Pekonen, O. (2000). „Gerbert of Aurillac: Mathematician and Pope“. *The Mathematical Intelligencer* 22(4), s. 67–70.
- Pouille, E. (1985). „L'Astronomie de Gerbert.“ In: M. Tosi (ed.), *Gerberto – scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 597–617.
- Pratt Lattin, H. (1958). *Peasant Boy who become Pope. Story of Gerbert*. London – New York: Abelard-Schuman.
- Rossi, P. (2009). „Sinossi delle principali differenti proposte di datazione“. In: Gerbert D'Aurillac (Silvestro II), *Lettere (983–997)*, přel. P. Rossi. Pisa: Plus–Pisa University Press.
- Samsó, J. (1991). „Cultura científica àrab i cultura científica llatina a la Catalunya altmedieval: El monestir de Ripoll i el naixement de la ciència catalna“. In: F. Udina i Martorell (ed.), *Symposium internacional sobre els oríges de Catalunya (segles VIII–XI)*. Vol. 1. Barcelona: RABL, s. 253–269.
- Schärting, A. (2012). *Un portrait de Gerbert d'Aurillac. Inventeur d'un abaque, utilisateur précoce des chiffres arabes, et pape de l'an mil*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Tosi, M. (1985). „Il governo abbaziale di Gerberto a Bobbio“. In: M. Tosi (ed.), *Gerberto – scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 71–234.

- Truitt, E. R. (2015). *Medieval Robots. Mechanism, Magic, Nature, and Art*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Vasina, A. (1985). „Gerberto arcivescovo di Ravenna“. In: M. Tosi (ed.), *Gerberto – scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 255–272.
- Vyver, van de, A. (1936). „Les plus anciennes Traductions latines médiévales (X^e–XI^e siècles) de Traités d’Astronomie et d’Astrologie“. *Osiris* 1, s. 658–691.
- Warren, F. M. (1909). „Constantine of Fleury, 985–1014“. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Science* 15, s. 285–292.
- Wiesenbach, J. (1993). „Pacificus von Verona als Erfinder einer Sternenuhr“. In: P. L. Butzer, D. Lohrmann (eds.), *Science in Western and Eastern civilization in Carolingian times*. Basel: Birkhäuser Verlag, s. 229–250.
- Wiesenbach, J. (1994). „Der Mönch mit dem Seohr. Die Bedeutung der Miniatur Codex Sangallensis 18, p. 45“. *Schweizerische Zeitschrift für Geschichte* 44(4), s. 367–388.
- Zimmermann, H. (1985). „Gerbert als kaiserlicher Rat“. In: M. Tosi (ed.), *Gerberto – scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium*. Bobbio: Archivum Bobiense, s. 235–253.
- Zuccato, M. (2005a). „Gerbert of Aurillac and a Tenth-Century Jewish Channel for the Transmission of Arabic Science to the West“. *Speculum* 80, s. 742–763.