

## ХИЛАНДАРСКИ РАСПОРЕД ДНЕВНИХ БОГОСЛУЖЕЊА У КОНТЕКСТУ САТНИХ СИСТЕМА

**Апстракт.** На Светој Гори упоредо постоје два сатна система, традиционално византијско вријеме и источноевропско вријеме (ЕЕТ) као формални сатни систем Републике Грчке у оквиру које се налази Света Гора. Будући да се код византијског система нулти тренутак (залазак сунца) непрестано помиче, одређеном византијском сату сваког новог дана одговара други тренутак ЕЕТ. Било би практично неизводљиво да се „византијски” часовници свакодневно подешавају па се то у светогорским манастирима врши периодично, у Хиландару на почецима четири периода тачно утврђених датумских граница (зимски, љетњи, и два прелазна). За сваки од тих периода у хиландарском распореду прописани су почечи богослужења заокружени на пуне сате. Анализа хиландарског распореда извршена на основу елемената сунчеве геометрије израчунатих за сваки дан године показала је, прво, да су та заокруживања коректно урађена, и друго, да су хиландарским распоредом сврсисходно помирена три сатна система која су примјењивана у Хиландару и на цијелој Светој Гори: темпорални који је коришћен у византијском свијету (укључујући и средњовјековну Србију), према коме су првобитно били одређени почечи дневних богослужења, данас важећи византијски систем, и ЕЕТ који све више осваја Свету Гору.

**Кључне ријечи:** Хиландар, Света Гора, дневна богослужења, византијско вријеме, сатни систем.

### Круг дневних богослужења у Хиландару

Живот светогорских монаха протиче у молитви, учењу и послушању („Пиши, ради, пој – одмарај, моли, тихуј”) по строго утврђеним правилима:

Монашки дан на Светој Гори подијељен је на три дијела од по осам сати, од којих је први посвећен молитви, други раду и трећи одмору. Међутим, неке активности – као што је проучавање светих текстова – могу трајати више од осам сати и укључивати молитву, одмор и рад у исто вријеме. Вријеме за оброке обично је укључено у вријеме одмора (Жизњ монахов на Афоне, 2007).

На првом мјесту је молитва, то јест, богослужења, чији је свакодневни круг утврђен према византијској традицији у општем дијелу типика светогорских манастира. Редослед свакодневних богослужења у начелу је исти у свим манастирима, док су им почечи различити, јер их манастири, као аутономне јединице унутар монашке заједнице Свете Горе, прописују сваки у складу са својом традицијом и организацијом времена у оквиру монашког дана: тако, на примјер, јутрење у Хиландару увијек почиње у 8, у Дионисијату у 6–7, а у Ватопеду и Ксенофонту у 7–11 сати бројаних на византијски начин, од заласка сунца (Афон, 2008; Алексей, 2018).

<sup>1</sup> milutin.tadic@gef.bg.ac.rs

Аутор је редовни професор Универзитета у Београду у пензији. Бави се математичком географијом, посебно гномоником. – Напомена ур.

Девет првобитних заједничких православних богослужења дијеле се у три групе: прва група (IX час, вечерња, повечерје) врши се увече, друга група (полуноћница, јутрење, I час) у другој половини ноћи, а трећа (III час и VI час, и божанска литургија) ујутро (Мирковић, 1966, стр. 80). С обзиром на то да је литургија засебно богослужење, изнад „обичних” служби, и да I час слиједи непосредно након јутрења, остаје седам богослужења која су из практичних разлога обједињени у вечерњу (вечерња и IX час непосредно прије ње, повечерје) и јутарњу службу (полуноћница, часови – I, III и VI, литургија). Круг свакодневних богослужења, дакле, почиње са вечерњом, за њом слиједи повечерје, а онда, у другој половини ноћи, полуноћница са часовима и литургија (таб. 1).

Табела 1. *Распоред дневних богослужења у Хиландару*

Зимски период	Прелазни период	Љетњи период	Прелазни период
Од последње недеље октобра (када се мења „светско” време) до недеље после Св. Симеона Мироточивог.	Од недеље после Св. Симеона Мироточивог до последње недеље марта (када се мења „светско” време).	Од последње недеље марта (када се мења „светско” време) до недеље пред Малу Госпојину.	Од недеље пред Малу Госпојину до последње недеље октобра (када се мења „светско” време).
<b>Разлика:</b> 6 часова	<b>Разлика:</b> 5 часова	<b>Разлика:</b> 4 часа	<b>Разлика:</b> 5 часова
<i>Вечерње</i> у девети час дана (у 15 сати по „светском”)	<i>Вечерње</i> у девети час дана (у 16 сати по „светском”)	<i>Вечерње</i> у девети час дана (у 17 сати по „светском”)	<i>Вечерње</i> у девети час дана (16 сати по „светском”)
<i>Полуноћница и јутрење</i> у осми час ноћи (у 2 сата ујутру по „светском”)	<i>Полуноћница и јутрење</i> у осми час ноћи (у 3 сата ујутру по „светском”)	<i>Полуноћница и јутрење</i> у осми час ноћи (у 4 сата ујутру по „светском”)	<i>Полуноћница и јутрење</i> у осми час ноћи (3 сата ујутру по „светском”)
<i>Бдење</i> у први час ноћи (у 19 сати по „светском”)	<i>Бдење</i> у први час ноћи (у 20 сати по „светском”)	<i>Бдење</i> у први час ноћи (у 21 сат по „светском”)	<i>Бдење</i> у први час ноћи (у 20 сати по „светском”)

*Напомене.* Табела је преузета из „Малог хиландарског календара за преступну годину 2024”, стр. 47; Празник Св. Симеона Мироточивог празнује се 13. фебруара (26. фебруара по грегоријанском календару); *Бдење* (*бденије*) – богослужење у вечерњим сатима уочи одређеног празника.

У хиландарском распореду почеци дневних богослужења одвојено су дати за љетњи и зимски период, који су повезани прелазним периодима, сваки од њих са тачно одређеним датумским границама, то је јасно. Недоумице, међутим, стварају појмови „разлика” (исказана у часовима), „час ноћи” и „светско време”: на шта се односи та разлика, по ком критерију се одређени час може назвати ноћним, и на шта се тачно односи „светско време” с обзиром на то да је тај појам вишезначан? Одговор је једноставан – живот на Светој Гори одвија се по византијском времену и јулијанском календару:

Постоји неколико начина да се одреди вријеме на Светој Гори. Протат, манастири и од њих зависне установе прате стари јулијански календар, док је Патријаршија [Цариградска патријаршија] прије око 60 година усвојила ревидирани грегоријански календар. [...] Што се тиче времена на сату, манастири Ватопед и Свети Пантелејмон, као и државне и свјетовне службе, слиједе уобичајену рутину с даном који почиње у поноћ. Манастир Ивиرون своје дане броји по изласку сунца, док осталих 17 манастира, и Протат такође, прате византијске сате по којима дан почиње заласком сунца (Жизњ монахов на Афоне, 2007).

А „византијско вријеме” је назив који се усталио за варијанту сатног система данас важећу само на Светој Гори, а која, заправо, није изворно византијска (Тадић, 2015, стр. 125; Тадић, 2019, стр. 164). Формални сатни систем у Византији био је темпорални, у коме је основна јединица био сезонски промјенљив темпорални сат, дневни и ноћни, први дванаестина обданице а други дванаестина ноћи.

Дневни темпорални сати су одбројавани од изласка, а ноћни од заласка сунца, с тим да су се први мјерили помоћу сунчаних, а други помоћу водених часовника (хорологија). Као резултат усложњавања и „механизације” водених часовника, крајем XIII или почетком XIV вијека појавили су механички часовници и њима прилагођен нови сатни систем, еквиноцијски, назван тако по основној јединици, еквиноцијском сату (= 1/24 даноноћја), који је сам тако назван јер је једнак дужини темпоралних сати за еквиноција. Након низа усавршавања током неколико вијекова, еквиноцијски сатни систем важи и данас: еквиноцијски сати се означавају од 1 до 24 или два пута од 1 до 12 и одбројавају од поноћи (средње сунчеве поноћи), од када почиње и нови календарски дан. У византијском свијету, међутим, нулти тренутак био је залазак сунца будући да у складу са јудео-хришћанском традицијом са заласком сунца почиње нови календарски дан. Византијски начин одбројавања сати одржао се до половине XVIII вијека у Италији и Чешкој и то са пуним означавањем од 1 до 24 (староиталијански, старочешки систем, сл. 1), до прве четвртине XX вијека у исламском свијету (алатурка систем, сл. 2), а на Светој Гори, уз одређена прилагођавања, све до данас.



Слика 1. Манастир Ксиропотам 1857. године: кула са часовником чији бројчаник има пуну подјелу од 1 до 24 сата, што је староиталијански начин означавања (фото. експедиције Петра Севастьянова, преузето из *Симоноиетриш*, 2001, стр. 136).



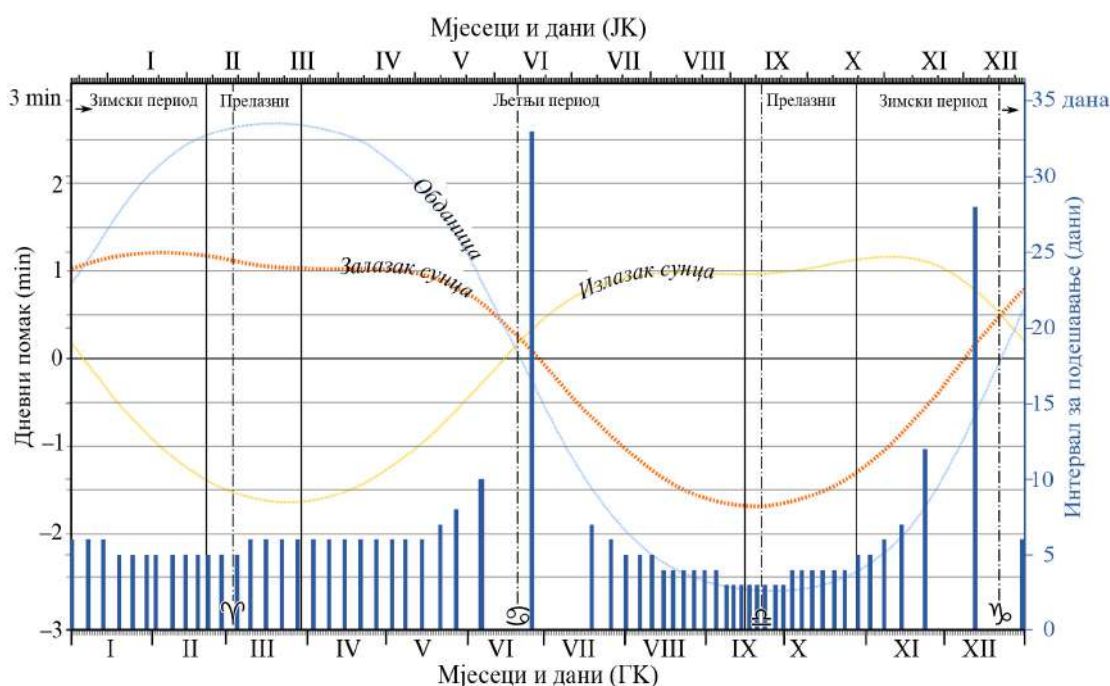
Слика 2. Алатурка бројчаник (v. γ. τ. ε. ς. ζ. η. θ. ι. κ. λ. μ. ν. ξ. ο. π. ρ. σ. τ. υ. φ. χ. ψ. ω) на сатној кули Дионисијата подсјећа на скоро пет вијекова (1424–1912) турске владавине над Светом Гором: испод се виде помагала за оглашавање часова – дрвено клепало, звечка од кованог гвожђа и звоно.

С обзиром на то да се византијским начином сати означавају двоструко, два пута од 1 до 12, разликују се ноћни и дневни сати, или „часови дана” и „часови ноћи”, како су означени у хиландарској табели (таб. 1). Та одређења, битно је имати на уму, немају дословно значење као код темпоралних сати већ само казују којој византијској дванаестици припада прочитани сат, првој (ноћној) или другој (дневној).

Света Гора је аутономни дио Републике Грчке у којој је 1916. године (од 1975. са љетњом варијантом) уведено источноевропско вријеме (ЕЕТ) као формални сатни систем. Сходно томе, државне службе у Светој Гори (пошта, полиција, царина, трајектни саобраћај) управљају се према том времену. Због тога, а и због великог броја ходочасника, светогорски манастири упоредо са византијским системом користе и ЕЕТ, које се у монашкој традицији назива „свјетско вријеме”, рјеђе „грчко вријеме”. Превођење сваком данас доступног ЕЕТ у византијско врше тако што прочитаном ЕЕТ додају временски размак, „византијско подне”, који је протекао од претходног заласка сунца до поноћи. Вриједности византијског поднева, под називом „Разлика”, дате су закружене на пуне сате (редом: 6, 5, 4, 5) у хиландарској табели (таб. 1) за сваки од четири назначена периода.

Као што је Света Гора аутономна јединица Републике Грчке, на исти начин су и манастири аутономне јединице у оквиру монашке заједнице Свете Горе, па сваки за себе има своја интерна правила, што важи и за временску оријентацију у оквиру дана. Тако су, као што је већ поменуто, Ватопед и Св. Пантелејмон прихватили ЕЕТ, док се у Ивируну (првобитно грузијском манастиру) и даље придржавају начина насљеђеног од темпоралног система и еквиноцијске сате броје од изласка сунца: „халдејско” или „ивиронско” вријеме једнако је разлици познатог византијског времена и одговарајућег „византијског изласка сунца”, то јест разлици познатог ЕЕТ и тренутка изласка сунца (в. таб. 2).

Свјесни да у комуникацији са свијетом морају користити ЕЕТ, и не желећи да збуњују ходочаснике истрајавањем на византијском времену, манастири већ на улазима или у гостопримницама постављају парове зидних часовника који упоредо показују ЕЕТ и византијско вријеме, исто као што игумани распореде дневних богослужења саопштавају по оба сатна система. Најпрактичније је да се часовници за византијско вријеме навијају и подешавају у 12 h ЕЕТ, када казаљке само треба намјестити да показују одговарајуће византијско подне. Будући да се тренутак заласка сунца током године стално и неравномјерно помјера (у љетњој половини године према поноћи, а у зимској половини према подневу), подешавање сатова требало би да се врши сваки дан. Теоретски је тако, међутим, у пракси је то неизводљиво па се подешавање у светогорским манастирима врши периодично, различито од манастира до манастира. Израчунати за Хиландар (40°20'23,3" N, 24°07'15,6" E), дневни помаци тренутака заласка сунца током године крећу се у распону од - 1 min 40 s (око јесењег еквиноција) до + 1 min 13 s (почетком фебруара) (сл. 3).



Слика 3. Дневни помаци тренутака заласка и изласка сунца и дужине обданице у Хиландару (40°20'23,3" N, 24°07'15,6" E) са оптималним временским интервалима за подешавања према ЕЕТ часовника који би показивали византијско вријеме са тачношћу  $\pm 6$  min.

Ако би циљ био да часовник показује византијске сате са тачношћу  $\pm 6$  min, онда би у првом прелазном периоду било довољно казаљке подешавати једном у 5–6 дана, у другом прелазном периоду свака 3–4 дана, док би се у зимском и љетњем периоду број дана мијењао 3–10, с тим да би у периодима од посљедње седмице новембра до зимског солстиција, и од половине јуна до половине јула, довољно било да се часовник подеси само једном (сл. 3). Стално подешавање византијског времена према ЕЕТ имало би супротан ефекат, умјесто временску оријентацију донијело би временску дезоријентацију, па је то у Хиландару једноставно ријешено тако што се подешавање византијског времена према ЕЕТ врши четири пута годишње, на почецима поменути четири периода (в. таб. 1).

Након што су разјашњени појмови „час ноћи / час дана” (византијски сат из прве или друге дванаестице двоструког означавања сати), „свјетско вријеме” (вријеме „у свијету”, ван зидова манастира, мирско вријеме) и „разлика” (византијско подне – временски размак који је потребно додати на очитано ЕЕТ да се добије византијско вријеме), остаје да се размотри садржај цијеле хиландарске табеле (таб. 1) и то под претпоставком да су у њему прописана сатна одређења настала усаглашавањем сатних система који су током историје коришћени у Хиландару и на цијелој Светој Гори.

### Почеци хиландарских богослужења у свјетлу геометрије сунца

Да би се у потпуности разумио садржај хиландарске табеле (таб. 1), треба знати шта значе редни бројеви I, III, VI и IX у називима црквених часова.

У најстаријој диоби даноноћја разликовани су обданица и ноћ. Средишњи тренутак обданице, подне, дијелио ју је на пријеподне и послјеподне, док је средишњи тренутак ноћи, поноћ, дијелио ноћ на половине од којих је прва почињала заласком сунца и вечерњим сумраком, а друга се завршавала зором (јутарњим сумраком) и изласком сунца. Кључни тренуци подјеле, дакле, јесу излазак и залазак сунца. Детаљнија подјела је настала у старом вијеку с увођењем темпоралног сатног система у коме је, као што је већ речено, обданица подијељена на 12 дневних, а ноћ на 12 ноћних темпоралних сати, чији се однос године мијењао у складу са промјеном односа обданице и ноћи: љети су дневни сати били дужи а ноћни краћи, зими обрнуто. Први дневни сат је почињао изласком сунца, VI се завршавао у подне, а XII – заласком сунца. Крај III и IX сата падали су тачно на средини пријеподнева и послјеподнева и са три претходно поменути тренутка дијелили одређену обданицу на четвртине. Први ноћни сат је почињао заласком сунца, VI се завршавао у поноћ, а XII – изласком сунца. Та три тренутка, са завршецима III и IX ноћног сата дијелили су одређену ноћ на четири „ноћне страже”. Према наведеним четвртинама обданице и ноћи, тачније – према њиховим граничним тренуцима, изворно су прописани почеци свакодневних хришћанских богослужења: почетак IX црквеног часа поклапао се са завршетком IX дневног темпоралног сата, а почетак вечерње са почетком I ноћног, почетак полуноћнице поклапао се са почетком III ноћне страже а почетак јутрења с њеним завршетком; почетак I часа поклапао се са почетком првог темпоралног дневног сата, док су се почеци III и VI црквеног часа поклапали са завршецима истоимених дневних темпоралних сати.

Временом су богослужења из практичних разлога обједињавана, а њихови почеци помјерани. Тиме су четири црквена часа изгубила директну везу са темпоралним сатним системом према коме су првобитно били прописани и названи. Имајући то на уму, у наставку су за сваки дан године за Хиландар израчунати сви елементи везани за временску и богослужбену оријентацију у оквиру дана (таб. 2).

Табела 2. Еизакјина одређења шренуштака и временских размака везаних за временску оријентацију у оквиру дана у Хиландару

Тренутац/временски размак (ознака у тексту)	Одређење Формула	Напомена
Половина дужине обданице ( $t_{\odot}$ )	Временски размак од поднева до изласка/заласка сунца $\cos t_{\odot} = \frac{-\sin 51' - \sin \varphi \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta}$	Узето у обзир продужење усљед астрономске рефракције $\varphi$ – географска ширина мјеста $\delta$ – деклинација сунца
Дужина обданице ( $T$ )	Временски размак од изласка до заласка сунца $T = 2t_{\odot}$	Уз занемаривање дневне промјене деклинације сунца
Дужина ноћи ( $T_1$ )	$T_1 = 24 \text{ h} - T$	
Право сунчево подне ( $T_{\odot}$ ) Средина обданице	Тренутац горње кулминације сунца $T_{\odot} = 12 \text{ h} - e + (30 - \lambda)^{\circ} \cdot 4 \text{ min}$	$e$ – временско изједначење $\lambda$ – географска дужина мјеста
Тренутац изласка сунца ( $T_i$ ) Тренутац заласка сунца ( $T_z$ )	$T_i = T_{\odot} - t_{\odot}$ $T_z = T_{\odot} + t_{\odot}$	Тренуци су теоретски, мјесни рељеф увијек чини да сунце излази касније, а залази раније
Дневни помак тренутка заласка сунца ( $\Delta t$ )	$\Delta t = T_{zn} - T_{z(n-1)}$	
„Византијска поноћ” ( $T_0$ )	Тренутац заласка сунца по ЕЕТ $T_0 = T_z$	Нулти тренутац у византијском сатном систему
Византијско подне ( $\Delta T$ ) („Разлика” из таб. 1)	Византијско вријеме одређеног дана при 12 h ЕЕТ $\Delta T = 24 \text{ h} - T_z$	Тачно говорећи 12 h ЕЕТ није подне, право подне ( $T_{\odot}$ ) у Хиландару увијек је послје 12 h
Византијско вријеме ( $T_v$ )	$T_v = EET + \Delta T$	
Византијски излазак сунца ( $T_s$ )	Излазак сунца по византијском времену) $T_s = T_{in} + \Delta T_{(n-1)}$	У зимској половини године збир треба умањити за 12 h (резултат су дневни сати)
„Халдејско вријеме” ( $T_h$ ) „Ивиرونско вријеме”	Сати бројани од изласка сунца $T_h = T_v - T_s$ $T_h = EET - T_i$	Сатни систем који се одржао само у Ивиرونу
Почетак вечерње са IX часом ( $V$ )	Крај 9. дневног византијског сата $V = 21 \text{ h} - \Delta T$	
Почетак полуноћнице са јутрењем ( $P$ )	Крај 8. ноћног византијског сата $P = T_z + 8 \text{ h}$	
Почетак бдења ( $B$ )	$P = T_z + 1 \text{ h}$	Крај вечерњег наутничког сумрака
Крај деветог дневног темпоралног сата ( $T_{IX}$ )	Средина послјеподнева $T_{IX} = T_{\odot} + t_{\odot}/2$	
Крај прве ноћне страже ( $T_I$ )	Крај 3. ноћног темпоралног сата $T_I = T_z + T_n/4$	
Крај треће ноћне страже ( $T_{III}$ )	Крај 9. ноћног темпоралног сата $T_{III} = T_i - T_n/4$	
Крај вечерњег наутничког сумрака ( $T_{12}$ )	$\cos t_{12} = \frac{-\sin 12^{\circ} - \sin \varphi \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta}$ $T_{12} = T_{\odot} + t_{12}$	Тренутац након заласка сунца у коме се сунчев диск спусти $12^{\circ}$ испод хоризонта
Почетак јутарњег астрономског сумрака ( $T_{18}$ )	$\cos t_{18} = \frac{-\sin 18^{\circ} - \sin \varphi \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta}$ $T_{18} = T_{\odot} - t_{18}$	Тренутац прије изласка сунца у коме се сунчев диск приближи хоризонту $12^{\circ}$

за сваки дан у години по познатим формулама (Тадић, 2004, погл. 12) израчунати дужине обданице и ноћи, право сунчево подне, тренуци изласка и заласка сунца по ЕЕТ, и дневни помаци тих тренутака, а затим на основу њих почеци дневних богослужења (вечерња, бдење, полуноћница и јутрење) и за сва четири периода њихове просјечне вриједности (таб. 3; в. Додатак) које су на крају упоређене са подацима у хиландарској табели (таб. 1).

Табела 3. Византијско подне („Разлика” у таб. 1) у Хиландару (40°20'23,3" N, 24°07'15,6" E) и просјечне вриједности почетака дневних богослужења у току године

Тренуци	Периоди				Година (распон)
	Зимски 126 дана	Прелазни 28 дана	Љетњи 168 дана	Прелазни 43 дана	
Византијска поноћ (залазак сунца)	17.22	18.32	19.27	17.57	18.29 (16.57–19.57)
Византијско подне*	6.37 <i>д</i>	5.27 <i>д</i>	4.32 <i>д</i>	6.02 <i>д</i>	5.30 <i>д</i>
Заокружено у хиландарској табели	<b>6 h</b>	<b>5 h</b>	<b>4 h</b>	<b>5 h</b>	(4.02 <i>д</i> – 7.02 <i>д</i> )
Византијски излазак сунца*	2.03 <i>д</i>	0.01 <i>д</i>	9.53 <i>н</i>	00.25 <i>д</i>	11.46 <i>н</i> (8.56 <i>н</i> – 2.42 <i>д</i> )
Вечерња (IX дневни византијски сат)	14.22	15.32	16.27	14.57	15.29
Заокружено у хиландарској табели	<b>15 h</b>	<b>16 h</b>	<b>17 h</b>	<b>16 h</b>	(13.57–16.57)
IX дневни темпорални сат	14.53	15.32	15.56	15.04	15.26 (14.35–16.12)
Разлика (IX виз. – IX темп.)	– 30 min	0	31 min	– 7 min	3 min
Бдење	18.22	19.32	20.27	18.57	19.29
Заокружено у хиландарској табели	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	(17.57–20.57)
Крај наутничког сумрака	18.25	19.31	20.36	18.58	19.34 (17.03–20.14)
VIII ноћни византијски сат	01.22	02.32	03.27	01.57	02.29
Заокружено у хиландарској табели	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	(0.57–3.57)
VIII ноћни темпорални сат	02.44	02.31	02.03	02.16	02.21
Разлика (VIII н виз. – VIII н темп.)	–1 h 22 min	1 min	1 h 24 min	– 19 min	8 min
Почетак зоре	05.51	05.01	03.33	04.55	04.37
Крај I ноћне стража	20.53	21.32	21.56	21.05	21.26
Крај III ноћне стража	03.54	03.31	02.53	03.18	3.20

**Напомене.** 1) Светогорски манастири су размјештени на малом простору, унутар сферног трапеца  $\Delta\phi = 11' 30''$  (Св. Павле – Есфигмен) и  $\Delta\lambda = 15' 44''$  (Велика Лавра – Хиландар), што се испољава са 76 секунди разлике у најдужим обданицама и разликом локалних времена од 63 секунде. Разлике су занемарљиве па резултати рачунања за Хиландар практично важе за све светогорске манастире. 2) Рачунања су извршена за 2023. годину. 3) Код ЕЕТ коришћено је пуно означавање сати, од 1 до 24. 3) Звјезда казује да се тренуци у одређеном реду односе на византијске сате: *д* – дневни сати, *н* – ноћни сати.

Када се просјечне вриједности заокруже на пуне сате ЕЕТ и упореде са подацима из хиландарске табеле (таб. 1), јасно се виде поклапања уз само један изузетак (VIII ноћни византијски сат – почетак полуноћнице и јутрења у зимском периоду). У љетњем и другом прелазном периоду почеци у хиландарској табели увећани су за један сат због тога што тада у Грчкој важи љетње вријеме, ЕЕТ + 1 h (2024. године од 31. марта до 27. октобра). Ако би богослужења сваког дана почињала у исти византијски сат, њихов почетак по ЕЕТ непрестано би се помјерао. То је непрактично, па је у хиландарском распореду година прво подијељена на четири периода, а онда су за сваки од њих дате на пуне сате заокружене просјечне вриједности почетака дневних богослужења. Претходна анализа је показала да су та заокруживања коректно урађена.



## Почеци хиландарских богослужења у свјетлу три сатна система

Византијска поноћ у Хиландару, тренутак заласка сунца, током године се у односу на ЕЕТ поноћ помјера четири пуна сата, од 16 h 57 min до 20 h 57 min. Исто толико се током године мијења и византијско подне, у распону од 3 h 02 min до 7 h 02 min. Тренутак изласка сунца по византијском сатном систему помјера се током године 5 h 46 min, исто колико и дужина ноћи, а у распону од 8 h 56 min ноћних до 2 h 42 min дневних византијских сати, што значи да у љетњој половини године (током које је ноћ краћа од 12 h) посљедњи сати ноћне византијске дванаестице залазе у обданицу, око љетњег солстиција чак три пуна сата – десети, једанаести и дванаести. Према византијском сатном систему, дакле, сасвим природно звучи када се, на примјер, каже да сунце у Хиландару 29. маја (11. јуна по грегоријанском календару) „излази тачно у 9 ноћних сати”.

Византијском сатном систему претходио је темпорални систем, у коме су ноћни сати били дословно ноћни, а дневни дословно дневни. Преношењем те подјеле у византијски систем, код којег се нулти тренутак помјера током године у односу на поноћ, исто као и нулти тренутак код темпоралног али сада са константном јединицом, еквиноцијским сатом, настао је несклад који се онда испољио и на одређење почетака дневних богослужења: осим за вријеме еквиноција, 3, 6. и 9. византијски сати нису се више поклапали са границама четвртина обданице и ноћних стража. Распоред дневних богослужења вијековима је прилагођаван новим временима тако да је једино почетак IX црквеног часа (који данас претходи вечерњи) остао приближно исти. Изворно је падао на крај деветог дневног темпоралног сата, што је, дословно преведено у византијски, „девети час дана”: у прелазним периодима, око еквиноција, када је разлика између темпоралних сати и еквиноцијског сата најмања, почетак IX часа (са вечерњом) скоро да се поклапа с крајем IX темпоралног сата, док у зимском периоду исто богослужење почиње око пола сата раније (ближе подневу), а у љетњем периоду око пола сата касније (ближе заласку сунца). Годишњи просјек разлике је 8 min, што значи да је почетак деветог црквеног часа практично задржао изворно прописани почетак (таб. 3, сл. 4).

Код почетка полуноћнице с јутрењем, међутим, нема подударности са границама ноћних стража нити са границама вечерњег и јутарњег астрономског сумрака (с почетком и крајем мркле ноћи), што значи да је нестала веза са њиховим првобитним одређењима. Везано за сумрачно освјетљење једино се може рећи да од прве седмице маја до прве седмице августа почетак овог богослужења залази у зору (јутарњи астрономски сумрак), то јест, једино у том периоду богослужење у Хиландару не почиње по мркој ноћи (сл. 4). У начелу, полуноћница са јутрењем и часовима треба да се обави од поноћи до јутра (у Хиландару данас оквирно од 02 h до 06 h ЕЕТ).



Табела 4. Просјечно трајање сумрака (вечерњих и јутарњих) у Хиландару (40°20'23,3" N, 24°07'15,6" E) у сва четири периода хиландарске распоореда дневних богослужења

Период	Сумраци		
	Грађански ( $h = -6^\circ$ )	Наутички ( $h = -12^\circ$ )	Астрономски ( $h = -18^\circ$ )
Зимски	29 min	1 h 02 min	1 h 34 min
Прелазни	27 min	59 min	1 h 31 min
Љетњи	30 min	1 h 07 min	1 h 49 min
Прелазни	27 min	59 min	1 h 30 min
Година	29 min	1 h 04 min	1 h 40 min

Хиландарска бдења почињу на крају првог ноћног византијског сата, то јест, један сат након заласка сунца, што се поклапа с крајем наутичког вечерњег сумрака, чија је просјечна годишња дужина скоро тачно један сат (таб. 3, таб. 4, сл. 4). Наутички сумрак, средњи од три сумрака (грађански, наутички, астрономски) период је сумрачног освјетљења током кога је довољно свијетло да се јасно уочава видикова линија и разазнају обриси објеката у околини: увече се завршава (вечерњи сумрак) и ујутро почиње (јутарњи сумрак) у тренутку када се сунце налази  $12^\circ$  испод хоризонта.

### Закључак

Византијско вријеме је традиционални сатни систем на Светој Гори која је самоуправни дио Републике Грчке, гдје је важеће источноевропско вријеме (ЕЕТ) па тако на Светој Гори упоредо постоје два сатна система: по византијском сатном систему су уређене монашке активности, док се према ЕЕТ управљају државне службе. Мобилни телефони, компјутери и интернет незауостављиво се шире Светом Гором, што је, уз све већи број ходочасника, допринијело свакодневној употреби ЕЕТ времена и унутар манастирских зидова. Најдаље су у том погледу отишли манастири Ватопед и Св. Пантелејмон прешавши на ЕЕТ или „свјетско вријеме”, како монаси називају вријеме ујурбаног свијета ван Свете Горе.

С обзиром на то да је „свјетско вријеме” (УТ) вишезначан астрономски појам, „мирско вријеме” је појам који више одговара грађанском времену ван Свете Горе, било оно источноевропско или средњоевропско, исто као што је од појма „византијско вријеме” примјеренији појам „светогорско вријеме”, не само зато што у византијском свијету то није био формални сатни систем, него првенствено због тога што је Света Гора посљедња административна цјелина („држава”) на свијету у којој се сати званично одбројавају од заласка сунца. Неприкладни и проблематични су појмови „византијска поноћ” и „ивиронска поноћ” који су се усталили за тренутке заласка/изласка сунца по ЕЕТ јер то нису „поноћи” него једноставно нулти тренуци у византијском и халдејском сатном систему: то што су тако названи и што називи опстају јасан су показатељ доминације ЕЕТ.

Нулти тренутак у византијском систему (залазак сунца) је помичан и ако би богослужења сваког дана почињала у исти византијски сат, њихов почетак по ЕЕТ непрестано би се помјерао. Свакодневно подешавање „византијских” часовника је непрактично па се то у светогорским манастирима врши периодично, у Хиландару на почецима четири периода (зимски, љетњи и два прелазна) са тачно утврђеним границама. За сваки од тих периода у хиландарском распореду дневних богослужења прописани су почеци вечерње, полуноћнице и бдења, који укључују и црквене часове (IX, I, III и VI), по византијском и ЕЕТ, и уз њих одговарајуће византијско подне. Просјечним вриједностима заокруженим на пуне сате једноставно и успјешно су измирени у старом и средњем вијеку важећи темпорални сатни

системи, према којим су првобитно прописани почеци дневних богослужења, византијско вријеме као традиционални систем светогорске монашке заједнице и источноевропско вријеме у стандардној и лjetњој варијанти: прва два су локална времена изворно заснована на правом сунчевом времену, док је ЕЕТ зонално средње сунчево вријеме. Хиландарски распоред дневних богослужења, дакле, одсликава вишевјековну историју светогорског часомјерја.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексей (Мандзирис). (2018). *О монашеской жизни и распорядке дня*. Доклад архимандрита Алексия (Мандзириса), игумена монастыря Ксенофонт (Святая Гора Афон), произнесенный на монашеской конференции «Организация внутренней жизни монастырей» 21-22 июня 2018 года. Преузето са: <https://monasterium.ru/doklady/organizatsiya-monastyrey/o-monasheskoj-zhizni/>. Датум приступа 24. 2. 2024.
2. Кравец, С. (2008). Афон. У: Православная энциклопедия (Том IV, стр. 103-181). Москва: Церковно-научный центр «Православная Энциклопедия».
3. Жизнь монахов на Афоне. (2007). Устав Афона, Глава III. Особые положения личного права, §16: Ограничения прав проживающих на Святой Горе. Преузето са: <https://athos.guide/ustav-afona>. Датум приступа: 19. 2. 2024.
4. Мирковић, Л. (1966). *Православна литургија или наука о бојослужењу православне источне цркве I*. Београд: Српски архијерејски синод СПЦ.
5. Симонопетрит, И. (2011). Фотографи Святой Горы (ред. Т. А. Агапкина), *Гора Афон: Образы Святой Земли*. Москва: Индрик, 88-335.
6. Тадић, М. (2004). *Математичка географија*. Београд: Завод за уџбенике.
7. Тадић, М. (2015). Византијски часовни систем српског манастира Хиландар (и целе Свете Горе). *Зборник радова – Географски факултет Универзитета у Београду, LXII*, 121–144.
8. Тадић, М. (2019). Византијски (светогорски) часовни систем. *Казивања о Светој Гори*, 10, 145-166.
9. Теодосије, монах (уред.) (2024). *Мали хиландарски календар за пресјутуну годину 2024*. Београд: Задужбина Светог манастира Хиландара.

Преузето: 26. фебруар  
Прихваћено: 31. мај

Milutin Tadić  
 Astronomical Association "Ruder Bošković"  
 Belgrade

## TIMETABLE OF DAILY SERVICES AT THE HILANDAR MONASTERY IN TERMS OF TIMEKEEPING SYSTEMS

**Summary:** The Byzantine time is the traditional timekeeping system in Mount Athos as a self-government unit of the Republic of Greece, where the official system is the Eastern European Time (EET). Thus, there are two timekeeping systems running parallel in Mount Athos: the Byzantine time, according to which the activities of the monks are organised, whereas the EET is the system of choice for the government administration. Mobile phones, computers, and the Internet have become a common site now in Mount Athos, which, along with increased numbers of pilgrims, has contributed to the usage of the EET within the monastery walls on a daily basis as well. In that respect, the monasteries Vatopedi and St. Panteleimon have completely switched to using the EET or the UT (Universal Time), as the monks refer to the time of the bustling world outside Mount Athos. Given that the UT is an ambiguous astronomic notion, 'peace time' is a notion more suitable for the civic time outside Mount Athos, whether be it the EET or CET, in the same way where the 'Mount Athos time' is more suitable than 'the Byzantine time'. This is not due to the fact that the latter was not the official timekeeping system in Byzantine, but primarily due to the fact that Mount Athos is the only administrative unit ('country') in the world where time is counted from the sunset (hour zero). It is inappropriate to use notions such as 'the Byzantine midnight' and 'the Iviron midnight', used in the respective order for the phenomena of sunset and sunrise in line with the EET, since these are no 'midnights' but simple hours zero in the Byzantine and Sumerian timekeeping systems. The fact that the former were named that way and that they persist up to date is a clear indicator of the domination of the EET. The hour zero in the Byzantine system (the sunset) is not fixed and, if services should begin at the same hour every day, their start, according to the EET, would be constantly changed. Adjusting the Byzantine dials on a daily basis would not be practical, so they are adjusted periodically at the Hilandar Monastery, at the beginning of four periods: summer, winter, and two transitional ones, with strictly defined limits. For each of these periods there are prescribed times for evening, midnight, and wake services, including church hours (IX, I, III, and VI), according to both the Byzantine and EET time, along with the corresponding Byzantine noon. By rounding up the average values to full hours, the temporal timekeeping system, existing in the Old and Middle Ages, according to which the original timetable of services was designed, the Byzantine time as the traditional timekeeping system of the monastic community in Mount Athos, and the EET in both the standard and daylight-saving form, were successfully reconciled as follows: the first two systems are local timekeeping methods originally rooted in the genuine solar time, whereas the EET is a zonal mean solar time. The timetable of daily services at the Hilandar Monastery, therefore, reflects the centuries-long history of timekeeping in Mount Athos. For that reason, there are two timekeeping systems running parallel in Mount Athos, the aforementioned Byzantine time and the EET as a formal timekeeping system of the Republic of Greece, whose part Mount Athos is. Since the hour zero in the Byzantine system (the sunset) is subject to constant change, a designated Byzantine hour is assigned to a different moment within the EET system on a daily basis. It would be practically impossible for the Byzantine dials to be adjusted on a daily basis, so it is done periodically across the monasteries in Mount Athos at the beginning of the said periods. For each of these periods there are prescribed times for daily services rounded up to full hours. An analysis of the Hilandar timetable, performed on the basis of elements of solar geometry calculated for each day of a year shows, in the first place, that the process of rounding up has been done correctly and, secondly, that the Hilandar timetable purposefully reconciles the three timekeeping systems applied at the monastery itself and across Mount Athos: the temporal, used in the Byzantine Empire (including medieval Serbia), the currently valid Byzantine time, and the EET, which has been on the rise as far as Mount Athos is concerned.

ДОДАТАК. Византијска „сатница” 2024. у Хиландару (40° 20' 23,3" N, 24° 07' 15,6" E)

Датум	$T_i$	$T_{\odot}$	$IX$	$T_z(T_0)$	$T$	$\Delta t$ (min:s)	$\Delta T$	$T_I$		
Јануар	1.	7.46	12.26	14.46	17.07	9.20	0.11	6.52	2.39 $\delta$	ЕЕТ
	11.	7.45	12.31	14.53	17.16	9.30	1.01	6.43	2.30 $\delta$	
	21.	7.41	12.34	15.00	17.27	9.45	1.09	6.32	2.15 $\delta$	
Фебруар	1.	7.33	12.37	15.08	17.40	10.06	1.12	6.19	1.54 $\delta$	
	11.	7.22	12.37	15.15	17.52	10.29	1.12	6.07	1.31 $\delta$	
	21.	7.10	12.37	15.20	18.04	10.54	1.10	5.55	1.06 $\delta$	
Март	1.	6.56	12.35	15.25	18.14	11.17	1.07	5.45	0.43 $\delta$	
	11.	6.41	12.33	15.29	18.25	11.44	1.04	5.34	0.16 $\delta$	
	21.	6.25	12.30	15.33	18.36	12.11	1.02	5.23	11.49 $\eta$	
	31.	7.08	13.27	16.37	19.46	12.37	1.01	4.13	11.23 $\eta$	
Април	1.	7.07	13.27	16.37	19.47	12.40	1.01	4.12	11.20 $\eta$	
	11.	6.51	13.24	16.41	19.58	13.06	1.01	4.01	10.54 $\eta$	
	21.	6.36	13.22	16.45	20.08	13.32	1.01	3.51	10.28 $\eta$	
Мај	1.	6.22	13.20	16.49	20.18	13.55	1.01	3.41	10.05 $\eta$	
	11.	6.11	13.19	16.54	20.28	14.17	0.59	3.31	9.43 $\eta$	
	21.	6.02	13.20	16.59	20.38	14.36	0.54	3.21	9.24 $\eta$	
Јун	1.	5.55	13.21	17.04	20.47	14.51	0.44	3.12	9.09 $\eta$	ЕЕТ + 1 h
	11.	5.53	13.23	17.08	20.53	15.00	0.31	3.06	9.00 $\eta$	
	21.	5.53	13.25	17.11	20.57	15.03	0.13	3.02	8.56 $\eta$	
Јул	1.	5.56	13.27	17.12	20.57	15.00	-0.05	3.02	8.59 $\eta$	
	11.	6.02	13.29	17.12	20.55	14.51	-0.25	3.05	9.08 $\eta$	
	21.	6.10	13.30	17.09	20.49	14.37	-0.44	3.10	9.21 $\eta$	
Август	1.	6.20	13.30	17.04	20.39	14.17	-1.03	3.21	9.41 $\eta$	
	11.	6.29	13.28	16.58	20.28	13.56	-1.16	3.31	10.02 $\eta$	
	21.	6.39	13.26	16.50	20.14	13.32	-1.27	3.45	10.25 $\eta$	
Септембар	1.	6.50	13.23	16.40	19.57	13.05	-1.35	4.02	10.53 $\eta$	
	11.	6.59	13.20	16.31	19.41	12.39	-1.39	4.18	11.19 $\eta$	
	21.	7.09	13.17	16.20	19.24	12.12	-1.40	4.35	11.45 $\eta$	
Октобар	1.	7.18	13.13	16.10	19.08	11.46	-1.38	4.51	0.11 $\delta$	
	11.	7.29	13.10	16.01	18.52	11.20	-1.33	5.07	0.38 $\delta$	
	21.	7.39	13.08	15.52	18.36	10.54	-1.25	5.23	1.03 $\delta$	
	27.	6.46	12.07	14.48	17.28	10.39	-1.19	6.31	1.18 $\delta$	
Новембар	1.	6.53	12.07	14.44	17.21	10.27	-1.12	6.38	1.30 $\delta$	ЕЕТ
	11.	7.04	12.07	14.38	17.10	10.05	-0.57	6.49	1.53 $\delta$	
	21.	7.16	12.09	14.35	17.02	9.46	-0.38	6.57	2.13 $\delta$	
Децембар	1.	7.27	12.12	14.35	16.58	9.30	-0.16	7.01	2.28 $\delta$	
	11.	7.36	12.16	14.37	16.57	9.21	0.06	7.02	2.38 $\delta$	
	31.	7.46	12.26	14.46	17.06	9.20	0.46	6.53	2.40 $\delta$	

*Напомена:* Ознаке у заглављу идентичне су ознакама које су коришћене у табели 2.