

F O T O N

Časopis Astronomskog društva „Leo Brenner“ - Mali Lošinj

120 GODINA OD POSJETA PERCIVALA LOWELLA MALOM LOŠINJU I ZVJEZDARNICI „MANORA“

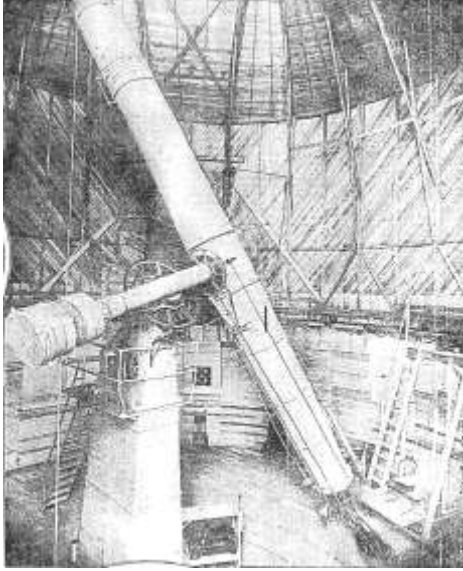


LEO BRENNER



PERCIVAL LOWELL

BROJ: 1/ 2015 - GODIŠTE: II - ISSN: 1331-5765



Teleskop refraktor
od 24 inča na
Zvezdarnici Lowell
u Flagstaffu



Teleskop refraktor
od 7 inča na
Zvezdarnici „Manora“
u Malom Lošinja

FOTON

ISSN: 1331 - 5765
BROJ: 1 / 2015
GODIŠTE: II

Časopis Astronomskog društva "Leo Brenner"

SADRŽAJ

<i>Dorian Božičević</i>	
120 godina od posjeta Percivala Lowella	3
<i>Leo Brenner - Dorian Božičević</i>	
Zrak, teleskopi i astronomska vidljivost	5
<i>Leo Brenner</i>	
Air, Telescopes, and Astronomical Seeing	12

IMPRESSUM

Glavni urednik:

Dorian Božičević, mag. theol.

Recenzenti:

prof. dr. sc. Željko Andreić

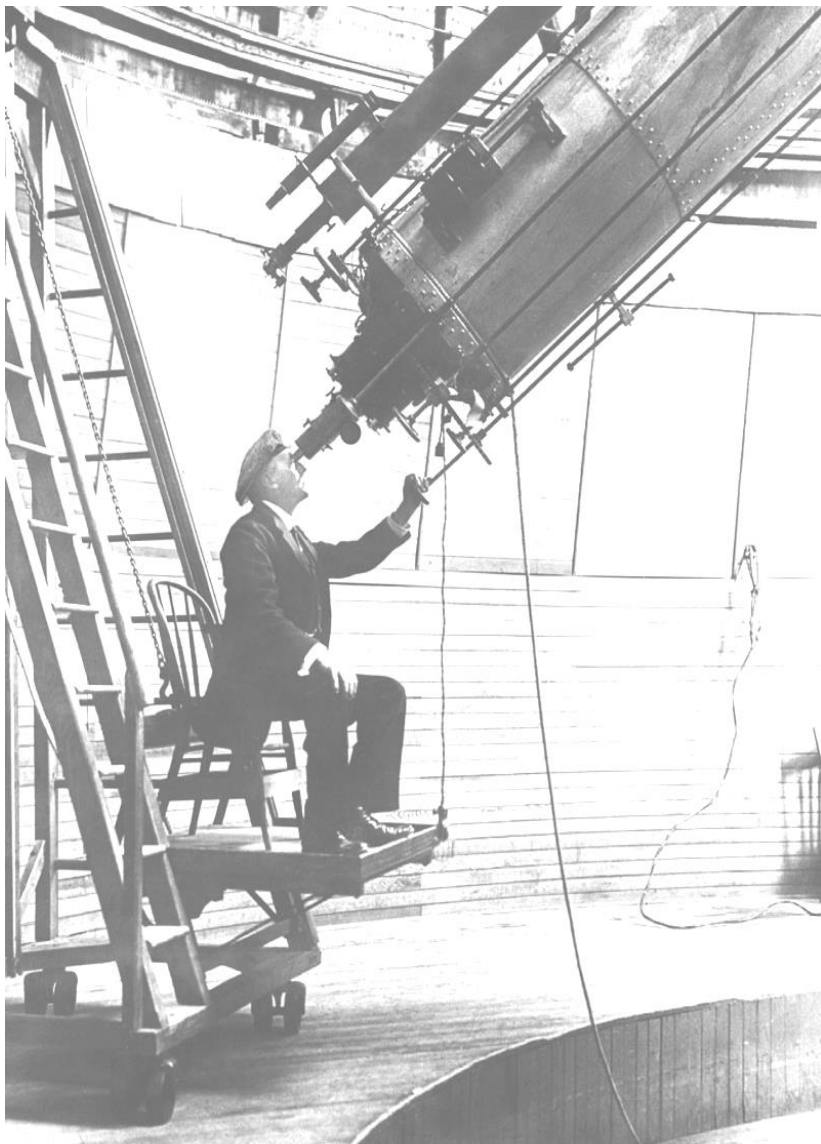
prim. mr. sc. Goran Ivanišević, dr. med.

Nakladnik:

Astronomsko društvo "Leo Brenner"

Tiskano uz financijsku potporu Turističke zajednice Grada Malog Lošinja

Zahvaljujemo na pomoći Arhivskom odjelu Zvezdarnice Lowell



Percival Lowell na svojoj zvjezdarnici u Flagstaffu

120 godina od posjeta Percivala Lowella

Dorian Božičević

Foton - Časopis astronomskog društva "Leo Brenner" prvi je puta zasvijetlio sad već daleke 1998. godine. Od prvog broja pa sve do danas nije više bio tiskan niti jedan broj obzirom na manjak financijskih sredstava pa se činilo oportunistički ponovno započeti s izdavanjem časopisa o 120. godini od posjeta poznatog američkog astronoma Percivala Lowella našem otoku.

Mali Lošinj i Zvezdarnicu „Manora“ koju je osnovao i vodio Leo Brenner (Spiridion Gopčević), 1896. godine posjetio je poznati američki astronom, osnivač i vlasnik zvezdarnice u Flagstaffu (Arizona - SAD) Percival Lowell. Brenner i Lowell su bili pasionirani motritelji planeta, a osobito Marsa. Lowell je došao na Lošinj vidjeti meteorološke uvjete za astronomska opažanja nakon posjeta Alžiru i području Sahare gdje je bio u potrazi za pogodnim mjestom za astronomska opažanja. Na Lošinj je stigao 26. veljače 1896. i tu je proveo četiri dana. Bez obzira na loše meteorološke uvjete, vršio je astronomska motrenja sa Zvezdarnice „Manora“ zajedno s Brennerom sve četiri noći.

Ove godine Astronomsko društvo „Leo Brenner“ započinje s obilježavanjem 120 godina od posjeta Percivala Lowella otoku Lošinju, a tijekom 2016. godine, obzirom da će se planet Mars naći u opoziciji 22. svibnja 2016. i tada nam biti vrlo blizu, želja nam je da se kroz predavanja, publikacije, izložbe i astronomska opažanja podsjetimo povijesne rasprave o kanalima na Marsu koja je prije 120 godina budila maštu i nadu kod ljudi diljem svijeta da nismo sami u svemiru.

Uz prijevod Brennerovog članka pod naslovom *Zrak, teleskopi i astronomska vidljivost* izdanog u Časopisu Britanskog astronomskeg društva 1896. godine, koji donosimo u ovom broju, prisjetimo se vremena kada je Lošinj sa svojom Zvezdarnicom „Manora“ bio u središtu svjetskih astronomskeg zbivanja i kada su nam u posjet dolazili astronomi svjetskoga glasa.

Krenimo zajedno u avanturu istraživanja svemira jer nam predstoje uzbudljive godine u istraživanju Marsa. 2016. godine su planirane dvije misije na Mars i to: jedna orbitalna letjelica (ESA) i jedna postaja za seizmička istraživanja (NASA) dok bi 2018. godine po Marsu trebao voziti još jedan rover (ESA). Mars će nam ponovno biti vrlo blizu 27. srpnja 2018. godine i moći ćemo opažati detalje na njemu i pomoću manjih teleskopa.

The Journal
of the
British Astronomical Association.

VOL. VI.

SESSION 1895-6.

No. 1.

Zrak¹, teleskopi i astronomska vidljivost

Leo Brenner – Dorian Božičević

Posjet kojim nas je počastio g. Percival Lowell² vlasnik Zvezdarnice Flagstaff³ doveo nas je do otkrića razloga zašto se crteži različitih opažaca često toliko razlikuju. Kako je znano, g. Lowell je podigao zvezdarnicu na visokoj planini (2.195 m) u Arizoni

¹ Zrak – Brenner pod zrak smatra mirnoću i prozirnost atmosfere sa skalom od 1 do 5 gdje je 1 najbolji, a 5 najlošiji zrak

² Percival Lowell – Američki astronom rođen u Bostonu (Massachusetts, SAD) 1855. godine, preminuo u Flagstaffu (Arizona) 1916. godine. Osnovao Zvezdarnicu Lowell u Flagstaffu (Arizona, SAD) 1894. godine. U povijesti astronomije je najpoznatiji po svojim motrenjima Marsa i tvrdnjama o postojanju inteligentnih bića na tom planetu te potrazi za devetim planetom Sunčevog sustava.

³ Zvezdarnica u Flagstaffu – Zvezdarnicu Lowell u Flagstaffu (Arizona) osnovao je Percival Lowell 1894. godine. Najpoznatije otkriće sa te zvezdarnice je napravio Clyde Tombaugh 1930. godine otkrivši patuljasti planet Pluton. Zvezdarnica Lowell radi i danas.

odakle je opažao Mars 1894. s Brashearovim⁴ refraktorom od 18 inča (45,7 cm). Iako su njegova opažanja okrunjena vrlo velikim uspjehom, nadilazeći opažanja drugih opažача, nije bio zadovoljan pa je kupio refraktor od 24 inča (61 cm) od Alvana Clarka⁵. (To je pomalo u kontradikciji s njegovom izjavom da je za opažanje planeta veličina instrumenta sekundarno pitanje, a da je primarni faktor zrak.)

Pod pretpostavkom da bi zrak na nekom drugom mjestu mogao biti bolji nego u Flagstaffu, g. Lowell je krenuo u potragu za najboljim mjestom na svijetu. Budući je *suhi* zrak daleko bolji od onog *vlažnog*, prvo je otputovao u Alžir gdje je posjetio više regija u Sahari. Ne našavši što je tražio, došao je na Lošinj i ovdje opažao četiri noći. Nažalost naišao je na loše vrijeme. Dok smo od 25. prosinca do 21. veljače imali samo 2 oblačna dana, g. Lowell koji je stigao 26. veljače, naišao je na djelomično kišovito i djelomično vjetrovito vrijeme sa zastrašujuće treperavim zvijezdama i samo jednom noći sa zrakom 3-4. Potonje ga je dovelo do mišljenja da naš zrak nije ništa bolji od onog u Bostonu. Bio je vrlo iznenađen kada je

⁴ John Brashear – Američki astronom i graditelj teleskopa rođen u Brownsvilleu (Pennsylvania, SAD) 1840. godine, preminuo u Pittsburghu (Pennsylvania, SAD). Od 1898. do 1900. godine bio je vršitelj dužnosti direktora Zvezdarnice Allegheny, a od 1901. do 1904. vršitelj dužnosti kancelara Zapadnog sveučilišta Pennsylvania (danas Sveučilište u Pittsburghu).

⁵ Alvan Clark & Sons – Američko obiteljsko poduzeće za izradu teleskopa osnovano 1860. godine u Massachusettsu (SAD). Poduzeće Alvan Clark & Sons je izgradilo više vrlo velikih teleskopa refraktora za zvezdarnice: Mornarička zvezdarnica Sjedinjenih država, Pulkovo, Yerks, Lick, Chamberlin, Van Vleck i Lowell.

vidio da se Sirius⁶ vidi kao savršeni disk sa povećanjem od 830 puta i zrakom 5. Ovo je prouzročilo njegovu prosudbu: „Imate svako pravo da budete ponosni na svoj instrument.“. Obzirom da je bio razočaran i sa zrakom na Lošinju, g. Lowell se vratio u Ameriku ne bi li u Meksiku ili Peruu pronašao Eldorado astronomskog zraka; ukoliko ne, vratit će se u Flagstaff. U svakom slučaju veselimo se slijedećoj pojavi Marsa⁷ s velikom nadom jer nas je g. Lowell uvjerio da je njegov novi teleskop od 24 inča (61 cm) daleko superiorniji od bivšeg od 18 inča (45,7 cm). On vjeruje da teleskopi-divovi ne pokazuju blijede tragove na planetima samo zato što su svi (ne isključujući niti onaj u Nici⁸) postavljeni na mjestima s lošim zrakom, ili zato što, jer oči motritelja nisu dovoljno izvježbane da

⁶ Sirius – Najsjajnija zvijezda na nebu koja se nalazi u zviježđu Veliki pas (Canis Major – Cma). Ime Sirius dolazi od grčke riječi *seirios* što znači gorući, plamteći. Sirius nam je relativno blizu i nalazi se na udaljenosti od 8,6 godina svjetlosti. Sirius je binarni sustav s dvije zvijezde Sirius A (sjajna zvijezda A klase) i Sirius B (bijeli patuljak). U Brennerovo i Lowellovo vrijeme astronomi su se natjecali tko će bolje razlučiti i izmjeriti razmak između Siriusa A i B.

⁷ Mars – Četvrti planet Sunčevog sustava promjera 6.794 km (upola je manji od Zemlje). Obzirom da nam se Mars nađe vrlo blizu kada je u opoziciji, u Brennerovo i Lowellovo vrijeme, motrili su ga mnogi astronomi i na njemu vidjeli detalje koji su ih podsjećali na kanale što je dovelo do teorija o postojanju inteligentnih bića na Marsu i do eksplozije znanstveno-fantastičnih romana, novela, a u današnje vrijeme filmova.

⁸ Zvezdarnica u Nici – Zvezdarnicu u Nici izgradio je francuski bankar i filantropist Raphael Bischoffheim na brdu Mont Gros (374 m) iznad Nice. Kupolu zvezdarnice promjera 24 m i mase 92 tone je dizajnirao poznati francuski arhitekt Gustave Eiffel. Zvezdarnica je započela s radom 1881. godine, a prvi direktor je bio Henri Perottin. U Brennerovo i Lowellovo vrijeme to je bila zvezdarnica s najvećim teleskopom refraktorom na svijetu, dužine 18 m i promjera objektiva od 76 cm. Zvezdarnica djeluje i danas pod nazivom *L' Observatoire de la Cote Azzure* i druga je najvažnija institucija te vrste u Francuskoj.

vide tako blijede tragove. Nada se da će moći vidjeti tragove na Veneri bolje nego ja, zato smo se dogovorili oko paralelnih motrenja Venere⁹, što bi nam omogućilo da je motrimo 18 uzastopnih sati dnevno kako bi definitivno riješili pitanje njene rotacije. Šteta je što g. Lowel neće moći započeti svoja motrenja prije rujna, jer ja planiram motriti Mars vrlo rano od svibnja, ili čak travnja. Obzirom da sam bio u mogućnosti motriti polarne točke i više kanala do trenutka kada se prividni promjer Marsa smanjio do 4".8, nadam se da ću moći motriti barem polarne točke tako rano u sezoni:

već sam više puta motrio Mars tijekom veljače, ožujka i travnja, ali bez uspjeha jer zrak nije dozvoljavao veće povećanje od 196 puta, dok je prije godinu dana povećanje od 830 puta davalo oštru sliku i tako omogućilo da razaznajem polarne kape. Vjerojatno je razlog neuspjeha mala deklinacija¹⁰, a iz istog razloga nisam uspio dobiti mirnu sliku Venere više mjeseci.

Jupiter¹¹ smo motrili zajedno dvije noći: prve sa zrakom 3-4, druge sa zrakom 4-5. Opće aspekte planeta g. Lowell je opisao kao identične mojim crtežima.

⁹ Venera – Drugi planet Sunčevog sustava promjera 12.100 km (po veličini je slična Zemlji). U Brennerovo i Lowellovo vrijeme, astronomi su se natjecali tko će izmjeriti period rotacije Venere. Točan period rotacije Venere je izmjeren skoro stotinu godina kasnije koristeći radar obzirom da je površinu Venere nemoguće vidjeti teleskopom radi gustih oblaka u atmosferi. Venera sporo retrogradno rotira i treba joj 243 dana za jedan okret oko vlastite osi.

¹⁰ Deklinacija - Deklinacija je kutna udaljenost (δ) nebeskoga tijela od nebeskog ekvatora prema sjevernom ili južnom nebeskom polu.

¹¹ Jupiter – Peti planet Sunčevog sustava promjera 143.200 km. U Brennerovo i Lowellovo vrijeme, mnogi su se astronomi bavili motrenjem promjena na površini Jupitera.

Pregledavajući mojih 107 originalnih crteža Jupitera u boji, rekao je da savršeno odgovaraju onome kako je on uvijek vidio planet.

Dok smo jednako vidjeli opće aspekte planeta, bilo je različitosti u viđenim detaljima. Tako na primjer, g. Lowell nije mogao vidjeti longitudinalnu pukotinu u J ekvatorijalnom pojasu slijedeći rub, ni sjajnu točku u ekvatorijalnoj zoni, a niti bijelu točku na J srednjoj traci. Potonje me zbunilo jer ova obilježja nisu samo bila lako uočljivi objekti, (točke) već su *najistaknutije* značajke. Nakon četvrt sata, iskušavajući druge okulare, a i poboljšanjem zraka, g. Lowell je napokon uspio vidjeti ove objekte, ali ih je proglasio *vrlo teškim*. S druge strane, g. Lowell je s lakoćom izvrsno vidio da je S srednja traka dvostruka i da je S ekvatorijalni pojas uvučen na svom S rubu; dok, unatoč svim nastojanjima, ja nisam mogao vidjeti isto. Slijedeće večeri g. Lowell je vidio jednu drugu vrlo izraženu longitudinalnu pukotinu i proglasio je lakim objektom, dok sam ja ima problem pronaći je i meni je izgledala vrlo difuzno (obzirom da je zrak bio lošiji nego li prethodnog dana). S srednja traka je g. Lowellu iznova izgledala dvostruko, dok ja nisam razaznavao tu dvostrukost za koju je on tvrdio da je vrlo izražena. Kako sada objasniti činjenicu da je g. Lowell teško mogao uočiti vrlo sjajne točke, dok, s druge strane, s lakoćom je vidio ekstremno teške detalje tamnih pojasa i traka? I kako je to da ja nisam mogao vidjeti potonje, dok mi je jedna vrlo uska pukotina bila jasno izražena? Mislim da postoji samo jedno objašnjenje pomoću kojeg bi se mogle objasniti razlike u crtežima planeta različitih motritelja, uglavnom, radi toga što imamo različite oči s

različitom mogućnosti detektiranja određenih detalja, a sve to zahvaljujući njihovoj osjetljivosti na određene zrake. Jedno oko može biti osjetljivo na sjajne zrake, dok drugo, na one manje sjajne. Mojim očima sjaj spomenutih detalja je izgledao vrlo izražen, dok su očima g. Lowella tamniji detalji izgledali izraženije. Možda se ne radi samo o sjaju nego i boji*, što sad ovdje igra ulogu; sjećam se da je gđa. Manora (čije su oči oštroidne kao u sokola, dok sam ja vrlo kratkovidan) ponekad vidjela kanale i druge detalje na Marsu, Veneri i Mjesecu koje ja nisam mogao vidjeti, dok su drugi detalji, koji su meni izgledali lako vidljivi, njoj bili nevidljivi. I ovdje, zadovoljavajuće objašnjenje se može pronaći samo prihvaćajući gore rečeno.

Konačno, nekoliko riječi mi može biti dozvoljeno, *pro domo*¹². G. Lowell, diskutirajući o našim motrenjima Marsa podijelio je samnom mišljenje drugih da sam ja previše pod utjecajem karte Prof. Schiaparellija¹³.

* Ipak, moje dvije granatno-crvene točke u S tropskoj zoni ² su isto viđene kao crvene od g. Lowella. Rekao je: *Kao almandine*¹⁴.

¹² Pro domo – Ciceronova izreka *Cicero pro domo sua* što znači *Ciceron u korist svoje kuće* čime se misli reći da će netko sam sebe pohvaliti ili sam o sebi reći nešto u vlastitu obranu.

¹³ Giovanni Schiaparelli – Talijanski astronom rođen u Saviglianou (Piemonte, Italija) 1835. godine, preminuo u Milanu (Italija) 1910. godine. Schiaparelli je bio najpoznatiji astronom druge polovice 19. stoljeća zahvaljujući svojim opažanjima Marsa i kanala na Marsu. Studirao je astronomiju u Berlinu kod Johanna Enckea i na Zvezdarnici Pulkovo (Sankt-Petersburg, Rusija), a 1860. godine dobio je namještenje drugog astronoma na zvezdarnici u Milanu koje postaje direktor 1892. godine do umirovljenja 1900. godine.

¹⁴ Almandine – ljubičasto-crveni mineral, dragi kamen

Nakon što je pregledao moje originalne crteže i zapise iz dnevnika motrenja, promijenio je mišljenje i rekao da je sada uvjeren da su moja opažanja učinjena zaista neovisno i bez utjecaja, i da je sve bilo radi kompilacije mojih crteža u kartu Marsa koja je sličila onoj Prof. Schiaparellija, što je probudilo njegovu prijašnju sumnju.

Zvezdarnica-Manora, Mali Lošinj (Istra),
7. ožujka 1896.

Literatura

1. Arhiv Zvezdarnice Lowell – Flagstaff (Arizona)
2. Thomas **HOCKEY**, *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer, New York, 2007.
3. *Hrvatska enciklopedija*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, www.enciklopedija.hr, 2016.
4. Dorian **BOŽIČEVIĆ**, *Lošinj i astronomija – više od stoljeća*, Astronomsko društvo „Leo Brenner“, Mali Lošinj, 2009.
5. Leo **BRENNER**, *Air, Telescopes, and Astronomical Seeing* u *Journal of the British Astronomical Association*, Vol. VI, London, 1896.
6. Leo **BRENNER**, *Saturn-Beobachtungen an der Manora-Sternwarte 1896*. u *Astronomische Nachrichten*, Band 142., No 3385, 1896.

The Journal
of the
British Astronomical Association.

VOL. VI.

SESSION 1895-6.

No. 1.

Air, Telescopes, and Astronomical Seeing.

By LEO BRENNER.

The visit with which the proprietor of the Flagstaff Observatory, Mr. Percival Lowell, has favoured us led to a discovery which seems to explain the reason why the drawings of different observers disagree so often among themselves. As it is known, Mr. Lowell erected an observatory on a high mountain (7,200 ft.) in Arizona, where he observed Mars, 1894, with an 18-in. refractor by Brashear. Although his observations were crowned with a splendid success, surpassing that of all other observers, he was not content and bought a 24-in. o.g. from Alvan Clark. (That is somewhat in contradiction with his statement, that for planetary work the size of the instrument is a *secondary* question, the principal factor being *air*.)

Supposing that the air of Flagstaff could be surpassed by that of another site, Mr. Lowell went in

search of the most favourable place of the world. A dry air being far superior to a humid one, he travelled first to Algeria, where he visited several regions of the Sahara. Having not found what he sought for, he came to Lussin, and observed here on four evenings. Unfortunately he found bad weather. While we had had but two cloudy days from 25th December till 21st February, Mr. Lowell, who arrived here on the 28th February, found partly rain, partly wind with fearfully twinkling stars, and only one evening with air 3-4. This led him to the opinion that our air is not better than that of Boston. He was the more astonished to see that Sirius showed a perfect disk with a power of 830 and air 5. This caused his judgment: "You have all reason to be proud of your instrument." Being disappointed with the air of Lussin too, Mr. Lowell returns to America next, in order to see whether he can find in Mexico or Peru the Eldorado of astronomical air, if not, he will return to Flagstaff. In any case we may look forward with the greatest hope to the next apparition of Mars, for Mr. Lowell assures us that his new 24-inch is far superior to his former 18-inch. He believes the giant-telescopes do not show faint planetary markings only for the reason that they are all (not excepting even Nice) placed in sites with bad air, or that the observer's eyes are not trained enough to pick up such faint markings. He hopes that he will be able to see the markings on Venus better than I, therefore we agreed upon parallel observations of Venus, which would enable us to observe her up to 18 consecutive hours a day, and to definitively settle this question of rotation. It is a pity that Mr. Lowell will not be able to begin his observations before

September, for I intend to observe Mars as early as May, or perhaps April. Having been able to observe the polar-spots, and even several canals when the apparent diameter of Mars was reduced to 4" 8, I hope that I may be able to observe at least the polar-spots at so early a season:

I have already made several observations of Mars in February, March, and April, but without success, because the air never allowed a power higher than 196, while, a year ago, a power of even 830 gave very sharp images, thus enabling me to distinguish the polar caps. Probably this failure is due to the low declination, and for the same reason I have not got a steady image of Venus for several months.

Jupiter was observed by us together on two evenings: on the first with air 3-4, on the second with air 4-5. The general aspect of the planet was declared by Mr. Lowell to be quite identical with that of my drawings. Examining my 107 coloured original drawings of Jupiter, he said that they perfectly correspond with the manner in which he himself always saw the planet.

While we thus saw the same as far as the general aspect of the planet is concerned, there were yet differences in the particulars. So, for instance, Mr. Lowell was not able to see the longitudinal rift in the S. equatorial belt following the shoulder, nor a brilliant spot on the equatorial zone, nor a white spot on the S. temperate band. This perplexed me, because these markings were not only very easy objects, but even (the spots) the most prominent features. After a quarter of an hour, and trying other eye-pieces, the air also having

improved, Mr. Lowell succeeded finally in seeing these objects, but he declared them to be exceedingly difficult. On the other hand, Mr. Lowell saw distinctly and with ease that the N. temperate band was double, and the N. equatorial belt indented on its N. edge, while, in spite of all endeavours, I was not able to see the same. The next evening Mr. Lowell saw another longitudinal rift very distinctly and declared it to be an easy object, while I had trouble in finding it out, and saw it very diffused (the air being worse than on the preceding day). The N. temperate band appeared double again to Mr. Lowell, while I could not see the duplicity which he declared to be very distinct. Now, how to explain the fact, that Mr. Lowell had trouble in seeing the most brilliant spots, while, on the other hand, he saw with ease the certainly extremely difficult details of the dark belts and bands? And how is it that I was not able to see the latter, while the narrow rift appeared so distinct to me? I think there is but one explanation which may account for the differences between planetary drawings of different observers, namely, that the eyes are different in their capability of picking up certain markings, owing to their susceptibility to certain rays. One eye may be sensitive for brilliant rays, another one for less brilliant ones. To my eyes the brilliancy of the mentioned markings appeared exceedingly prominent, while to the eyes of Mr. Lowell the darker features appeared more distinct. Perhaps it is not only the brilliancy, but even the colour,* which here

* Yet, my two garnet-red spots on the N. tropical zone of 2, were also seen red by Mr. Lowell. He said: like almandines.

plays a part; I remember that Mrs. Manora (whose eyes are sharp like those of a hawk, while I am very short-sighted) sometimes saw canals and other markings on Mars, Venus, and the moon, which I could not see, while others, which appeared very easy objects to me, were invisible to her. Here, too, a satisfying explanation can only be found by adopting the above supposition.

Finally, a few words may be allowed me, pro domo. Mr. Lowell, discussing our observations of Mars, shared the opinion of others, that I had been too much influenced by Prof. Schiaparelli's chart. After having examined my original sketches and the entries in our observing journal, he changed his opinion, and said that he was now convinced that my observations were made really independently and were not influenced, and that, it was only the compilation of all my drawings together into a chart of Mars, so resembling that of Prof. Schiaparelli, that awoke his former suspicion.

Manora-Sternwarte, Lussinpiccolo (Istrien),
1896, March 7.

April 16, 1903.

✓
sent

Merr Leo Brenner:-

Dear Sir:-

The library of this observatory unfortunately lacks your work on Mars. As I should like to see your maps of the planet and the library is without them I shall be grateful if you would have the kindness to send me copies of your publications.

I am,

Very truly yours,

Wesley Lowell.

Arhiv Zvezdarnice Lowell
Nikad poslano Lowellovo pismo Brenneru



Zvezdarnica Lowell u Flagstaffu (Arizona – SAD)



Zvezdarnica „Manora“ u Malom Lošinju