



# STARI I UNIKATNI MONOKULARI I BINOKULARI

---

## KATALOG

PRIVATNA ZBIRKA  
"BRANKO HANŽEK"

---





VLADA REPUBLIKE HRVATSKE  
Ured za udruge



Projekt je sufinancirala Europska unija  
iz Europskog socijalnog fonda.

Projekt sufinancira Ured za udruge  
Vlade Republike Hrvatske.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost  
Astronomskog društva Perzeidi

Za više informacija o EU fondovima  
[www.struktturnifondovi.hr](http://www.struktturnifondovi.hr) i [www.esf.hr](http://www.esf.hr)

# **KATALOG ZBIRKE STARIH I UNIKATNIH MONOKULARA I BINOKULARA**

Privatna zbirka "Branko Hanžek"

**Nakladnik**

Astronomsko društvo Perzeidi, Trg svetog Florijana 16, HR-48260 Križevci  
[www.perzeidi.hr](http://www.perzeidi.hr)

**Za nakladnika**

Martin Vujić, predsjednik Društva

**Autor kataloga i vlasnik zbirke**

dr. sc. Branko Hanžek

**Urednik**

dr. rer. nat. Andrej Dundović

**Recenzenti**

dr. sc. Zdenko Franić

prof. dr. sc. Željko Andreić

**Lektura**

Ratislav Matić

**Grafičko oblikovanje:**

Tamara Pap

**Kontakt**

[kontakt@perzeidi.hr](mailto:kontakt@perzeidi.hr)

**Naklada**

400

**Tisak**

Grafocentar d.o.o. Križevci

**Mjesto i godina izdanja:**

Križevci, 2023.

**ISBN** 978-953-50724-1-6

Publikacija je izrađena u sklopu projekta "SPARK - Sinergija prirodoslovaca, astronoma, računaraca Križevaca" koji je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda i Ured za udruge Vlade Republike Hrvatske.

# **Katalog zbirke starih i unikatnih monokulara i binokulara**

Privatna zbirka "Branko Hanžek"



# Uvodna riječ

Poštovani čitatelju,

višegodišnjim znanstvenim istraživanjem u području prirodnih i tehničkih znanosti, a i šire, došao sam u situaciju prikupljanja starijih optičkih mjernih sprava i nastavnih pomagala. U proteklih desetak godina prikupljeno je tako 30 starih i unikatnih artefakata. Primjerice, nabavljen je jedan monokular star 200 godina, zatim jedan star 120 godina, tu je i 6 binokulara starih 100 godina (Galilejevog tipa), te 5 binokulara koji imaju ugrađen Porrov sustav prizmi. Sakupio sam i mikroskope stare od 50 do 128 godina kao i razne druge optičke sprave.

Tako je nastala ideja za organiziranjem zbirke optičkih sprava, monokulara i binokulara. Od same zamisli pa do aktualnog stanja zbirke proteklo je dosta vremena. Optičke sprave u zbirci postupno su na adekvatan način popravljane, restaurirane, dizajnirane i privremeno pohranjene. Sekspertima sam pokrenuo postupak njezine unifikacije te izrade kataloga s namjerom da zbirka bude sačuvana u sklopu zakonskih rješenja zaštite i očuvanja kulturnih dobara znanstvenog značaja, a što je izuzetno rijedak postupak za hrvatske prilike.

Ovo prvo javno izlaganje zbirke u javnosti događa se u Križevcima koje smatram mjestom koje bi mogli nazvati kolijevkom hrvatskog modernog mjeriteljstva. Godine 1860. u Križevcima počela je nastava na tada ustrojenom Kraljevskom gospodarskom i šumarskom učilištu. Prema prvim pravilima o uređenju učilišta već u

II. semestru slušali su se, uz ostalo, predmeti Mjerstvo te Mjeračina i rezanje, a učenici su imali i vježbe na polju dva sata na tjedan koristeći i optičke mjerne instrumente. Prije Križevaca, postojale su pomorske škole u Kotoru, Dubrovniku, Splitu, Zadru i Rovinju, koje su isto tako njegovale motrenje i mjerjenje, propisani su i nužni instrumenti i nastavna pomagala, ali se nastava, za razliku od Križevaca, održavala na talijanskom jeziku. Zato mi je draga da se ova zbirka optičkih mernih instrumenata predstavlja po prvi puta upravo u Križevcima. Također, tu je poveznica sa Zvjezdarnicom u Križevcima.

Postupak katalogiziranja s ciljem zaštite zbirke doveo je i do kataloga koji držite u ruci. Optičke su sprave tako dobile određena mjesta u katalogu, opisane su, te je dan i kratak povijesni kontekst. Ono što još preostaje, osiguravanje je stalnog mjesta čuvanja navedene zbirke, te zakonska zaštita. Stoga je u tijeku postupak proglašenja ove zbirke zaštićenim kulturnim dobrom znanstvenog značenja prema Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara. Okončanjem postupka ova bi zbirka trebala dobiti konačno rješenje i trajni smještaj čime bi se zaštitila od zaborava i očuvala kao kulturno dobro.

S poštovanjem i uz srdačan pozdrav,  
Branko Hanžek

# Riječ urednika

Urbani krajolik Križevaca nedavno je obogaćen malom, ali prepoznatljivom zgradom – zgradom Kozmološkog centra čiji središnji dio zauzima zvjezdarnica. Ova, kao i svaka druga zvjezdarnica, služi opažanju nebeskih tijela i svemirskih fenomena. Međutim, pored te očite svrhe, ona predstavlja i snažan simbol čovjekove veze sa Svetim – Kozmosom koja, kako se ispostavlja, traje od prapovijesti. Ta veza odaje se u najveličanstvenijim zdanjima, hramovima, koje su stare civilizacije gradile da ih usklade s nebeskim zakonitostima ili da čak služe kao svojevrsni astronomski opservatoriji: od sumerskih zigurata i egipatskih piramida, preko Stohengea i majanskog El Caracola pa sve do opservatorija islamskog svijeta, poput onog Ulug-begovog u Samarkandu te europskih, kao Tycho Bracheov Urani-borg u Danskoj.

Koncept zvjezdarnice, mjesta s kojeg čovjek proučavaјуći zvijezde pokušava dokučiti ono univerzalno i ono beskonačno, tako se približio i simboliziranju čovjekove težnje ka spoznaji. Ne iznenađuje zato činjenica da su mnoga poznata svjetska sveučilišta prepoznala tu baštinu pa su svoje zgrade okitile astronomskim kupolama, na primjer, kao Sorbonne u Parizu.

Ipak, ideja se ne iscrpljuje i ne okončava na zgradama. Kozmološki centar i zvjezdarnica u Križevcima podignuti su s nakanom da predstavljaju ideju spoznaje i univerzalnosti znanja, ali bez angažmana čovjeka u tom pothvatu i takav simbol može izgubiti svoj sjaj te njegov sadržaj i izvor mogu pasti u zaborav. Zato se ideja

može očuvati samo čovjekovim stalnim radom, čak i kroz druge, od Svetogira naoko nevezane discipline. U takvim disciplinama, dopire se do nove publike koja je, kao na svom otoku, našla svoj interes drugdje, a povezivanje s temom Kozmosa toj se publici pružaju nove perspektive, dok se ukupno znanje o Kozmosu obogaćuje. Ta mogućnost da se Kozmos prirodno povezuje s drugim područjima ljudskog djelovanja, podsjeća nas na njegovu univerzalnost.

Ovdje predstavljena zbirka starih i unikatnih monokulara i binokulara koju je marljivo skupljao, usustavio i opisao dr. sc. Branko Hanžek predstavlja upravo jedan vid ove ideje s kojom se upoznajemo kroz povijesni razvoj optičkih sprava. U tom razvoju postoji stalna motivacija da se konstruiraju uređaji koji bi nam pomogli da vidimo više i vidimo dalje u istraživanju nepoznatog svemira, baš kao što je tim putem krenuo Galileo Galilei početkom 17. stoljeća konstrukcijom teleskopa kojim je opazio Mjesecove planine, Venerine faze i četiri Jupiterova mjeseca. Paralelno s tom motivacijom, povijest nas uči i o progresu vještine izrade optičkih elemenata koji ne praštaju nepreciznost. Kod optike se baš pokazuje kako možda jednostavne fizikalne zakonitosti postaju iznimno teške kad se primijene u tehnicici. Precizno izrađene optičke sprave svojevrsni su spomenici čovjeku koji se ostvaruje kroz praksu.

Astronomsko društvo Perzeidi te Kozmološki centar u Križevcima, kroz projekt SPARK - Sinergija prirodoslovnaca, astronoma, računaraca Križevaca, zato pozdravljaju predstavljanje ove zbirke u Križevcima te su pomogli u izradi i izdavanju ovog kataloga.

Andrej Dundović  
Supokretač inicijative za Kozmološki centar  
Voditelj projekta SPARK  
Član Astronomskog društva Perzeidi

## Uломци iz recenzija

...

*Posebnu draž ovog kataloškog prikaza jest da je svaki instrument smješten u određeni znanstveno povijesni kontekst jer su spomenuti određeni povijesni događaji povezani sa samim predmetom. Također, jasno su navedeni mjesto i svrha izrade svakog instrumenta, odnosno njegova specifična namjena u tom povijesnom trenutku.*

...

*Svi instrumenti su ne samo očuvani nego su i potpuno funkcionalni iako su neki od njih nabavljeni u ne osobito dobrom stanju. Međutim, instrumente je, uz pomoć vlasnika zbirke, očistio i reparirao vrsni optičar Marijan Horvatiček. Valja napomenuti da se vrlo rijetko može pronaći ovako velika (katalogizirana) zbirka izuzetno zanimljivih optičkih instrumenata koji su svi u savršenom, uporabnom stanju.*

...

dr. sc. Zdenko Franić

...

*Vrijednost ove zbirke je višestruka. Kao prvo, mnogi instrumenti su rijetkost i na svjetskom nivou, i samo po tome su dragocjeni za našu povijest. Kao drugo, oni pokazuju što su i kada naši preci koristili, ali i da su koristili u njihovo doba najmodernije optičke instrumente do kojih su mogli doći, što i opet Hrvatsku svrstava u europski kulturni i znanstveni krug. Nadalje, zbirka ima edukativnu i umjetničku vrijednost jer prikazuje kako su neke vrste instrumenata kroz povijest evo-luirale od prvih modela, pa do gotovo modernih inačica istih.*

...

*Zbirka ilustrira ne samo tehnološki, nego i umjetnički odnosno dizajnerski razvoj tih instrumenata koji su često sami po sebi mala umjetnička remek djela.*

...

dr. sc. Željko Andreić  
Hrvatski astronomski savez

---

Katalog zbirke starih i unikatnih monokulara i binokulara

# Katalog



1

**Naziv predmeta**

teleskop refraktor terestički (monokular) s adapterom i stativom

**Inventarski broj**

1MON1, 1ADAPT1, 1STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Monokular je proizведен u Sjedinjenim Američkim Državama prije približno 200 godina te ima ugrađeni preokretni sustav leća. Promjer objektiva je 40 mm, promjer izlazne pupile je 5 mm; (povećanje 8x), a najbliža točka na kojoj se može još jasno vidjeti je na metar udaljenosti. Fokusiranje slike postiže se uvlačenjem i izvlačenjem mjedenog tubusa. Montaža monokulara je azimutna a adapter(nosač)koji se postavlja na stativ izradio je optičar Marijan Horvatiček.

**Dimenzije i masa**

$\varnothing 0,06 \text{ m} \times (0,58 - 0,94) \text{ m}$ ,  $m = 1,3 \text{ kg}$  sam monokular

**Porijeklo**

Teksas, SAD, starost oko 200 godina

**Način nabave**

darovanje znanstvenika dr. sc. Mile Ivande

**Vrijeme nabave**

2017. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade teleskopa američki parobrod „Savannah“ prepolovio je Atlantski ocean za 26 dana. Desećak godina kasnije konstruiran je refraktor promjera objektiva 24 cm i 4,4 m žarišne duljine s njemačkom ekvatorskom montažom na zvjezdarnici Dorpat.

### **Namjena**

Upotreba monokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu i lovu.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) vrlo stari monokular.



**2**

**Naziv predmeta**

teleskop refraktor terestički (monokular) s adapterom i stativom

**Inventarski broj**

2MON1, 2ADAPT1, 2STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Monokular je proizveden u Japanu prije približno 50 godina i ima ugrađeni preokretni sustav od leća. Promjer objektiva je 30 mm a promjer izlazne pupile je 1 mm, (povećanje 30x). Fokusiranje slike postiže se uvlačenjem i izvlačenjem metalnog tubusa i okretanjem okulara. Montaža monokulara je azimutna a adapter (nosач) koji se postavlja na stativ izradio je optičar Marijan Horvatiček.

**Dimenziije i masa**

$\varnothing 0,04 \text{ m} \times (0,2 - 0,36) \text{ m}$ ,  $m = 0,3 \text{ kg}$  sam monokular

**Porijeklo**

Trst, oko 1980. godine

**Proizvođač**

Steiner, Japan

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

1980. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade teleskopa Japan je imao najveće standarde na svijetu za proizvodnju elektroničkih elemenata. Oko 10. svibnja 1972. Venera je bila vidljiva golim okom i po danu – što je prava rijetkost. Uvjet promatrana je bio da se motritelj nalazio u sjeni (iza zida ili drveta) pa mu je Sunčev sjaj neznatno smetao očima.

### **Namjena**

Upotreba monokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u astronomiji, pomorstvu i lovu.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari monokular.



**3**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) Galilejevog tipa

**Inventarski broj**

3BINGAL1

**Broj komada**

jedan binokular

**Opis**

Binokular je proizведен u Francuskoj prije približno 120 godina. Ima promjer objektiva 40 mm, a promjer izlazne pupile okulara (zbog zaslona) je 10 mm. Okular je rastresna leća pa nije potreban preokretni sustav. Zbog velike izlazne pupile velika je relativna svjetlina, tj. oko 100 jer raste s kvadratom promjera izlazne pupile. Montaža binokulara je azimutna i koristi se zbog velike razlučivosti unatoč malom povećanju.

**Dimenziije i masa**

$[(0,10 - 0,14) \times 0,11 \times 0,05] \text{ m}^3$ ,  $m = 0,35 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Francuska, starost oko 120 godina

**Način nabave**

darovanje znanstvenika dr. sc. Mile Ivande

**Vrijeme nabave**

2017. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora francusko-poljski bračni par Pierre i Marie Curie u Parizu otkrivaju radij. Na Yerkes zvjezdarnici je 1897. godine izgrađen je najveći refraktor na svijetu promjera objektiva 102 cm.

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu i prilikom promatranja kazališnih predstava (povećanje 4x) budući da proizvodnja dalekozora s prizmama Porro montaže, koja se razvijala u Njemačkoj, još nije bila masovna. Fokusiranje je centralno čime je postignuto pomicanje okulara.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari binokular.



**4**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) s preokretnim sustavom Porro tipa (2 prizme u svakom tubusu) s adapterom i stativom – unikat

**Inventarski broj**

4BINPOR1, 4ADAPT1, 4STAT1

**Broj komada**

jedan binokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Binokular je proizведен u SAD-u prije približno 50 godina. Ima promjer objektiva 60 mm, povećanje kroz desni okular je 10x (ima ugrađenu končanicu), a kroz lijevi je 30x. Preokretni sustav sastavljen je od prizmi koje su kombinirane tako da čine tzv. Porrov tip. Ugradnju končanice i preradu položaja lijevog okulara i objektiva kao i kolimiranje načinio je optičar Marijan Horvatiček. Montaža binokulara je azimutna

**Dimenziije i masa**

$0,23 \times 0,20 \times 0,08 \text{ m}^3$ , m = 1,2 kg sam binokular

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 50 godina

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

2017. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora prvi su ljudi stupili na Mjesec. Amerikanci Neil Armstrong i Edwin Aldrin su se u specijalnom modulu spustili na Mjesec dok je Michael Collins u brodu Apollo 11 kružio nad njima. Poslije su se svi uspješno vratili na Zemlju. U Ljubljani je počela proizvodnja leća i zrcala prekrivenih antirefleksijskim slojevima.

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu ali i astronomiji. Posebnost ovog unikatnog dalekozora sastoji se u tome da se malim povećanjem kroz desno oko precizno (uz upotrebu končanice) locira objekt koji se potom lijevim okom može jasno vidjeti pod velikim povećanjem. Na taj način iz terestičke namjene dalekozor se može prenamjeniti i u astronomske svrhe.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan unikatni stari binokular.



**5**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) s preokretnim sustavom Porro tipa (2 prizme u svakom tubusu) s adapterom i stativom.

**Inventarski broj**

5BINPOR1, 5ADAPT1, 5STAT1

**Broj komada**

jedan binokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Binokular je proizведен u Njemačkoj prije približno 110 godina. Dalekozor ima promjer objektiva 24 mm, a povećanje mu je 6x. Preokretni sustav sastavljen je od prizmi koje su kombinirane tako da čine tzv. Porrov tip. Montaža binokulara je azimutna.

**Dimenziije i masa**

$0,11 \times 0,11 \times 0,055 \text{ m}^3$ ,  $m = 0,5 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Njemačka, starost oko 110 godina

**Proizvođač**

Busch, Njemačka, model: ultralux.

**Način nabave**

darovanje kolekcionara Dubravka Dugošije

**Vrijeme nabave**

2017. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora njemački kemičari Fritz Haber i Carl Bosch otkrili su postupak za sintezu amonijaka iz dušika i vodika i za to dobili Nobelovu nagradu za kemiju 1918. godine. Amerikanac F. Kolimorgen pokusava izraditi tanku antirefleksiju površinu fizikalnim načinom ali neuspješno.

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu. Posebnost ovog dalekozora sastoji se u tome da je masovna proizvodnja dalekozora tvrtke Carl Zeiss bila dosta skupa pa je proizvodnjom ovog dalekozora bila moguća masovnost kupnje terestičkih dalekozora i za širu javnost. Osim toga sama konkurentnost smanjila je osjetno cijene u to doba.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan stari binokular.



**6**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) vojnog standarda s preokretnim sustavom Porro tipa (2 prizme u svakom tubusu) s adapterom i stativom

**Inventarski broj**

6BINPOR1, 6ADAPT1, 6STAT1

**Broj komada**

jedan binokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Binokular je proizведен u Njemačkoj prije približno 85 godina. Dalekozor ima promjer objektiva 50 mm, a povećanje mu je 18x. Preokretni sustav sastavljen je od prizmi koje su kombinirane tako da čine tzv. Porrov tip. Montaža binokulara je azimutna.

**Dimenziije i masa**

$0,17 \times 0,195 \times 0,07 \text{ m}^3$ ,  $m = 1,05 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Njemačka, starost oko 85 godina

**Proizvođač**

Carl Zeiss, Njemačka, Jena, model: Telarem 18 x 50

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

2022. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora njemački kemičar Otto Hahn otkrio je cijepanje (fisiju) jezgre urana pomoću neutrona te stvorio preduvjet za upotrebu nuklearne energije. Za to dobio je Nobelovu nagradu za kemiju 1944. godine. U široku upotrebu ušli su Schmidtovi i Maksutovljevi refrakto-reflektori.

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu ali i astronomiji. Posebnost ovog dalekozora sastoji se u tome da je tvrtka Carl Zeiss uspjela proizvesti dalekozor visoke jasnoće i rezolucije i to najvišeg vojnog standarda. U to doba bio je to najbolji serijski izrađen dalekozor na svijetu.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan stari binokular.



7

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (monokular) s preokretnim sustavom i s adapterom i stativom – unikat – ručni rad

**Inventarski broj**

7MON1, 7ADAPT1, 7STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Monokular je proizveden u Zagrebu i u potpunosti je ručni rad optičara Marijana Horvatičeka. Ima preokretni sustav od leća (2 razmaknuta dubleta). Dalekozor ima promjer objektiva 85 mm, a povećanje mu je 15x. Na samom objektivu nalazi se lamelasti zatvarač tipa iris koji omogućava kontinuirano širenje otvora od 5 do 85 mm. Montaža monokulara je azimutna.

**Dimenziije i masa**

$0,38 \times 0,12 \text{ m}^2$ ,  $m = 2,9 \text{ kg}$  sam mononokular

**Porijeklo**

Zagreb

**Proizvođač**

optičar Marijan Horvatiček, ručni rad

**Način nabave**

darovanje optičara Marijana Horvatičeka

**Vrijeme nabave**

2019. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora navršilo se 100 godina kako je engleski fizičar i kemičar i nobelovac iz kemije Ernst Rutherford izveo prvu nuklearnu reakciju tako da je pustio  $\alpha$  zrake kroz dušikov plin i uvidio da su te zrake iz dušikove jezgre izbacile jedan proton. Primitivno jedne  $\alpha$  čestice i gubitkom jednog protona povećala se masa dušikove jezgre za 3, a električni naboј za 1, tako da iz dušika dobivamo kisikov izotop s atomnom masom 17 uz odlazeći proton. Godine 1919. optičar John A. Brashear izradio je zrcalo promjera 182 cm za zvjezdarnicu Victoria u Kanadi, a Werner i Swasey konstruirali su za zrcalo jednostavnu englesku montažu s kugličnim ležajevima umjesto ležišta s vodom ili živom.

### **Namjena**

Upotreba monokulara istog tipa s objektivom od triptela dostaje rijetka, jer su tripleti kao apokromati vrlo skupi za širu javnost. Preokretni sustav sastoji se od dvaju akromata. Tubus je izrađen od 5 mm debele stijenke plastičnog cilindra. Posebnost ovog dalekozora sastoji se u tome da se, osim irisa, za postizanje jasnoće slike koristi vrlo fini navoj kojim se fokusira slika.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan unikatni ručno izrađeni monokular.



**8**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (monokular) s preokretnim sustavom i s adapterom i stativom – unikat – ručni rad

**Inventarski broj**

8MON1, 8ADAPT1, 8STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Monokular je proizведен u Zagrebu i u potpunosti je ručni rad optičara Marijana Horvatičeka. Ima preokretni sustav od leća (2 razmaknuta dubleta). Dalekozor ima promjer objektiva 40mm, a povećanje mu je 12x. Unutar dalekozora nalazi se skala pomoću koje je moguće procjenjivati udaljenost predmeta. To se postiže računom po formuli u kojoj jedna veličina ima pozнате dimenzije, druga veličina određuje se mjeranjem na skali, a treća, tj. tražena udaljenost izračunava se prema formuli. Montaža monokulara je azimutna.

**Dimenzije i masa**

$0,2 \times 0,06 \text{ m}^2$ , m = 0, 6 kg sam mononokular

**Porijeklo**

Zagreb

**Proizvođač**

optičar Marijan Horvatiček, ručni rad

**Način nabave**

darovanje optičara Marijana Horvatičeka

## **Vrijeme nabave**

2018. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora navršilo se 100 godina kako je pandemija španjolske groznice (gripe) prouzročila deset milijuna mrtvih. Također se navršila 101 godina kako je izrađen zrcalni teleskop otvora 254 cm za zvjezdarnicu Mount Wilson u SAD-u i postavljen u englesku montažu s kolijevkom.

### **Namjena**

Upotreba monokulara istog tipa s ovakvim objektivom je jedinstvena. Fokusiranje se vrši zakretanjem objektiva a ne pomicanjem okulara kao kod drugih monokulara i dalekozora. Preokretni sustav sastoji se od dvaju akromata. Tubus je izrađen od posebno modeliranog metalnog cilindra.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan unikatni ručno izrađeni monokular.



**9**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) Galilejevog tipa s kožnom futrolom

**Inventarski broj**

9BINGAL1, 9KOZFUTR1

**Broj komada**

jedan binokular, jedna kožna originalna futrola

**Opis**

Binokular je proizведен u Njemačkoj prije približno 108 godina. Ima promjer objektiva 40 mm, a promjer izlazne pupile (zbog zaslona) okulara je 13 mm. Okular je rastresna leća pa nije potreban preokretni sustav. Zbog velike izlazne pupile velika je relativna svjetlina, tj. oko 169, jer raste s kvadratom promjera izlazne pupile. Zbog malog povećanja gleda se bez adaptéra i stativa.

**Dimenzije i masa**

$(0,075 - 0,1) \times 0,12 \times 0,05 \text{ m}^3$ ,  $m = 0,28 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Njemačka, starost oko 108 godina

**Način nabave**

darovanje znanstvenika dr. sc. Ždenka Franića

**Vrijeme nabave**

2021. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora predan je u promet Panamski kanal (početak gradnje 1881. godine, gradnja obustavljena više navrata). Tridesetak godine nakon izrade ovog dalekozora (1947.) upotrijebljen je premaz od aluminija koji se počeo stavljati na velika zrcala (prednost: bolja refleksija za valove malih valnih duljina i veća trajnost od prethodnih premaza na osnovi srebrnih amalgama)

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu i prilikom promatranja kazališnih predstava (povećanje 3x) budući da proizvodnja dalekozora s prizmama Porro montaže, koja se razvijala u Njemačkoj, još nije bila masovna. Fokusiranje je bilo centralno, čime je postignuto pomicanje okulara.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari binokular.



**10**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) Galilejevog tipa.

**Inventarski broj**

10BINGAL1

**Broj komada**

jedan binokular

**Opis**

Binokular je proizведен u Francuskoj prije približno 114 godina. Ima promjer objektiva 40 mm, a promjer izlazne pupile (zbog zaslona) okulara je 12 mm. Okular je rastresna leća pa nije potreban preokretni sustav. Zbog velike izlazne pupile velika je relativna svjetlina, tj. oko 144 jer raste s kvadratom promjera izlazne pupile. Zbog smanjene razlučivosti gleda se bez adaptora i stativa.

**Dimenzije i masa**

$(0,11 - 0,14) \times 0,115 \times 0,05 \text{ m}^3$ ,  $m = 0,32 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Francuska, starost oko 114 godina

**Način nabave**

darovanje kolekcionara Dubravka Dugošije

**Vrijeme nabave**

2020. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora Austro-Ugarska anektrala je Bosnu i Hercegovinu. Optičar G.W. Ritchey je 1908. dovršio reflektor s ogledalom od 152 cm za Mt.-Wilson zvjezdarnicu u SAD-u s montažom na viljušku i uspio otkloniti savijanje ogledala pod vlastitom težinom.

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu i prilikom promatranja kazališnih predstava (povećanje 4x) budući da proizvodnja dalekozora s prizmama Porro montaže, koja se razvijala u Njemačkoj, još nije bila masovna. Fokusiranje je bilo centralno čime je postignuto pomicanje okulara ali je zamjenom akromatski objektiv samo približno odgovarao što je smanjilo rezoluciju i jasnoću slike.

### **Kategorija predmeta**

Ispravan (malo repliciranog objektiva) stari binokulari.



11

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) Galilejevog tipa.

**Inventarski broj**

11BINGAL1, 11ADAPT1, 11STAT1

**Broj komada**

jedan binokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Binokular je proizveden u Njemačkoj prije približno 101 godinu. Ima promjer objektiva 40 mm, a promjer izlazne pupile (zbog zaslona) okulara je 9 mm. Okular je rastresna leća pa nije potreban preokretni sustav. Zbog relativno velike izlazne pupile velika je relativna svjetlina, tj. oko 81 jer raste s kvadratom promjera izlazne pupile. Montaža binokulara je azimutna.

**Dimenzije i masa**

$(0,115 - 0,17) \times 0,115 \times 0,05 \text{ m}^3$ ,  $m = 0,31 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Njemačka, starost oko 101 godina

**Proizvođač**

Patent, Njemačka

**Način nabave**

darovanje kolekcionara Dubravka Dugošije

**Vrijeme nabave**

2020. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora Niels Bohr dobio je Nobelovu nagradu za fiziku (za 1922. godinu) za istraživanje strukture atoma i pojave zračenja iz njih. Tridesetak godina ranije (1892.) Englez H.D. Taylor izradio je objektiv „triplet“ – simetrični anastigmat sastavljen od 3 međusobno zalijepljene leće.

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu i prilikom promatranja kazališnih predstava (povećanje 5x) budući da proizvodnja dalekozora s prizmama Porro montaže, koja se razvijala u Njemačkoj, još nije bila masovna. Fokusiranje je centralno, čime je postignuto pomicanje okulara.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari binokular.



**12**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) s preokretnim sustavom Porro tipa (2 prizme u svakom tubusu) s adapterom i stativom

**Inventarski broj**

12BINPOR1, 12KOZFUTR1

**Broj komada**

jedan binokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Binokular je proizведен u Francuskoj prije približno 102 godine. Dalekozor ima promjer objektiva 26 mm, a povećanje mu je 8x. Preokretni sustav sastavljen je od prizmi koje su kombinirane tako da čine tzv. Porrov tip. Montaža binokulara je azimutna.

**Dimenziije i masa**

$0,10 \times 0,15 \times 0,04 \text{ m}^3$ , m = 0,45 kg sam binokular

**Porijeklo**

Pariz, starost oko 102 godine

**Proizvođač**

Colmont, Francuska

**Način nabave**

darovanje znanstvenika dr. sc. Mile Ivande

**Vrijeme nabave**

2017. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora Albert Einstein dobio je 1921. Nobelovu nagradu za fiziku kao priznanje za radove na razvoju teorijske fizike, napose za otkriće zakona foto-električnog efekta. P.P. Porro već je 1845. patentirao dalekozor s dvije prizme u svakom tubusu, ali su čak tri njegove optičke tvornice propale. Ponovo ga je „otkrio“ E. Abbe i od 1894. počeo proizvoditi u manje-više današnjem obliku

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu i lovu. Posebnost ovog dalekozora sastoji se u tome da ima dva načina fokusiranja: centralno i pomoću desnog okulara. Važno je istaknuti da je francuska optička industrija nastojala konkurirati vrlo cijenjenoj njemačkoj kada je riječ o dalekozorima s Porro prizmama.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan stari binokular.



**13**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) Galilejevog tipa

**Inventarski broj**

13BINGAL1

**Broj komada**

jedan binokular

**Opis**

Binokular je proizведен u Francuskoj prije približno 117 godina. Ima promjer objektiva 45 mm, a promjer izlazne pupile (zbog zaslona) okulara je 12 mm. Okular je rastresna leća pa nije potreban preokretni sustav. Zbog velike izlazne pupile velika je relativna svjetlina, tj. oko 144, jer raste s kvadratom promjera izlazne pupile. Zbog malog povećanja gleda se bez adaptera i stativa.

**Dimenzije i masa**

$(0,11 - 0,135) \times 0,115 \times 0,05 \text{ m}^3$ ,  $m = 0,48 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Pariz, starost oko 117 godina

**Proizvođač**

Curvalier, Francuska

**Način nabave**

darovanje kolekcionara Dubravka Dugošije

**Vrijeme nabave**

2020. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora Albert Einstein je 1905. godine postavio teoriju specijalne teorije relativnosti. Uz pomoć ondašnjih teleskopa i snimljenih spektara otkrivene su 1905. zvijezde bijeli patuljci i zvijezde crveni divovi i uneseni u Hertzsprung-Russellov dijagram.

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu i prilikom promatranja kazališnih predstava (povećanje 3x) budući da proizvodnja dalekozora s prizmama Porro montaže, koja se razvijala u Njemačkoj, još nije bila masovna. Fokusiranje je bilo centralno čime je postignuto pomicanje okulara.

### **Kategorija predmeta**

Ispravan (malo repliciranog objektiva) stari binokulari.



**14**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) s preokretnim sustavom Porro tipa (2 prizme u svakom tubusu)

**Inventarski broj**

14BINPOR1, 14ADAPT1, 14STAT1

**Broj komada**

jedan binokular, originalna kožna futrola

**Opis**

Binokular je proizveden u Njemačkoj prije približno 109 godina. Dalekozor ima promjer objektiva 24 mm, a povećanje mu je 8x. Preokretni sustav sastavljen je od prizmi koje su kombinirane tako da čine tzv. Porrov tip.

**Dimenzije i masa**

$0,095 \times 0,095 \times 0,045 \text{ m}^3$ ,  $m = 0,46 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 109 godina

**Proizvođač**

Carl Zeiss, Njemačka, Jena, karakteristika: 8x24

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

2020. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora danski fizičar Niels Bohr postavio je, prema Rutherfordovom modelu, teoriju strukture atoma. Stotinjak godina prije (1814.-15.) Fraunhofer je opisao tamne linije u Sunčevu spektru dobivene spektroskopom, ali nije znao objasniti što je izazvalo tu pojavu.

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu i lovu. Posebnost ovog dalekozora sastoji se u tome da je tvrtka Carl Zeiss uspjela proizvesti dalekozor visoke jasnoće i rezolucije. Fokusiranje je centralno s mogućnošću fokusiranja pomoću oba okulara.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan stari binokular.



**15**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (monokular) s preokretnim sustavom i s adapterom i stativom – unikat – ručni rad

**Inventarski broj**

15MON1, 15ADAPT1, 15STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Monokular je proizveden u Zagrebu i u potpunosti je ručni rad optičara Marijana Horvatičeka. Ima preokretni sustav od leća (2 razmagnuta dubleta). Dalekozor ima promjer objektiva 50 mm, a povećanje mu je 10x. Objektiv je Zeiss Ikon A, a okular je širokokutni Erfle tipa. Montaža monokulara je azimutna.

**Dimenzije i masa**

$0,24 \times 0,06 \text{ m}^2$ , m = 0,8 kg sam mononokular

**Porijeklo**

Zagreb

**Proizvođač**

optičar Marijan Horvatiček, unikat – ručni rad

**Način nabave**

darovanje optičara Marijana Horvatičeka

**Vrijeme nabave**

2019. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora navršilo se 100 godina kako je osnovano Društvo naroda sa sjedištem u Ženevi i zadatkom da miroljubivo rješava sporna pitanja između država. SAD i SSSR nisu pristupile Društvu, a Njemačka je u početku bila isključena. Tih godina počelo se s izradom binokulara Porro tipa sa stabilizacijom slike i fazno reguliranom oštrinom slike kao i binokulara punjenih plinovima.

### **Namjena**

Upotreba monokulara istog tipa s ovakvim objektivom, tubusom i okularom je jedinstvena. Fokusiranje se vrši zakretanjem okulara. Preokretni sustav sastoji se od dvaju akromata. Tubus je izrađen od tri međusobno spojena metalna dijela: objektiva Zeiss, središnjeg tijela i posebno izrađenog nosača okulara koji omogućuje vrlo precizno fokusiranje.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan unikatni ručno izrađeni monokular.



**16**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (binokular) s preokretnim sustavom Porro tipa (2 prizme u svakom tubusu) s adapterom i stativom – unikat

**Inventarski broj**

16BINPOR1

**Broj komada**

jedan binokular

**Opis**

Binokular je proizведен u Njemačkoj prije približno 50 godina. Ima promjer objektiva 50 mm, povećanje kroz lijevi okular je 10x, a kroz desni je 32x. Preokretni sustav sastavljen je od prizmi koje su kombinirane tako da čine tzv. Porrov tip. Ugradnju okulara i preradu položaja desnog okulara i objektiva kao i kolimiranje načinio je optičar Marijan Horvatiček. Montaža binokulara je azimutna.

**Dimenzije i masa**

$0,18 \times 0,19 \times 0,07 \text{ m}^3$ ,  $m = 0,9 \text{ kg}$  sam binokular

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 50 godina

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

2022. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora svemirska sonda Pioneer 11 je po drugi put u povijesti letova u svemir bila 42560 km iznad oblaka planeta Jupitera (1974.). Osim azi-mutne i ekvatorske montaže pojavljuju se i druge montaže teleskopa (npr. Dobson montaža za reflektore koja je vrlo praktična i jeftina).

### **Namjena**

Upotreba binokulara istog tipa bila je uvelike prisutna u pomorstvu, lovu, ali i astronomiji. Posebnost ovog unikatnog dalekozora sastoji se u tome da se malim povećanjem kroz lijevo oko precizno locira objekt koji se potom desnim okom može jasno vidjeti pod velikim povećanjem. Na taj način iz terestičke namjene dalekozor se može prenamijeniti i u astronomske svrhe.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan unikatni stari binokular.



17

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (monokular) s preokretnim sustavom izrađenim od leća

**Inventarski broj**

17MONREPL1, 17REPLSTAL

**Broj komada**

jedan monokular, jedan stalak

**Opis**

Monokular je umanjena replika dalekozora monokulara s početka 19. stoljeća. Ima promjer objektiva 20 mm, a povećanje je 8x. Preokretni sustav za terestička promatranja sastoji se od dvije odvojene dublet leće.

**Dimenzije i masa**

(0,215 - 0,31)×0,025 m<sup>2</sup>, m = 0,26 kg sam monokular

**Porijeklo**

SAD

**Proizvođač**

Van Cart

**Način nabave**

darovanje znanstvenika dr. sc. Mile Ivande

**Vrijeme nabave**

2017. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme darovanja replike navršilo se približno 200 godina kako je engleski kemičar Humprey Davy pronašao sigurnosnu rudarsku svjetiljku (1815.). Godine 1757. Englez John Dollond je patentirao akromatske leće (dublet od dviju slijepljenih leća, jedna je načinjena od tzv. krunskog stakla a druga od flintovog stakla). Za terestička promatranja s monokularima kao preokretni sustav koristile su se dvije razmaknute Dollondsove akromatske leće sve dok se nisu pojavili dalekozori (binokulari) s Porro prizmama kao preokretnim sustavima.

### **Namjena**

Upotreba monokulara veće veličine nego replika bilje uvelike prisutna u pomorstvu i lovu. Proizvodnje dalekozora s prizmama Porro montaže nije ni moglo biti budući da početkom 19. st. najstarija optička tvrtka Carl Zeiss još nije ni bila osnovana. Fokusiranje slike kod ove replike vrši se uvlačenjem ili izvlačenjem tубusa u kojem je okular.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravna replika dalekozora monokulara.



**18**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor astronomski s adapterom i stativom

**Inventarski broj**

18MON1, 18ADAPT1, 18STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

ima promjer objektiva 46 mm, a povećanje mu je 44x. Proizveden je u Sloveniji (tvornica Vega u Ljubljani) prije otprilike 50 godina. Kako je dalekozor predviđen za astronomska a ne terestička promatranja nema preokretni sustav. Montaža monokulara je azimutna.

**Dimenziije i masa**

$0,72 \times 0,06 \text{ m}^2$ , m = 1,4 kg sam mononokular

**Porijeklo**

Slovenija, Zagreb

**Proizvođač**

Vega, Slovenija

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

2023. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora letjelica Pioneer 10 nakon skoro dvije godine leta prošla je blizu Jupitera na oko 160000 km udaljenosti. Slika dobivena ovim teleskopom izvrsne je kvalitete što upućuje na pomisao da su leće višestruko premazane antirefleksijskim slojevima.

### **Namjena**

Upotreba monokulara istog tipa s ovakvim objektivom bila je uobičajena. Okrenuta slika u astronomiji nije nikog smetala ako je slika bila izvrsna kao što je bio slučaj s ovim dalekozorom. Fokusiranje se vrši pomicanjem okulara kao kod drugih monokulara.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan monokular.



**19**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički i astronomski s ugrađenim preokretnim sustavom od leća s adapterom i stativom

**Inventarski broj**

19MON1, 19ADAPT1, 19STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Dalekozor ima promjer objektiva 60 mm, a povećanje mu je od 20x do 60x (kontinuirano, tako da može zuminirati sva povećanja u tom rasponu). Proizveden je u SAD-u prije otprilike 30 godina. Montaža monokulara je azimutna.

**Dimenzije i masa**

$0,50 \times 0,07 \text{ m}^2$ , m = 0,9 kg sam mononokular

**Porijeklo**

Zagreb

**Proizvođač**

Tasco, SAD

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

2016. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora Russel Alan Hulse i Joseph Hooton Taylor Jr. dobili su Nobelovu nagradu za fiziku za otkriće nove vrste pulsara, koje je otvorilo nove mogućnosti za proučavanje gravitacije. Sve više se proizvode tzv. zoom teleskopi kod kojih je povećanje kontinuirano tako da se za razna povećanja ne moraju mijenjati okulari kao prije.

### **Namjena**

Upotreba monokulara s mogućnošću zumiranja bila je uobičajena. Mali problem jasnoće pri zumiranju rješavao se kolimiranjem. Fokusiranje se vrši okretanjem okulara.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan monokular.



**20**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor astronomski s ugrađenim preokretnim sustavom zrcalnog tipa s adapterom i stativom

**Inventarski broj**

20MON1, 20ADAPT1, 20STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Dalekozor ima promjer objektiva 50 mm, a povećanje mu je 31x. Proizведен je u Njemačkoj prije otprilike 25 godina. Kako je dalekozor predviđen za astronomska i terestička promatranja ima zrcalni preokretni sustav. Okular mu je europskog standarda(24,5 mm). Montaža monokulara je azimutna.

**Dimenzije i masa**

$0,64 \times 0,065 \text{ m}^2$ ,  $m = 0,5 \text{ kg}$  sam mononokular

**Porijeklo**

Zagreb

**Proizvođač**

Bresser, Njemačka

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

2016. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora časopis zagrebačke zvjezdarnice Čovjek i svemir slavio je četrdesetu obljetnicu. Svojevremeno je taj popularni časopis bio s najvećom nakladom u svijetu. Sve su se više počeli proizvoditi teleskopi gdje je teretička upotreba ostvarena zrcalom (djelomično) ili Pehanovom prizmom (potpuno).

### **Namjena**

Upotreba monokulara istog tipa bila je na početku, ako se gleda način kako se preokretala slika. Okretanje slike ostvaruje se pomoću zrcala koje je, s obzirom na hod svjetlosnih zraka, smješteno prije okulara. No, iako je slika uspravna a ne okrenuta ipak zrcalo ne preokreće sliku lijevo-desno. Dalekozor je uglavnom izrađen od plastike, osim staklenih leća i aluminijskih nogara za stativ tako da je vrlo lagan. Fokusiranje se vrši pomicanjem okulara kao kod drugih monokulara.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan monokular.



**21**

**Naziv predmeta**

dalekozor refraktor terestički (monokular) s preokretnim sustavom i s adapterom i stativom – unikat – ručni rad

**Inventarski broj**

21MON1, 21ADAPT1, 21STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Monokular je proizведен u Zagrebu i ručni je rad optičara Marijana Horvatičeka u suradnji s Brankom Hanžekom. Ima preokretni sustav od Pehanove prizme ugrađene u Celestron okular. Dalekozor ima promjer objektiva 27 mm, a povećanje mu je 15x. Objektiv je kvalitetan akromat, a okular je američkog standarda (tj. 31,75 mm) žarišne duljine 20mm. Montaža monokulara je azimutna.

**Dimenzije i masa**

Ø0,05 m × 0,34 m, m = 0,5 kg sam mononokular

**Porijeklo**

Zagreb

**Proizvođač**

optičar Marijan Horvatiček i Branko Hanžek, ručni rad

**Način nabave**

darovanje optičara Marijana Horvatičeka uz suradnju Branka Hanžeka

**Vrijeme nabave**

2020. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade dalekozora navršilo se 100 godina kako je vođa indijskog pokreta Mahatma Gandhi pozvao narod na nenasilan otpor protiv Engleza. Kad je teleskop završen u svijetu je za prodaju bilo sve više teleskopa s tzv. go-to montažom gdje je praćenje objekata postignuto motorima koji su pokretani računalnim programima.

### **Namjena**

Upotreba monokulara istog tipa s ovakvim objektivom, tubusom i okularom je jedinstvena. Nepokretni dio tubusa sastoji se od tri kamere adaptera koji su spojeni, a pokretni dio je tanka metalna cijev. Fokusiranje se vrši pomicanjem okulara koji je pričvršćen za pokretni dio tubusa.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan unikatni ručno izrađeni monokular.



**22**

**Naziv predmeta**

teleskop katadiopter terestički i astronomski (monokular) Maksutov-Cassegrain tipa s adapterom i stativom

**Inventarski broj**

22MONKAT1, 22ADAPT1, 22STAT1

**Broj komada**

jedan monokular, jedan adapter, jedan stativ

**Opis**

Monokular je proizveden u SAD-u prije približno 40 godina i ima ugrađeni zrcalni preokretni sustav. Promjer objektiva je 90 mm a žarišna duljina je 1000 mm. Umetanjem okulara američkog standarda (tj. 31,75 mm) različitih žarišnih duljina postiže se razna povećanja. Fokusiranje slike postiže se okretanjem posebnog valjka. Montaža monokulara je azimutna.

**Dimenzije i masa**

Ø 0,11 m x 0,255 m, m = 1,35 kg sam monokular

**Porijeklo**

SAD, starost oko 40 godina

**Proizvođač**

Omegon, SAD

**Način nabave**

darovanje gosp. Franje Marića

**Vrijeme nabave**

2017. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade teleskopa lansiran je satelit IRAS čiji je zadatak bio traganje za izvorima infracrvenog ili toplinskog zračenja. Satelit je otkrio prsten materije oko Vege koji bi možda mogao biti početak stvaranja novog planetarnog sustava. Otkrio je i pet kometa. U svijetu se svi kvalitetniji teleskopi premazuju i s 20 do 30 antirefleksijih premaza, a umjesto klasičnih tražilaca sve se više koriste tražioci s crvenom točkom.

### **Namjena**

Upotreba monokulara katadioptera bila je svojevrsno osjećenje na tržištu. Dobili smo kratak teleskop s velikom žarišnom daljinom. Umjesto tražioca s končanicama sada se pojavio tražilac s crvenom točkom.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) vrlo stari monokular.



**23**

**Naziv predmeta**

monokular (lupa) s držalom

**Inventarski broj**

23MONLUPA1, 23DRŽ1

**Broj komada**

jedan monokular – lupa (povećalo), jedno držalo

**Opis**

Lupa je proizvedena u Zagrebu prije približno 50 godina. To je leća bikonveksnog oblika. Postavlja se tako da predmet dolazi između žarišta i leće, a s druge strane se gleda kroz leću. Lećom nastala slika je prividna i povećana.

**Dimenzije i masa**

$\varnothing 0,09\text{ m}$ ,  $m = 0,16\text{ kg}$  lupa sa držalom,  $f = 0,22\text{ m}$

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 50 godina

**Način nabave**

kupnja

**Vrijeme nabave**

1973. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade lupe Leo Esaki i Ivar Giaever podijelili su 1973. godine Nobelovu nagradu za fiziku s Brian Davidom Josephsonom. Prva dvojica za eksperimentalna otkrića u području fenomena tuneliranja u poluvodičima, odnosno supravodičima. Treći je nagradu dobio za teorijsko predviđanje svojstva superstruje pri tuneliranju kroz prepreku, a posebno pojava koje su poznate pod imenom Josephsonova učinka. Te, 1973. godine u svijetu su, osim običnih, u prodaji bile Wollastonove, Fraunhoferove, Brewsterove, ahromat i nove Zeissove lupe.

### **Namjena**

Upotreba luke je dvojaka. Upotrebljava se kao zasebna optička sprava, ali i kao optičko pomagalo. Pridržava se rukom pa ima posebno držalo. Relativno veliki promjer ove luke omogućio je i relativno veće vidno polje. Značajna je primjena luke kao okulara teleskopa i mikroskopa. Luke se nazivaju jednostavnim mikroskopima, jer je i prvi primjenjivi mikroskop bio lupa sastavljena od jedne leće.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan(originalan)vrlo stari monokular - lupa.



**24**

**Naziv predmeta**

spektrometar s pripadajućim kovčegom, izvorom svjetlosti i transformatorom.

**Inventarski broj**

24SPEKT1, 24KOV1, 24IZVSVJ1, 24TRANSF1

**Broj komada**

jedan spektrometar, jedan kovčeg, jedan izvor svjetlosti, jedan transformator

**Opis**

Spektrometar je proizведен u Njemačkoj prije približno 62 godine. Sastoji se od prizme, kolimatora, monokulara, skala za mjerjenje položaja pojedinih dijelova spektra, a kao pomagalo koristi se kovčeg, izvor svjetlosti i transformator.

**Dimenziije i masa**

kovčeg  $0,59 \times 0,53 \times 0,17 \text{ m}^3$ ,  $m = 6 \text{ kg}$

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 62 godine

**Proizvođač**

E. Leitz, Wetzlar, Njemačka

**Način nabave**

darovanje akademika Nikole Ljubešića

**Vrijeme nabave**

2019. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade spektrometra John F. Kennedy postao je predsjednik SAD-a. Za dobivanje spektara pojedinih zvijezda uvijek je najvažnije bilo namještanje putotine spektrograфа tako da samo svjetlost te zvijezde uđe u taj uređaj. Naravno, okular teleskopa također je morao biti točno usmjeren prema promatranoj zvijezdi.

### **Namjena**

Spektrometar služi za promatranje i mjerjenje spektara raznih izvora svjetlosti. Nakon loma kroz prizmu stvara se spektar svjetlosti, a uz pomoć skale i monokulara može se mjeriti položaj pojedinih spektralnih boja. Koristio se u radu Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) vrlo stari monokular.



**25**

**Naziv predmeta**

monokular - mikroskop terenske namjene

**Inventarski broj**

25MIKMON1, 25STA1, 25ZRC1

**Broj komada**

jedan monokular - mikroskop, stalak, konkavno zrcalo

**Opis**

Mikroskop je proizveden u Austriji prije približno 128 godina. Služi za veliko povećanje slika vrlo sitnih predmeta i za proučavanje strukture raznih tijela. Sastoji se od dviju konveksnih leća koje su centrično smještene u tubusu. Objektiv ima malu žarišnu daljinu i mali promjer. Okular ima veću žarišnu daljinu i veći promjer.

**Dimenzije i masa**

$0,24 \times 0,08 \times 0,065 \text{ m}^3$ ,  $m = 0,8 \text{ kg}$  sa stalkom

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 128 godina

**Način nabave**

darovanje kolekcionara Vitomira Rokvića

**Vrijeme nabave**

2022. godina

**Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade mikroskopa braća August i Louis Jean Lumiere izumili su kinematograf, a Wilhelm von Röntgen otkriva po njemu nazvane zrake.

### **Namjena**

Upotreba mikroskopa bila je već ustaljena. Mikroskopi su se naširoko upotrebljavali kao zasebne optičke sprave. Ovaj terenski mikroskop ima povećanje 120x što nije veliko pa se za rasvjetu prozirnog predmeta koristilo samo konkavno zrcalo. Za terensku uporabu nisu se trebali koristiti vrlo skupi objektivi niti aplanarni objektivi.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan(originalan)vrlo stari monokular - mikroskop.



26

**Naziv predmeta**

monokular - mikroskop terenske namjene

**Inventarski broj**

26MIKMON1, 26STA1

**Broj komada**

jedan monokular - mikroskop, stalak

**Opis**

Mikroskop je proizведен u SSSR-u prije približno 61 godinu. Služi za veliko povećanje slika vrlo sitnih predmeta i za proučavanje strukture raznih tijela. Sastoji se od optičkog i mehaničkog dijela. Optički sustav je bitni dio i sastoji se od dviju konveksnih leća (objektiva i okulara). Objektiv stvara povećanu realnu sliku koju promatramo okularom kao lupom. Konačna slika je povećana i prividna.

**Dimenziije i masa**

$\varnothing 0,11 \text{ m} \times 0,20 \text{ m}$ ,  $m = 0,35 \text{ kg}$  sa stalkom

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 61 godinu

**Način nabave**

darovanje kolekcionara Dubravka Dugošije

**Vrijeme nabave**

2020. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade mikroskopa u SAD-u lansiran je prvi televizijski satelit Telstar. Desetak godina ranije (1953.) Frits Frederik Zernike dobio je Nobelovu nagradu za fiziku za demonstraciju i izum fazno-kontrastne mikroskopije. Da bi se vidjele pojedinosti u neobojenom prozirnom preparatu treba problikovati fazu valova direktnе svjetlosti a fazu svjetlosti koja je prošla kroz preparat ostaviti neizmjenjenom. Pomoću tzv. faznih pločica nastaju fazni pomaci koji nam omogućuju da vidimo nevidljive pojedinosti na mikroskopskom preparatu.

### **Namjena**

Mikroskopi su se naširoko upotrebljavali kao zasebne optičke sprave radi promatranja sitnih predmeta i procjene njihovih dimenzija. Ovaj terenski mikroskop ima povećanje 10x, a poseban je po tome što ima mikrometarsku skalu pa se dimenzije ne moraju procjenjivati već se mogu točno mjeriti.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari monokular – mikroskop.



**27**

**Naziv predmeta**

monokular - mikroskop znanstvene namjene

**Inventarski broj**

27MIKMON1, 27STA1, 27ZRC1

**Broj komada**

jedan monokular - mikroskop, stalak, konkavno i ravno zrcalo

**Opis**

Mikroskop je proizведен u Austriji prije približno 103 godine. Služi za veliko povećanje slika vrlo sitnih predmeta i za proučavanje strukture raznih tijela. Predmete vidimo pod većim vidnim kutom nego golim okom. Monokular se u načelu sastoji od dviju konveksnih leća (objektiva i okulara) koje su centrično smještene u tubusu. Tubus se pomiče pomoću velikog grubog vijka i mikrometarskog (finog) vijka. Zrcalo se koristi kako bi usmjerilo svjetlost na prozirni predmet koji se promatra.

**Dimenziije i masa**

$0,12 \times 0,0,14 \times 0,3 \text{ m}^3$ ,  $m = 3,2 \text{ kg}$  sa stalkom

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 103 godine

**Proizvođač**

Reichert, Austrija, Beč

**Način nabave**

darovanje znanstvenika prof. dr. sc. Željka Andreića

**Vrijeme nabave**

2019. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade mikroskopa Kraljevina SHS Rapaljskim je ugovorom ostala bez Goričke-Gradiške, Trsta, Istre, dijela Kranjske, Zadra te otoka: Cresa, Lošinja, Lastova i Palagruže koji su pripali Italiji. Dvadeset godina prije (1903.) napravljen je ultramikroskop čija se funkcija poboljšava tzv. rasvjetom tamnim poljem. Sitne čestice se kod obične sunčeve svjetlosti puštene u tamnu sobu ne bi vidjeli. To se zove rasvjeta tamnim poljem. Ako primjenimo jaku bočnu rasvjetu onda se sitne nevidljive čestice vide.

### **Namjena**

Upotreba mikroskopa bila je već ustaljena a ovaj mikroskop koristio se u visokoškolskoj nastavi na Sveučilištu u Zagrebu. Mikroskopi su se i drugdje upotrebjavali kao zasebne optičke sprave. Ovaj mikroskop ima povećanje 400x (16x okular i 25x objektiv) pa se koristio u znanstvene i pedagoške svrhe. U „revolveru“ s tri mjesta nalazi se samo jedan objektiv.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari monokular – mikroskop.



**28**

**Naziv predmeta**

monokular - mikroskop znanstvene namjene

**Inventarski broj**

28MIKMON1, 28STA1, 28 KOV1, 28ZRC1, 28KOND1

**Broj komada**

jedan monokular - mikroskop, stalak, kovčeg, konkavno i ravno zrcalo

**Opis**

Mikroskop je proizведен u Njemačkoj prije približno 94 godine. Tom spravom možemo vidjeti neki predmet povećan. Sprava se u načelu sastoji od dviju konveksnih leća (objektiva i okulara) koje su smještene na krajevima tubusa. Svetli predmet mora se nalaziti na udaljenosti koja je veća od žarišne duljine objektiva, a manja od dvostrukе žarišne duljine objektiva. Ovaj složeniji mikroskop ima kondenzor (optički sustav leća) koji služi za koncentraciju zraka svjetlosti na predmetu.

**Dimenziije i masa**

$0,20 \times 0,22 \times 0,35 \text{ m}^3$  (kovčeg),  $m = 4,75 \text{ kg}$  sam mikroskop sa stalom

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 94 godine

**Proizvođač**

Carl Zeiss, Njemačka

**Način nabave**

darovanje urara V. Zvošeca

**Vrijeme nabave**

2019. godina.

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade mikroskopa dogodio se pad tečaja na njujorškoj burzi što je dovelo do opće svjetske pripredne krize i do nezaposlenosti (crni četvrtak). Desetak godina kasnije (1940) ostvaren je elektronski mikroskop koji koristi elektronski mlaz kao sredstvo za stvaranje slike. Prolaskom kroz predmet mlaz elektrona pada na flurescentni zastor gdje stvara dvodimenzionalnu sliku.

### **Namjena**

Upotreba mikroskopa bila je masovna, a ovaj mikroskop koristio se u visokoškolskoj nastavi na Sveučilištu u Zagrebu. Mikroskopu pripadaju dva okulara s povećanjima 7x i 15x. U „revolveru“ s tri mesta nalaze se tri objektiva (povećanje 8x, 40x i 90x s oznakom I što znači da se postupak mikroskopiranja vrši s imerzionim sustavom). Kako je ukupno povećanje mikroskopa umnožak povećanja okulara i objektiva postoje povećanja 56x, 120x, 280x, 600x i 630x, 1350x (s imerzionim sustavom). Kod mikroskopiranja pri malim povećanjima koristi se konkavna strana zrcala a pri velikim povećanjima ravna strana.

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari monokular – mikroskop.



**29**

**Naziv predmeta**

monokular - mikroskop posebne znanstvene namjene

**Inventarski broj**

29MIKMONDOD1, 29STA1, 29KOV1, 29ZRCPRIZ1

**Broj komada**

jedan monokular - mikroskop s dodatkom, stalak, kovčeg, konkavno i ravno zrcalo

**Opis**

Mikroskop je proizveden u Njemačkoj prije približno 52 godine. Osim što povećava vidni kut, daje kvalitetniju sliku od lufe. Posebna namjena mikroskopa omogućava istovremeno praćenje nekih procesa i promatraњe predmeta kroz podijeljeno vidno polje. To je omogućeno posebnim dodatkom sa strane.

**Dimenzije i masa**

$0,40 \times 0,24 \times 0,37 \text{ m}^3$  (kovčeg),  $m = 3,4 \text{ kg}$  mikroskop sa stalkom i dodatkom

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 52 godine

**Proizvođač**

Franz Küstner, Njemačka, Dresden

**Način nabave**

darovanje akademika Nikole Ljubešića

**Vrijeme nabave**

2019. godina

### **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade mikroskopa Dennis Gabor dobio je Nobelovu nagradu za fiziku (1971.) za izum i razvoj holografije.

### **Namjena**

Upotreba posebnih mikroskopa bila je učestala, a ovaj mikroskop koristio se u radu Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu. Mikroskopu pripada vrlo kvalitetni okular i objektiv. Karakteristike objektiva su 6.3/0.15 i 170/0.17. Broj 6. 3 označava povećanje, 0.15 numeričku aperturu, 170 duljinu tubusa u milimetrima, a 0,17 optimalnu duljinu pokrovnog stakalca u milimetrima. Okular mikroskopa je ortoskopski (sastoji se od tripeleta leća udaljenijih od oka i jedne leće koja je bliže oku) i ima povećanje 16x. Taj je okular odlično korigiran u odnosu prema sfernoj i kromatskoj aberaciji te komi i distorziji. Kako je ukupno povećanje mikroskopa umnožak povećanja okulara i objektiva, ukupno je povećanje mikroskopa 101x. Kao posebna sprava za rasvjetu koristi se zrcalo s prizmom. U vrijeme proizvodnje ovog mikroskopa nastupilo je vrijeme posebno namjenskih mikroskopa (rentgenografski, metalografski, kristalografski itd.).

### **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari monokular – mikroskop.



**30**

**Naziv predmeta**

binokular - mikroskop znanstvene namjene

**Inventarski broj**

30MIKBIN1, 30STA1, 30ZRC1, 30KOND1

**Broj komada**

jedan binokular - mikroskop, stalak, konkavno i ravno zrcalo, kondenzor

**Opis**

Mikroskop je proizveden u Njemačkoj prije približno 48 godine. Ima i svoju posebnu rasvjetu. Uz posebnu rasvjetu i uz pomoć kondenzora i zrcala možemo vidjeti neki predmet povećan. Optički dio mikroskopa se u načelu sastoji od dviju sustava leća (objektiva i okulara) koji su smješteni na krajevima tubusa. Objektivi većih povećanja daju veću moć razlučivanja, a okulari većih povećanja pregledniju sliku.

**Dimenzije i masa**

$0,12 \times 0,22 \times 0,4 \text{ m}^3$ ,  $m = 5,2 \text{ kg}$ , sam mikroskop sa stalkom

**Porijeklo**

Zagreb, starost oko 48 godina

**Proizvođač**

Carl Zeiss, Njemačka, Jena

**Način nabave**

darovanje kolekcionara Dubravka Dugošije

**Vrijeme nabave**

2020. godina

## **Povijesni kontekst**

U vrijeme izrade mikroskopa Aage Niels Bohr, Ben Roy Mottelson i Leo James Rainwater podijelili su Nobelovu nagradu za fiziku (1975.) za otkriće povezanosti između kolektivnoga i čestičnoga gibanja u atomskim jezgrama i za razvoj teorije nuklearne strukture koja počiva na toj povezanosti. Nastupilo je vrijeme posebnih mikroskopa (pretražni tunelirajući elektronski mikroskop, skenirajući elektronski mikroskop itd.).

## **Namjena**

Upotreba mikroskopa u navedeno doba bila je sasvim razgranata, a ovaj mikroskop koristio se u visokoškolskoj nastavi na Sveučilištu u Zagrebu. Mikroskopu pripadaju dva okulara (jer je binokular) s povećanjima 16x svaki. U „revolveru“ s četiri mjesta nalaze se četiri vrlo kvalitetna objektiva (povećanje 3.2x - semiplan, 10x, 40x i 100x - apokromat za mikroskopiranje s imerzionim sustavom - vodom). Kako je ukupno povećanje mikroskopa umnožak povećanja okulara i objektiva, postoje povećanja 51x, 160x, 640x i 1600x ( s imerzionim sustavom). Kod mikroskopiranja pri malim povećanjima koristi se konkavna strana zrcala, a pri velikim povećanjima ravna strana.

## **Kategorija predmeta**

U potpunosti ispravan (originalan) stari monokular – mikroskop.



# Astronomsko društvo Perzeidi

Astronomsko društvo Perzeidi osnovala je 2011. godine u Križevcima skupina astronoma amatera, fizičara i matematičara, učitelja i nastavnika te drugih građana – onih koji dijele interes prema noćnom nebu, a prvi puta su se okupili u kolovozu 2010. godine promatrajući meteorski roj Perzeidi po kojem su kasnije i dali ime društvu. Od tada do danas AD Perzeidi stasali su u organizaciju koja sustavno promiče astronomiju, astrofiziku i kozmologiju te prirodne i tehničke znanosti u križevačkom kraju. Društvo je razvilo i posebnu suradnju s Hrvatskom meteorskom mrežom (HMM), mrežom astronomskih društava iz čitave Hrvatske koja prati padove meteorita na području Hrvatske i organiziranje traženja njihovih ostataka. Upravo ih je pad meteorita "Križevci" čiji je jedan fragment zajedničkom akcijom 20. veljače 2011. godine nađen, motivirao da se intenzivno bave meteoritima pa tako i organiziraju svake godine "Dane meteorita Križevci". Perzeidi su proveli i cijeli niz drugih projekata, a ističu "Upoznajmo Sve-mir" (2019.) kojeg je podržalo Ministarstvo za demografiju, obitelj, mlade i socijalnu politiku Republike Hrvatske te partnerstvo na velikim EU projektima Future Hub Križevci i SPARK koje predvodi udruga P.O.I.N.T., a kroz koje je ostvaren Kozmološki centar i križevačka zvjezdarnica.



*Zvjezdarnica u Križevcima prolazila je iz projekta  
SPARK, a u sklopu Kozmološkog centra.*

# SPARK – Sinergija prirodoslovaca, astronoma, računaraca Križevaca

Ovaj ambiciozan projekt, drugi je financiran sredstvima Europske unije, nakon projekta Future Hub Križevci, a koji udruga P.O.I.N.T. provodi kroz dvije godine u partnerstvu s Fakultetom elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu, Astronomskim društvom Perzeidi, Gradskom knjižnicom "Franjo Marković" Križevci, Pučkim otvorenim učilištem Križevci, Zakladom za lokalni razvoj i solidarnost „Velim Križevce“ te Gradom Križevcima. SPARK kroz niz aktivnosti iz područja prirodoslovija, astronomije i inženjerstva postavlja temelje znanstveno-obrazovnom centru u Križevcima koji će postati domaćinom istraživačkim, obrazovnim i znanstveno-popularnim programima na temu Svemira. Šireći suradnju s domaćim visokoobrazovnom institucijama, međunarodnim znanstveno-obrazovnim centrima te drugim zvjezdarnicama u Hrvatskoj, ovaj projekt postavlja Križevce na znanstvenu kartu Hrvatske, a izgradnjom astronomskog opservatorija trajno mijenja pejzaž Križevaca. Ova će prva križevačka zvjezdarnica tako služiti kao trajni simbol neraskidive veze Čovjeka i Svemira, inspirirajući djecu, mlade i širu javnost nesvakidašnjom čarolijom Svemira.





# SPARK

Sinergija prirodoslovaca,  
astronoma i računaraca  
Križevaca

udruga  
**point**  
križevci



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
Fakultet  
elektrotehnike i  
računarstva



**pouKRIŽEVCI**  
pučko otvoreno učilište



GRADSKA KNJIŽNICA  
Franjo Marković Križevci



GRAD  
KRIŽEVCI

**DR. SC. BRANKO HANŽEK**

Projekt "SPARK - Sinergija prirodoslovaca,  
astronoma, računaraca Križevaca"

[spark.krizevci.eu](http://spark.krizevci.eu)

ISBN 978-953-50724-1-6



9 789535 072416

Publikacija je besplatna.

