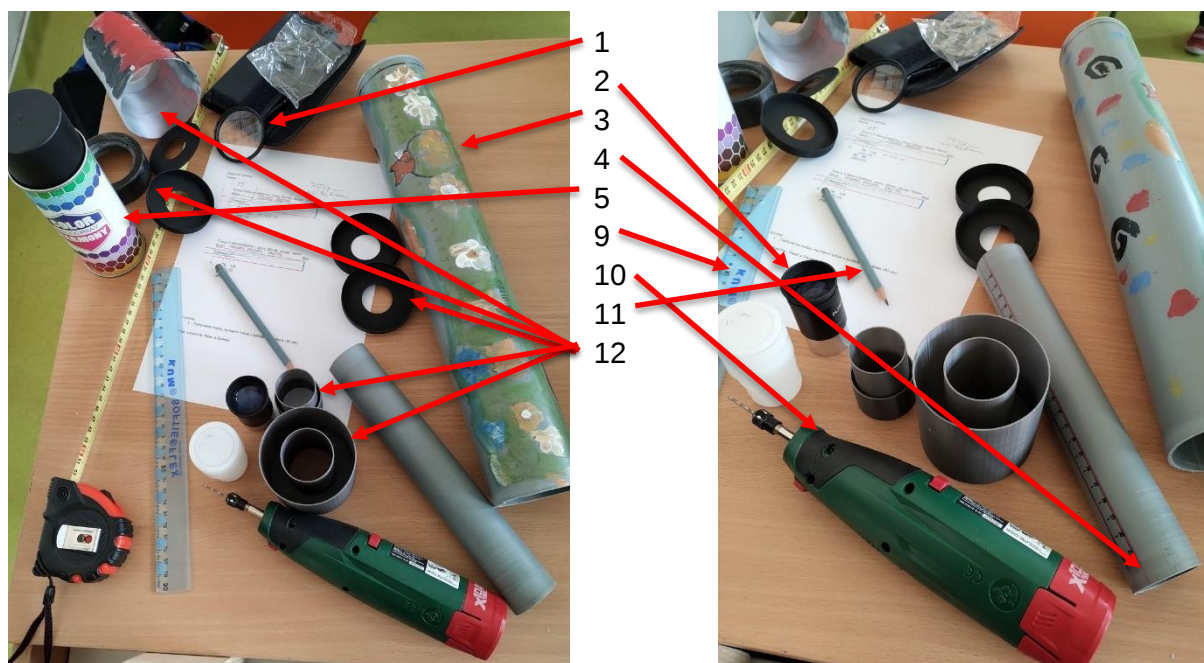


Návod na výrobu dalekohledu „doma“.

Květen, 2023, update na Elixíru listopad 2023



Seznam součástek:



1. Čočka na objektiv, 1D .. 4D, průměr 50-60 mm, může být i brýlová čočka, ale lepší je plochá, dvojevypouklá, např. <https://www.foto-eshop.cz/58mm-close-up-Sada-4-makro-cocek-1-2-4-10-d1154.htm>, jedna sada 659 Kč, alternativně se dá použít brýlová čočka +2D ale jsou dvojevypuklé a méně vhodné pro teleskop, vyšší cena 800-1500 Kč <https://www.cockyshop.cz/dokumenty/cenik-brylovych-cocek>
2. Okulár zvětšení ~25 mm (10 .. 30 mm);: <https://www.foto-eshop.cz/Okular-Super-Plossl-25mm-d2495.htm>, jeden stojí 886 Kč, PL25, Okulár typ Plossl ohnisková vzdálenost 25 mm Zorné pole 45° Vzdálenost výstupní pupily 16 mm Počet optických prvků 4 Průměr 1,25".

3. Tubus hlavní – trubka vnitřní fi 69 mm, délka 250 .. 1000 mm, Trubka PVC - 75mm, 199 Kč/m <https://www.bazenishop.cz/vodoinstalacni-material/trubka-pvc-75mm>
4. Tubus okulár – trubka vnitřní fi 36.5 mm, Trubka PVC - 40mm, 70 Kč/m <https://www.bazenishop.cz/vodoinstalacni-material/trubka-pvc-40mm>
5. Barva tabulová matná černá v sprej, černý matný sprej 500ml, 224 Kč, <https://www.son-chamaeleon.cz/p/cerny-matny-sprej-500ml>
6. Vruty fixační 5x, Univerzální vrut Spax T 10, půlkulatá hlava, 3x10 mm, 100 ks, 74 Kč, <https://www.hornbach.cz/p/univerzalni-vrut-spax-t-10-pulkulata-hlava-3x10-mm-100-ks/3059221/>
7. Jehla nebo bodec, šidlo
8. Režná nebo jiná pevná nit
9. Pravítko, meter
10. Ruční vrtačka a vrtáček fi 2 mm
11. Papír, plánek, tužka
12. 3D výtisky:
 1. Držák objektivu 1x
 2. Fixace objektivu integrován se stínítkem proti bočnímu světlu 1x
 3. Držák trubky okuláru v hlavním tubusu 1x
 4. Držák okuláru v trubce okuláru 1x
 5. Clona 69/30 mm bez rantlu před objektiv 1x
 6. Clony 69/30 mm s rantlem odstínění světelného šumu 3x

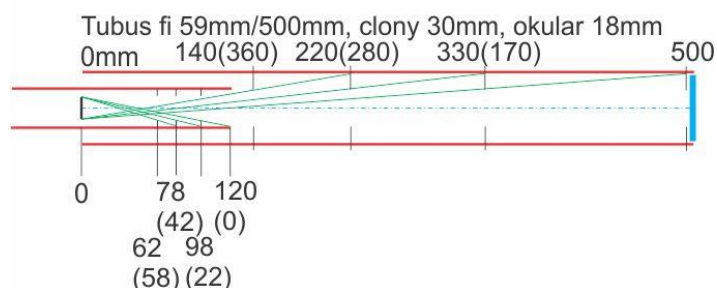
Cena spolu: cca 2100 Kč, zůstanou 3 další čočky na jiné použití, při výrobě více dalekohledu cena mírně klesne sdílením čoček, barvy, vrutů, více tubusů.

Pracovní postup:

Teorie:

Návody na výpočty a složení teleskopů existují a nebudeme je zde uvádět. Jsou tu jen přímé návodné informace, užitečné pro tuto popisovanou stavbu teleskopu.

Vložením dobře černých a matných clon na správná místa dosáhneme, že z okuláru neuvidíme na vnitřek hlavního tubusu a nemusíme řešit jeho povrchovou úpravu proti odrazům. Jejich správné umístění můžeme pro zvolené velikosti průměru trubek a jejich délku určit pomocí grafické metody, jak je ukázané na příkladech na následujícím obrázku:



Průměr okuláru je vnitřní průměr vnitřní čočky, teda místo které ještě sbírá světlo z objektivu. Pokud zvolíte jiné průměry tubusů, jiné průměry clon, objektivu nebo okuláru, je potřeba si situaci znova narýsovat a upravit umístění clon. Cílem je "vidět" z okuláru jen načerněné clony, a ne steny tubusu. Malý okulárový tubus navrhujeme stříknout zevnitř černým matným sprejem.

Celková délka od okuláru k objektivu je součet $F_{\text{objektiv}} + F_{\text{okulár}}$ pro pozorování oblohy, pro bližší předměty se délka prodlužuje. Je výhodné si připravit možnost výměny za jiný okulár nebo pozorovat bližší předměty, proto od optimální vzdálenosti ladíme pro okuláry 10 mm až 40 mm + 30 mm pro bližší předměty + 10 mm pro opačnou stranu na korekci očních vad pozorovatelů (krátkozrakost/dalekozrakost...), spolu asi 70 mm. Několik údajů pro lepší orientaci ve volbě (Měsíc má ~30' uhlový průměr):

- objektiv 1000 mm (+1D), okulár 10 mm = zorné pole 27', zvětšení 100x
- objektiv 1000 mm (+1D), okulár 25 mm = zorné pole 1° 07', zvětšení 40x
- objektiv 1000 mm (+1D), okulár 40 mm = zorné pole 1° 48', zvětšení 25x
- objektiv 500 mm (+2D), okulár 10 mm = zorné pole 54', zvětšení 50x
- objektiv 500 mm (+2D), okulár 25 mm = zorné pole 2° 15', zvětšení 20x
- objektiv 250 mm (+4D), okulár 10 mm = zorné pole 1° 48', zvětšení 25x

V doporučené sadě čoček máme +1D, +2D, +4D a +10D, takže rozumně můžeme využít 3 čočky, a k nim vhodný okulár. Optimální se zdá směřovat k zornému poli kolem 2°. Zvětšení nad 50x je nevhodné, optimální nám vycházelo zvětšení kolem 20x.

Z výše popsaného vychází vhodné rozmezí pro ladění vzdálenosti 70 mm, případně víc.

Z jedné sady se dají použít 3 čočky, k nim se musí zakoupit tři různé okuláry:
40 mm k 1D, délka tubusu 95-100 cm, malý okulárový tubus 32 cm, clony 40 a 65 cm od okuláru
25 mm k 2D, délka tubusu 45 cm, malý okulárový tubus 24 cm, clony 21 a 33 cm od okuláru
10 (25 se snese) mm k 4D, délka tubusu 20 cm, malý okulárový tubus 24 cm, clona 8 cm od okuláru

Výroba a použití teleskopu:

1. Odřízneme trubku na hlavní tubus v požadované délce (440 mm)
2. Odřízneme trubku na okulárový tubus v požadované délce (250 mm)
3. Zevnitř nastříkáme okulárový tubus matnou černou barvou
4. Nastříkáme clony matnou černou barvou z obou stran
5. Složíme vytisknuté přípravky s tubusem dohromady, vše by mělo těsně přiléhat bez zbytečné vůle
6. Rozložíme a začneme finálně skládat:
7. Umístíme dvě vnitřní clony s rantlem:
 - a. Navrtáme dírky do míst, kde mají být clony, 210-10 a 330-10 mm od strany okuláru (10 mm je korekce na vysunutí objektivové čočky a fixování clony)
 - b. Navrtáme dírky do rantlu clon
 - c. Protáhneme pevnou tenkou nit (rezná) přes připravené dírky v tubusu a v clone
 - d. Začínáme clonou nejbližší k okuláru
 - e. Zasuneme clony do tubusu rantlem otočeným k objektivu ze strany objektivu tak, aby se dírky překryli, zachytíme je větší jehlou, operace je náročná a může chvíli trvat
 - f. Po umístění fixujeme polohu jehlou a vytáhneme nit
 - g. Vytáhneme jehlu a zavrátáme fixační vrut, pokud je clona volnější, dáváme pozor, aby se nepootočila
 - h. Opakujeme pro další clonu
8. Umístíme vnitřní clonu s rantlem u objektivu (rantlem natočeným k objektivu) zevnitř založíme vnitřní kus s uložením čočky, vnější clonu bez rantlu a vnější kryt se stínítkem a zaměříme bod cca 4 mm od konce tubusu, navrtáme díрку a zafixujeme vrutem
9. Založíme do držáku okulárového tubusu okulárový tubus a zevnitř zavrátáme fixační vrut proti vysunutí úplně na konec tubusu
10. Celé založíme do vnějšího tubusu a zafixujeme opět vrutem. Tím je skládání teleskopu dokončeno.
11. Vyzkoušíme teleskop na vzdáleném objektu zaostřit, pokud se to nebude dařit, podle potřeby zkrátíme hlavní nebo okulárový tubus a znovu vyzkoušíme.
12. Teleskop můžeme zvenku namalovat akrylovými nebo jinými vodovzdornými barvami, aby byl hezký.
13. Pro pozorování je výhodné si teleskop o něco opřít, je možné využít na stabilizaci teleskopu nějaký stativ, nebo třeba chodeckou/lyžařskou hůl tak, že provlíkneme tubus okem řemene, a hůl opřeme třeba na židli, i taková malá fixace příjemně stabilizuje obraz v teleskopu.

Dalekohledem nikdy nekoukáme na Slunce, ani přes vhodné filtry, může dojít k poškození zraku a zničení / roztavení / vzplanutí teleskopu.

Vše, zdravíme, Peter a Daniela ze ZŠ Nové Strašecí a DDM Rakovník

Obrázková příloha:



Obrázek 1 Různé konstrukce tubusů, čočka do brýlí z optiky s namalovanou clonou



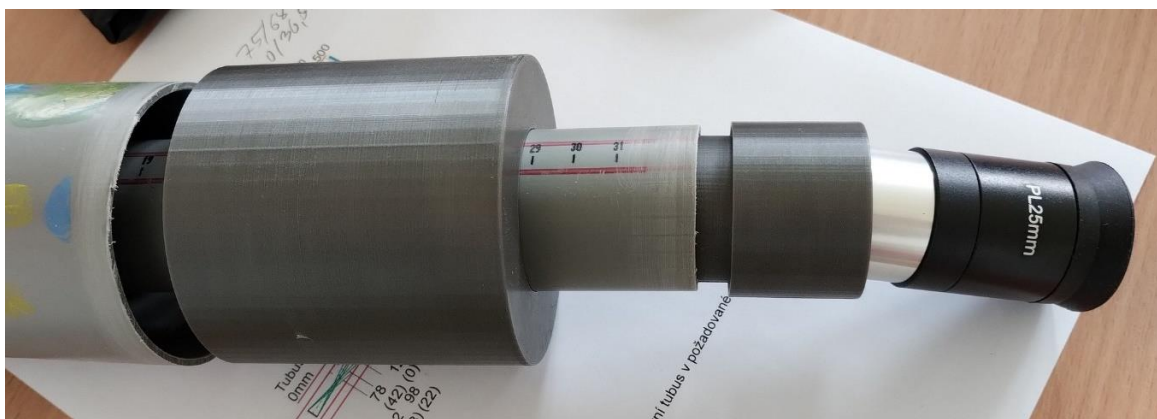
Obrázek 2 Černění clon a okulárového tubusu barvou



Obrázek 3 Nařezání tubusů, na kotoučové pile, ale ruční pilka na železo stačí



Obrázek 4 Rozložený objektiv



Obrázek 5 Rozložený okulár



Obrázek 6 Fixování polohy vrutem, předvrtat díрку, aby se tisknuté díly nepoškodily



Figure 1 Tvoření společné na Elixíru

Parametry dalekohledu s okulárem:

Zvětšení:	20.00x	(?)
Zorné pole:	2° 15' 0" (2.250°)	(?)
Průměr výstupní pupily:	1.50mm	(?)

Parametry dalekohledu:

Typové zvětšení:

Maximální (2D):	60.00x	(s okulárem 8.33mm)	(?)
Rozlišovací (1.4D):	42.00x	(s okulárem 11.90mm)	(?)
Velké (1D):	30.00x	(s okulárem 16.67mm)	(?)
Optimální (0.7D):	21.00x	(s okulárem 23.81mm)	(?)
Střední (D/2):	15.00x	(s okulárem 33.33mm)	(?)
Mírné (D/3):	10.00x	(s okulárem 50.00mm)	(?)
Minimální (D/6):	5.00x	(s okulárem 100.00mm)	(?)

Další parametry:

Světelnost:	f/16.7	(?)
Rozlišení:	4.67"	(?)
Dosah magnitudy:	9.9	(?)

Z jedné sady se dají použít 3 čočky, k nim se musí zakoupit tři různé okuláry:
40 mm k 1D, délka tubusu 95-100 cm, malý okulárový tubus 32 cm, clony 40 a 65 cm od okuláru
25 mm k 2D, délka tubusu 45 cm, malý okulárový tubus 24 cm, clony 21 a 33 cm od okuláru
10 (25 se snese) mm k 4D, délka tubusu 20 cm, malý okulárový tubus 24 cm, clona 8 cm od okuláru

Zdroje:

1. <https://www.iiastr.cz/2008/03/01/teleskopie-iii-jednoduche-metody-mereni-a-vypocty-pro-amaterskou-konstrukci-dalekohledu/>
2. <http://www.astrokalkulacka.cz/>
3. https://www.novedalekohledy.cz/help/vyber_okularu/
4. <https://www.mikroshop.cz/cz/okulary>
5. <https://www.astro-forum.cz/viewtopic.php?t=5560>

Praktické dodatky:

co by se dalo udělat s cenou

Objektiv: jedna sada 659 Kč, jedna čočka má příliš krátké ohnisko, takže se dají použít 3 čočky, tj na jeden dalekohled cena 220 Kč

okulár: 886 Kč, tam se moc neušetří.

Našel jsem třeba levnější:

[https://www.expondo.cz/uniprodo-okular-pro-teleskop-25-mm-ohniskova-vzdalenost-12-5-mm-](https://www.expondo.cz/uniprodo-okular-pro-teleskop-25-mm-ohniskova-vzdalenost-12-5-mm-10250418?gclid=CjwKCAjw3dCnBhBCEiwAVvLcuxeZiZnMDD7_7Mf3CAFKObxScNo1mZF)

[10250418?gclid=CjwKCAjw3dCnBhBCEiwAVvLcuxeZiZnMDD7_7Mf3CAFKObxScNo1mZF](https://www.expondo.cz/uniprodo-okular-pro-teleskop-25-mm-ohniskova-vzdalenost-12-5-mm-10250418?gclid=CjwKCAjw3dCnBhBCEiwAVvLcuxeZiZnMDD7_7Mf3CAFKObxScNo1mZF)

[DmWAWrk8VNow-Zjov5q-DbBoCp8MQAvD_BwE](https://www.expondo.cz/uniprodo-okular-pro-teleskop-25-mm-ohniskova-vzdalenost-12-5-mm-10250418?gclid=CjwKCAjw3dCnBhBCEiwAVvLcuxeZiZnMDD7_7Mf3CAFKObxScNo1mZF)

za 450 Kč

nebo <https://www.ebay.com/itm/124805240226?chn=ps&mkevt=1&mkcid=28>

tubusy: ~200 Kč

Sada 4 čoček:

<https://www.foto-eshop.cz/58mm-close-up-Sada-4-makro-cocek-1-2-4-10-d1154.htm>

je výhodné zakoupit po 4 ks z těchto okulárů:

40mm:

[https://allegro.cz/nabidka/sada-cocek-okularu-40mm-pro-standardni-](https://allegro.cz/nabidka/sada-cocek-okularu-40mm-pro-standardni-13673112816?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[13673112816?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-](https://allegro.cz/nabidka/sada-cocek-okularu-40mm-pro-standardni-13673112816?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-](https://allegro.cz/nabidka/sada-cocek-okularu-40mm-pro-standardni-13673112816?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[electro%3E3P%3EPMAX&ev_campaign_id=20035822444&gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAe](https://allegro.cz/nabidka/sada-cocek-okularu-40mm-pro-standardni-13673112816?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[lcAuCgMnLtKcNUsPROwVqeP50revGJX9op5PCcnjo7zl34xYt3O5u3m4aAhTgEALw_wcB](https://allegro.cz/nabidka/sada-cocek-okularu-40mm-pro-standardni-13673112816?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[https://allegro.cz/nabidka/plossl-40mm-1-25-okular-pro-teleskopy-](https://allegro.cz/nabidka/plossl-40mm-1-25-okular-pro-teleskopy-12911583906?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[12911583906?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-](https://allegro.cz/nabidka/plossl-40mm-1-25-okular-pro-teleskopy-12911583906?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-](https://allegro.cz/nabidka/plossl-40mm-1-25-okular-pro-teleskopy-12911583906?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[electro%3E3P%3EPMAX&ev_campaign_id=20035822444&gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAe](https://allegro.cz/nabidka/plossl-40mm-1-25-okular-pro-teleskopy-12911583906?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[lcAugNYk2Oc7Bgpa_IC-H29ubQZI3UHTD5OjIAB_SniwsTPmr93MQn0UaArHnEALw_wcB](https://allegro.cz/nabidka/plossl-40mm-1-25-okular-pro-teleskopy-12911583906?utm_feed=712e6653-4749-4512-b084-b6e297fc9e0b&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ%3EElectro%3EHome-)

[https://www.kaufland.cz/product/376980715/?utm_source=shopping&utm_medium=non-](https://www.kaufland.cz/product/376980715/?utm_source=shopping&utm_medium=non-paid&utm_campaign=pricecomparison&sid=36016207)

[paid&utm_campaign=pricecomparison&sid=36016207](https://www.kaufland.cz/product/376980715/?utm_source=shopping&utm_medium=non-paid&utm_campaign=pricecomparison&sid=36016207)

[https://www.fruugo.cz/datyson-125-plossl-40mm-plne-potazeny-okular-kovove-telo-pro-](https://www.fruugo.cz/datyson-125-plossl-40mm-plne-potazeny-okular-kovove-telo-pro-astronomicky-dalekohled/p-186177828-397636659?language=cs&ac=KelkooCSS&asc=pmax&gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAeIcAt)

[astronomicky-dalekohled/p-186177828-](https://www.fruugo.cz/datyson-125-plossl-40mm-plne-potazeny-okular-kovove-telo-pro-astronomicky-dalekohled/p-186177828-397636659?language=cs&ac=KelkooCSS&asc=pmax&gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAeIcAt)

[397636659?language=cs&ac=KelkooCSS&asc=pmax&gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAeIcAt](https://www.fruugo.cz/datyson-125-plossl-40mm-plne-potazeny-okular-kovove-telo-pro-astronomicky-dalekohled/p-186177828-397636659?language=cs&ac=KelkooCSS&asc=pmax&gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAeIcAt)

[xle4i19cChc1m3i-iJipvnew5NmlceMklI_buDNLAzLy8D7yFz0aAvU4EALw_wcB](https://www.fruugo.cz/datyson-125-plossl-40mm-plne-potazeny-okular-kovove-telo-pro-astronomicky-dalekohled/p-186177828-397636659?language=cs&ac=KelkooCSS&asc=pmax&gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAeIcAt)

25mm:

<https://www.fruugo.cz/25mm-astronomicky-dalekohled-okular-125-palce-s-filtracnimi-zavity->

[m286x06mm-prislusenstvi-astronomickeho-dalekohledu/p-216313093-461239670?language=cs&ac=KelkooCSS&asc=pmax&gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAelcAsStXY_i-tSpVwpCpFrjqUAhf12Ji3OS2mrah6u-QS8oYBsR9T-o0oaAtcPEALw_wcB](https://www.mall.cz/daleskohledy-mikroskopy/soligor-plossl-25mm-vymenny-okular-1-25-2328.html?gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAelcAsStXY_i-tSpVwpCpFrjqUAhf12Ji3OS2mrah6u-QS8oYBsR9T-o0oaAtcPEALw_wcB)

nebo:

https://www.novedalekohledy.cz/catalog/eyepieces/other/view/eyepiece_binorum_kellner_25mm_50_1_25_art_no_77353/

nebo:

https://www.jowin.cz/soligor-plossl-25mm-vymenny-okular-1-25-2328.html?gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAelcAvDUM-bAi_l0RYtYk1i0JAb0XuarGQ7F4-mG6avMvKo_e7DyTO7AaAqPEEALw_wcB

nebo:

https://www.mall.cz/daleskohledy-mikroskopy/soligor-plossl-25mm-vymenny-okular-100057374128?gclid=Cj0KCQjwgNanBhDUARIsAAelcAsMV-YkzmBVxE22eKnn-3okFFKgNZoBmq_nfPQPvROVoXwxDuz9kbQaAm8GEALw_wcB

10mm:

Asi nejdostupnější:

<https://www.foto-eshop.cz/Okular-Super-Plossl-10mm-d2492.htm>

Dále:

<https://2energy.cz/produkt/okular-plossl-125-mm-sosovky-o10-mm/?srsId=AfmBOogn65hcil1XwkElqQ1cY1IV73aCZy6953PvSIVBlvtruU89-LM1SMM>

https://www.expondo.cz/uniprodo-okular-pro-teleskop-25-mm-ohniskova-vzdalenost-12-5-mm-10250418?gclid=CjwKCAjw3dCnBhBCEiwAVvLcuxeZiZnMDD7_7Mf3CAFKObxScNo1mZFDmWAWrk8VNow-Zjov5q-DbBoCp8MQAvD_BwE

https://www.mall.cz/daleskohledy-mikroskopy/doerr-k-10-mm-vymenny-okular-1-25-100057369787?utm_source=google_organic_shopping&utm_medium=organic

okulár: 886 Kč

https://www.expondo.cz/uniprodo-okular-pro-teleskop-25-mm-ohniskova-vzdalenost-12-5-mm-10250418?gclid=CjwKCAjw3dCnBhBCEiwAVvLcuxeZiZnMDD7_7Mf3CAFKObxScNo1mZFDmWAWrk8VNow-Zjov5q-DbBoCp8MQAvD_BwE

za 450 Kč

nebo <https://www.ebay.com/itm/124805240226?chn=ps&mkevt=1&mkcid=28>