

Příloha č. 1

ke Smlouvě na dodávku a montáž dálkově ovládatelného
0,5metrového zrcadlového dalekohledu s montáží k projektu KKC

**Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o. - dodávka a
montáž dálkově ovládatelného 0,5metrového
zrcadlového dalekohledu s montáží k projektu KKC**

TECHNICKÉ SPECIFIKACE INVESTORA NA DODÁVKY

Rozsah dodávek a služeb:

- Dodávka dálkově ovládatelného dalekohledu pro astronomická pozorování a pozorování družic pomocí CMOS kamery o průměru primárního zrcadla 0,5 metru (± 50 mm) a světelností od $f = 3$ do $f = 4$ včetně montáže pro navádění dalekohledu na objekty a jejich sledování (s ohledem na velikost kopule – průměr 3 m – předpokládáme vidlicovou montáž).
- Doprava veškerých dodávek (po transportovatelných částech) včetně příslušenství do místa plnění.
- Kompletní instalace (s využitím jeřábu), sestavení/montáž a plné zprovoznění všech systémů a testování.
- Připojení zařízení a řídicích systémů na rozvody elektřiny a slaboproudé instalace (řízení, dálkové ovládání, sensorika apod.), provedení potřebných revizí. Součástí plnění bude také dodávka malé kamery uvnitř kopule pro dálkové monitorování situace v pozorovatelně.
- Předání kompletních manuálů a návodů k obsluze a údržbě a přehledu servisních úkonů a intervalů jejich provádění.
- Konfigurace systémů, testování montáže s dalekohledem.
- Zaškolení obsluhy.

Obsah

1. Požadavky na astronomický dalekohled	2
2. Požadavky na montáž, instalaci, ovládání a zprovoznění	3
3. Výchozí dokumenty k dodávkám/instalaci.....	4

1. Požadavky na astronomický dalekohled

Základní požadavky na astronomický zrcadlový dalekohled konstrukce Newton:

- Průměr primárního zrcadla dalekohledu bude činit 500 mm (\pm 50 mm).
- Ohnisko 1500 – 2000 mm - světelnost optického systému bude v rozmezí hodnot 1:3 až 1:4.
- Přesnost optických ploch: SR > 0.98 (Strehl)
- Sekundární zrcátko rovinné - dostatečného průměru, aby nedocházelo k vinětaci obrazového pole na něm.
- Tubus dalekohledu lehký, karbonový, sendvičové konstrukce, zajišťující stabilitu uložení optických komponent, aby nedocházelo ke zhoršování kvality obrazu a rozkolimování soustavy při zamíření do různých poloh a při změnách teploty.
- Povrch vnitřní části tubusu: matný antireflexní povrch, odolný proti vlhkosti.
- Nainstalovaný systém teplotního řízení a větrání tubusu, zamezující zamlžení optiky (vestavěné ventilátory pro rychlejší vyrovnání teplotního rozdílu s okolím, vyhřívání optických členů nad teplotu rosného bodu)
- Dalekohled nebude pozorovat níže než 10° nad ideálním obzorem.
- Nabízený přístroj se musí vejít do kopule, kde bude instalován (viz příloha č. 7 – Rozměrové schéma kopule pro instalaci dalekohledu). Celkový průměr vnitřního prostoru i kopule v dolní části jsou 3 metry.
- Centrální sloup pro umístění montáže je spojený s budovou (zděný sloup na nosné zdi, povrch z teraca).
- Šířka štěrbinu kopule o průměru 3 m činí 73 cm – díly dalekohledu musí být při montáži tak velké, aby bez problémů prošly štěrbinou.
- Detekční kamera musí být umístěna mimo tubus z důvodů instalace filtrového kola.
- Předpokládáme pozorování pomocí tzv. full-frame kamery – předpokládaná velikost pixelů cca 3,6-3,9 mikrometru.
- Součástí řešení také pointační kamera integrovaná do celkového systému – využití standardních komerčních pointačních kamer.
- 3" okulárový výstup s dálkově ovládaným elektronickým zaostřováním – fokuser (plně kompatibilní s platformou ASCOM).
- Instalovaný korektor pole (min. 3") – zajišťující plně korigované obrazové pole o průměru > než 43 mm (pro full-frame detektor).
- Vzdálenost obrazové roviny dalekohledu od korektoru musí dovolit připojení a kvalitní zaostření kamery vč. filtrového kola.
- Kontrola stavu tubusu dalekohledu přes dálkový přístup přes webové rozhraní (stav krytů, teploty, vlhkosti, ventilátory, vyhřívání)
- Všechny procesy pozorování (tedy montáž, hlavní i pointační kamery, fokuséru) musí být dálkově ovladatelné. Při pozorování není přítomnost obsluhy v kopuli žádoucí.
- S ohledem na situaci (vzrostlé stromy, parkový areál), musí být dalekohled vybaven elektronicky ovládaným bezpečnostním krytem (dálkově ovládaným) tubusu zamezujícím znečištění primárního zrcadla.

2. Požadavky na montáž, instalaci, ovládání a zprovoznění

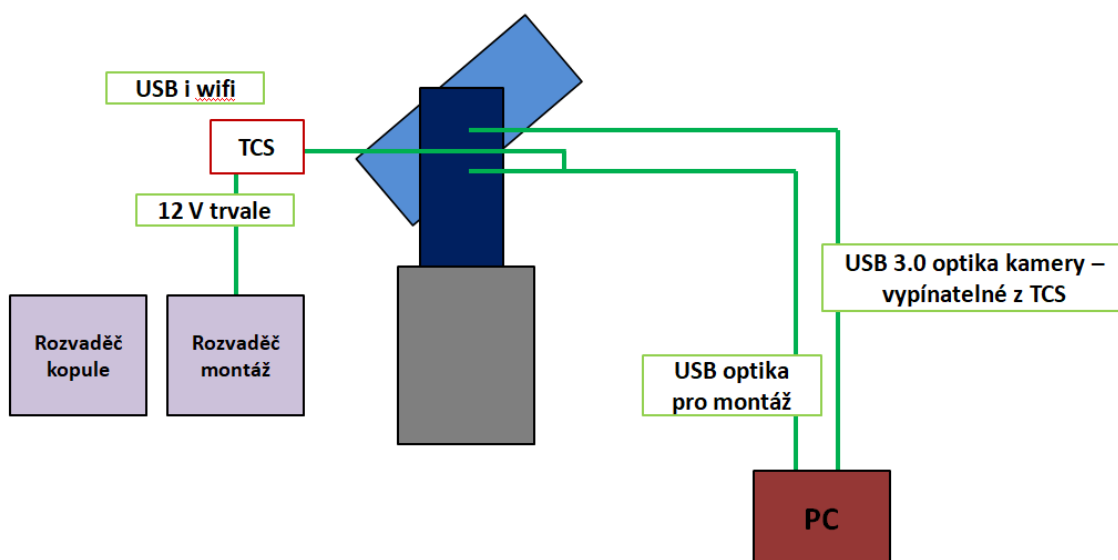
Obecné požadavky na instalaci, montáž, zprovoznění a ovládání jsou následující:

- Úplná vidlicová ekvatoreální montáž s přístrojovou nosností alespoň 140 kg, vhodná pro nový dalekohled dle specifikace výše.
- Řídicí systém montáže plně kompatibilní s platformou ASCOM (umožňující kompletní řízení montáže z počítače a také řízení z ručního ovladače)
- Montáž a její pohonný systém umožní sledování (tracking) a tedy pozorování nestelárních objektů (kometry, planety) a také družic na nízké oběžné dráze.
- Montáž bude umístěna na vyzdřený sloup v západní kopuli hvězdárny.
- Provozní podmínky: okolní teplota od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, vlhkost $<90\%$.
- Konektivita k PC pomocí USB 3.0 a/nebo LAN. Konstrukce montáže musí umožnit ukrytí kabeláže uvnitř konstrukce.
- Přesnost najíždění na objekty na obloze $< 1\text{ arc min.}$, přesnost vedení dalekohledu bez přídavné pointace $< 1\text{ arc sec./ 5 min.}$ (při použití korektně vytvořeného tzv. pointing modelu v řídicím SW montáže, který musí tvorbu pointing modelu umožňovat).
- Po přesném ustavení umožňují parametry montáže dlouhé expozice snímků kamerou při siderickém trackingu bez nutnosti pointace po dobu nejméně 5 minut.
- Rychlost přejezdu mezi objekty volitelná, minimálně 10° za sekundu (v obou osách) s plynulými rozjezdy a dojezdy s ohledem na aktuální zatížení přístroji.
- Chod motorů montáže zajišťují stabilní pohyb, odolný vůči mírným poklesům napětí v síti. Spolehlivý stabilizovaný zdroj napájení je součástí dodávky.
- Montáž pro navádění dalekohledu lze vzdáleně (bez přítomnosti pracovníka v budově hvězdárny) vypnout a zapnout.
- Přesné ustavení pro zeměpisné souřadnice kopule objednatele.
- Zajištění správné synchronizace času montáže pro navádění dalekohledu a přesné určení místního hvězdného času.
- Řešení pohonu (přímý náhon – direct drive) – bezvúlové (kromě přesného vedení dalekohledu) i bezpečné zastavení při kolizi dalekohledu/montáže s pevnou překážkou v kopuli (např. nějaký předmět, člověk). Omezení krouživého momentu na hodnotu pro člověka bezpečnou, vypnutí pohonu při nadproudu.
- Na obou osách mechanické brzdy zajišťující zabrzdění systému při výpadku napájení.
- Instalace funkčních absolutních snímačů polohy (s úhlovým rozlišením alespoň $0,1''$), umožňující znalost polohy bez nutnosti kalibrace na objekty po opětovném zapnutí.
- Elektrické napájení 230V – elektrická instalace pro dalekohled a montáž v podružném rozvaděči na zdi kopule.

- Část systému bude funkční zcela samostatně (automaticky) a bude zabraňovat vzniku kondenzátu na zrcadlech dalekohledu (bude vyhodnocovat systém čidel a v návaznosti na to se budou zapínat větráky a vyhřívání).
- Plně ASCOM kompatibilní ovládání kopulí pro synchronizaci pohybu kopule s dalekohledem.
- Součástí dodávky dalekohledu bude také řídicí a obslužný PC pro vyčítání dat a obsluhu přístroje.
- Komunikace pomocí kabelů standardu USB 3.0 nebo obdobném.
- Součástí dodávky jsou i veškeré dodávky a montáže elektrických prvků včetně připojení k elektrické síti v budově odborného pracoviště.
- Dodavatel zajistí kompletní instalaci a montáž dalekohledu i montáže, všech dalších ovládacích, kontrolních a řídicích systémů (včetně dohledové kamery) včetně případné úpravy stávajících systémů.
- Dodavatel zpracuje PD k elektrickému zapojení, ovládání a dalším prvkům po dokončení montáže a plném zprovoznění (ve dvou paré a jedné elektronické verzi).
- Dále dodá přehled popisů servisních úkonů a intervalů jejich provádění.
- K přístroji bude dodán kompletní návod, bezpečnostní pokyny, návod k údržbě a ošetřování a bude zpracován provozní řád daného pracoviště.

3. Výchozí dokumenty k dodávkám/instalaci

Objednavatel poskytne dodavateli aktualizovanou výkresovou dokumentaci západní 3m kopule.



Obrázek č. 1 – Příklad a orientační schéma propojení jednotlivých komponent observačního systému. (Rozvaděč kopule není součástí dodávky).