

Príloha č. 1: Technická špecifikácia predmetu zákazky – “Model mesta s projekciou”

Predmetom zákazky je zhotovenie fyzického modelu vybraného územia mesta v mierke 1:3000, vrátane návrhu a výroby podstavy integrujúcej stojany pre tablety, pre stabilné osadenie modelu v interiéri, ako aj zabezpečenie, montáž, osadenie a kalibrácia dvoch projektorov (a súvisiacej techniky) určených na interaktívnu projekciu na model a namapovanie obrazu na model. Súčasťou predmetu zákazky je aj detailná dokumentácia všetkých súčastí.

Upozornenie: Pri stanovení ceny je potrebné, aby cenová ponuka spĺňala všetky požadované parametre, charakteristiky a požiadavky na predmet zákazky podľa špecifikácie predmetu zákazky. Cenová ponuka musí zodpovedať cenám obvyklým v danom mieste a čase.

Miesto dodania: Hlavné mesto SR Bratislava, Primaciálne námestie 1, Bratislava.

Fyzický model mesta a projekčná technika budú umiestnené v priestore TU-BA, Štúrova 4, 811 02 Bratislava.

Rozsah spracovania a priestorové limity sú súčasťou príloh. Prílohy sú koncepciou, vychádzajúcou z predstáv, princípov a priestorových limitov definovaných objednávateľom.

Príklady a ilustrácie niektorých konkrétnych súčastí predmetu zákazky, pre presnejšiu ilustráciu popisovaných požiadaviek a parametrov, sú súčasťou príloh. Prílohy obsahujú len ilustračné príklady.

Model mesta			
Por. číslo	Názov položky	Požadované funkčné a výkonnostné parametre a súvisiace charakteristiky	Počet
1.	Fyzický model mesta	Popis: - Rozsah spracovania a priestorové limity sú súčasťou príloh. Prílohy sú koncepciou, vychádzajúcou z predstáv, princípov a priestorových limitov definovaných objednávateľom. Jedná sa o koncepčný materiál, z ktorého treba vychádzať. - Fyzický model bude zobrazovať územie definované zadaním objednávateľa, samotná hranica celého modelu musí reflektovať koncepčné podklady a limity priestoru. - V procese tvorby sa typ materiálu, farebnosť a ostatné variácie prezentujú na vzorkách, ktoré je potrebné prekonzultovať a otestovať so zadávateľom. Mierka a rozsah: - Mierka: 1:3000. - Maximálny vonkajší rozmer: 5,2m x 5,1m (presná hranica podľa prílohy – reflektovať koncept meandrovitosti ohraničenia modelu). - Model musí rešpektovať koncepčné limity a územný rozsah definovaný objednávateľom.	1 ks

		• Model generalizuje urbanistickú štruktúru – objemová hmota budov, bez architektonických detailov, okrem významných stavieb, ktoré sú spracované vo vyššom detaile. • Základná urbanistická štruktúra je modelovaná v úrovni detailu LOD 1.2.-1.3. a významné stavby sú modelované v úrovni detailu LOD 2.1.-2.2. • Presná definícia a počet významných stavieb bude súčasťou podkladov pre dodávateľa. Maximálny počet bude 100 samostatných objektov. Špecifickými významnými stavbami je 5 mostov, cez rieku Dunaj, vrátane ich zjednodušených nájazdov, pre zabezpečenie umiestnenia na terén. • Všetky budovy budú súčasťou podkladov ako samostatné objekty, v požadovanej miere detailu. • Presná výšková a proporčná reprezentácia hmoty budov. • Terén modelu je spracovaný zjednodušene a generalizovane, s plynulým vyhladeným povrchom, v detaile 30x30m alebo v podobnom. • Terén zobrazuje prírodné prvky územia vrátane korýt pre vodné plochy. Umelé prvky terénu sú upravené podľa potrieb modelu, vrátane prispôbených terénnych nadväzností pre umiestnenie mostov cez rieku Dunaj. • Úlohou dodávateľa je technologicky prispôsobiť dodaný podklad zvolenému materiálu a výrobnému postupu a zabezpečiť finálne vyhladenie povrchu terénu tak, aby na zhotovenom modeli neboli viditeľné vrstevnice, stupňovanie ani iné formy členenia alebo výrobné stopy. Cieľom je dosiahnuť hladký povrch terénu. • Model musí byť vyhotovený kombináciou vhodných výrobných technológií, najmä frézovania a 3D tlače, tak aby bola zabezpečená požadovaná presnosť, pevnosť, odolnosť, kvalita povrchovej úpravy a dlhodobá stabilita modelu. • Väčšina objektov musí byť vyhotovená z rovnakého materiálu a ako súčasť rovnakého výrobného celku ako terén, aby bola zabezpečená presná zhoda fyzického modelu s digitálnymi podkladmi a projekciou. Samostatné dodatočné osádzanie objektov je prípustné len	
--	--	--	--

		výnimočne a nesmie ovplyvniť presnosť modelu (najmä významné stavby a mosty, modelované vo vyššom detaile). • Použité materiály a povrchové úpravy musia byť odolné, UV stabilizované, vhodné na bežnú údržbu a čistenie, primerane odolné voči dotykom návštevníkov a náhodnému kontaktu s tekutinou. Zároveň musia byť vhodné pre použitie projekčnej techniky, najmä z hľadiska čitateľnosti, farebnosti, odrazivosti a rovnomerného zobrazenia projekcie. • Povrchová úprava: matná, monochromatická, doplnková farebnosť pre vybrané vodné toky a plochy. Konkrétne vodné plochy budú súčasťou podkladov pre dodávateľa. Výsledná farebnosť bude predmetom konzultácií a vzorkovania. • Povrchová úprava modelu musí byť realizovaná tak, aby výsledný vizuálny a kvalitatívny štandard bol jednotný na všetkých častiach modelu bez ohľadu na použitý materiál alebo výrobnú technológiu. • Model musí byť odolný voči deformáciám z dôvodu teplotných zmien a voči pôsobeniu prirodzeného aj umelého svetelného žiarenia, najmä s ohľadom na jeho umiestnenie v priestore pri oknách a v blízkosti stropného osvetlenia. • Vyhotovenie modelu musí byť z dostatočne kvalitných materiálov, ktoré majú dlhú životnosť, no zároveň sa jedná o bežne dostupné materiály, pre zabezpečenie udržateľnosti a kompatibility modelu. • Za nedostatočne kvalitné materiály sa považuje napríklad polystyrén a materiály podobných vlastností (mäkký materiál, nepresná výroba). • Model musí byť rozdelený do hlavných segmentov (modulov), pre jednoduchšiu manipuláciu. Zároveň obsahuje menšie sub-segmenty pre možnosť výmeny a aktualizácie vybraných území mesta. Súčasťou dokumentácie k predmetu zákazky je aj návrh rozdelenia modelu vypracovaný objednávateľom. Výsledný počet a presné delenie modelu bude výsledkom procesu pripomienkovania a výroby modelu s objednávateľom. Rozdelenie modelu na segmenty a sub-segmenty bude vyplývať z návrhu objednávateľa, technologického postupu a výrobného prístupu zvoleného dodávateľom. • Segmenty predstavujú logické členenie modelu na rozumne veľké celky s ohľadom na zvolenú technológiu výroby, manipuláciu, transport a priestorové limity.	
--	--	--	--

		• Pri delení modelu na segmenty je potrebné zohľadniť možnosti priestoru TU-BA, podľa priloženej dokumentácie v prílohe. Hlavné a väčšie, posuvné, dvere do priestoru TU-BA majú rozmer 1,25m na šírku a 2,65m na výšku. • Pri návrhu segmentácie je potrebné v maximálnej možnej miere rešpektovať existujúce administratívne hranice, uličné čiary a komunikácie, t. j. styčné hrany segmentov majú byť vedené ideálne pozdĺž týchto línií. Hranice segmentov nemôžu byť vedené cez budovy. • Delenie modelu na jednotlivé segmenty musí byť navrhnuté a realizované tak, aby bol počet spojov minimalizovaný a ich viditeľnosť na výslednom modeli čo najviac potlačená. Spoje nesmú pôsobiť rušivo pri bežnom pohľade na model ani pri použití projekcie. Styčné plochy segmentov musia k sebe presne doliehať. • Rozdelenie modelu na segmenty je spoločným výstupom objednávateľa a dodávateľa a musí byť súčasťou digitálnej dokumentácie k modelu. • Segmenty a sub-segmenty a ich upevnenie medzi sebou a na podstave musia byť navrhnuté tak, aby bolo možná manipulácia s nimi v rámci potrieb objednávateľa, bez nutnosti zapojenia zhotoviteľa modelu a podstavu, na základe vhodného návrhu riešenia a dokumentácie. • Sub-segmenty predstavujú vymeniteľné výrezy modelu, ktoré umožňujú budúcu aktualizáciu alebo zmenu časti územia, najmä v lokalitách so zmenami zástavby. Počet a umiestnenie sub-segmentov sú stanovené zadávateľom a budú dodávateľovi poskytnuté v podobe podkladovej dokumentácie k modelu. • Segmenty musia byť pevne spojitelné, vybavené proti-posuvnými systémami. Spojenie modulov musí byť vyhotovené použitím štandardných a bežne dostupných dielov, pre zabezpečenie údržby a rozvoja modelu. Pri návrhu spájania segmentov a ich upevnenia na podstavu je potrebné počítať s bežným používaním modelu (aj voči projekčnej technike), vrátane novej (nežiaducej) manipulácie s modelom zo strany verejnosti.	
--	--	---	--

		• Sub-segmenty (maximálne so šírkou približne 890 mm) umožňujú čiastočné aktualizácie a výmenu vybraných území. Ich presný počet, veľkosť a prípadné členenie na viacero menších častí, budú predmetom diskusií počas tvorby modelu. • Súčasťou každého segmentu aj sub-segmentu modelu je 10 mm vysoká základná rovina segmentu modelu, ktorá tvorí materiálovú súčasť segmentu. Táto časť nie je samostatnou podstavou ani konštrukčným prvkom; predstavuje hranicu, od ktorej začína modelovaný terén, objekty a ich výškové členenie v mierke. • Povinnosť predložiť minimálne jednu vzorku časti modelu (min. 300 × 300 mm) na schválenie materiálového a povrchového prevedenia, farebnosti a úrovne detailu objektov pred finálnou výrobou. • Vzorka musí reprezentovať zobrazenie zmeny terénu, budovy v nižšom aj vyššom detaile spracovania a farebné zobrazenie vodných plôch (napríklad oblasť hradného kopca). • Dodávateľ dodá detailnú textovú a grafickú dokumentáciu k modelu vrátane odporúčania pre údržbu a možný presun. Dokumentácia popisuje detaily výroby, popis a vlastnosti materiálov, údržbu modelu a iné potrebné informácie. • Súčasťou cenovej ponuky je dodanie a inštalácia fyzického modelu mesta. • Dodanie modelu musí byť zabezpečené proti akejkoľvek možnosti poškodenia počas prepravy na miesto dodania a následnej inštalácie. • Požaduje sa záruka v trvaní minimálne 24 mesiacov od riadneho prevzatia modelu objednávateľom. Súčasťou záruky je odstraňovanie väd zistených počas záručnej doby, pričom začatie odstránenia vady sa požaduje najneskôr do 14 kalendárnych dní od jej oznámenia. Model musí byť dodaný v dohodnutom rozsahu a kvalite, bez väd a nedorobkov a musí byť spôsobilý na riadne užívanie na stanovený účel. Objednávateľ musí mať možnosť vykonávať bežnú údržbu, drobné opravy a nevyhnutné prevádzkové úpravy a údržbu modelu vlastnými kapacitami alebo prostredníctvom tretej osoby.	
--	--	---	--

2.	Podnožie (podstavec) fyzického modelu a stojany pre tablety:	Podnožie (podstavec) fyzického modelu: • Podstava modelu musí byť riešená ako samonosná, stabilná a dostatočne tuhá konštrukcia, dimenzovaná na celkovú hmotnosť fyzického modelu vrátane jeho konštrukčných, materiálových a technologických vrstiev. • Výška sokla pod fyzickým modelom sa požaduje 400 mm od úrovne podlahy. Nad touto úrovňou bude umiestnený samotný fyzický model so svojou špecifickou hrúbkou terénu, 3D objektmi a základovou rovinou. • Vonkajšia pohľadová časť podstavy musí byť vyhotovená z preglejky (drevo: breza) alebo z materiálu s porovnateľným vzhľadom a kvalitou spracovania (minimálne brezovú preglejku triedy BB/BB alebo materiál porovnateľnej kvality). • Finálne prevedenie, povrchová úprava a farebnosť musia byť zladené s existujúcim interiérom priestoru TU-BA, najmä s jeho materiálovým a architektonickým riešením. • Podstava musí byť vybavená nastaviteľnými nivelačnými prvkami umožňujúcimi výškové nastavenie podstavy po jej obvode a v potrebných podporných bodoch. Nivelačný systém musí umožniť vyrovnanie podstavy voči prípadným nerovnostiam podlahy tak, aby bola horná plocha podstavy po osadení vo vodorovnej polohe. • V prípade členenia podstavy na viacero častí musí byť zabezpečené, aby boli všetky časti po osadení vzájomne výškovovo zarovnané a tvorili jednu súvislú vodorovnú rovinu bez výškových rozdielov medzi jednotlivými časťami. • Model mesta a podstava musia byť riešené ako samostatné konštrukčné celky. Fyzický model musí byť možné od podstavy oddeliť, pričom oddelenie nesmie spôsobiť poškodenie modelu, podstavy ani súvisiacich technických prvkov. • Podstava musí obsahovať kotviace alebo fixačné body určené na presné osadenie a stabilizáciu modelu na podstave. Kotviace alebo fixačné body musia zabezpečiť presné a opakovateľné uloženie modelu v správnej polohe, bez nežiaducich posunov, deformácií alebo výškových rozdielov medzi jednotlivými časťami modelu. • Riešenie kotvenia alebo fixácie modelu musí zároveň zabezpečiť zachovanie presnej polohy modelu voči nastavenej a kalibrovannej projekčnej technike, najmä vo vzťahu k správneému lícovaníu premietaného obrazu s fyzickou geometriou modelu	1 ks
----	--	--	------

		(mapovanie obrazu). Po opätovnom osadení modelu na podstavu musí byť zabezpečená jeho poloha v rozsahu potrebnom na zachovanie správneho nastavenia projekcie bez nutnosti zásadnej opakovanej kalibrácie a mapovania obrazu. • Podstava musí byť navrhnutá a vyhotovená tak, aby bola deliteľná na menšie konštrukčné časti umožňujúce jej dopravu, manipuláciu a montáž v mieste osadenia. Delenie podstavy musí zohľadňovať priestorové a prevádzkové podmienky miesta dodania, najmä možnosti prístupu, manipulácie a inštalácie. • Podstava musí byť navrhnutá tak, aby umožňovala prehľadné a servisne prístupné vedenie kabeláže, ako aj prístup ku konštrukčným, kotviacim, nivelačným a technickým prvkom podstavy. Súčasťou riešenia musia byť vhodne umiestnené servisné body, priestory alebo otvory umožňujúce kontrolu, údržbu, nastavenie, opravu alebo výmenu príslušných častí bez nutnosti poškodenia podstavy. • Delenie podstavy môže zároveň slúžiť na zabezpečenie servisného prístupu ku konštrukčným, kotviacim, nivelačným a technickým prvkom podstavy, ako aj k vedeniu kabeláže. Spoje medzi jednotlivými časťami podstavy musia byť navrhnuté tak, aby po zmontovaní zabezpečili stabilitu, presné výškové zarovnanie a jednotný vizuálny vzhľad podstavy. • Podstava musí byť navrhnutá s ohľadom na existujúci vývod elektrickej energie umiestnený v podlahe v priestore osadenia modelu (detaily súčasťou príloh). Dodávateľ je povinný prispôbiť technické riešenie podstavy, vnútorné vedenie kabeláže, prestupy a napojenie technických zariadení polohy a možnostiam tohto existujúceho vývodu. • Prístup k modelu je možný zo všetkých strán. • Riešenie podstavy musí umožniť bezbariérový prístup k modelu aj osobám so zdravotným znevýhodnením, najmä osobám na vozíku alebo osobám s doprovodom. • Na zabezpečenie prístupu osoby na vozíku musí byť spodná časť podstavy riešená tak, aby bola oproti hornej časti podstavy, na ktorej je uložený fyzický model, ustúpená smerom dovnútra minimálne o 100 mm. Tento odstup musí byť zabezpečený v celej spodnej časti podstavy pod úrovňou fyzického modelu, pričom fyzický model	
--	--	--	--

		začína vo výške 400 mm od úrovne podlahy. Vzniknutý priestor musí umožniť priblíženie vozíka k hrane modelu bez kolízie so soklom alebo spodnou časťou podstavy. • Konštrukčné riešenie sokla nesmie vytvárať bariéry, ostré hrany alebo iné prvky, ktoré by obmedzovali bezpečný a pohodlný prístup návštevníkov k modelu. • Objednávateľ požaduje otestovanie stability a maximálnej záťaže podnože a upevnenia tabletov, vrátane zohľadnenia možnej manipulácie budúcich používateľov modelu. • Integrované RGB LED podsvietenie sokla (jemné, rovnomerné) s možnosťou úpravy intenzity a farebnosti. Podsvietenie je rovnomerne rozptýlené pomocou difúzora, tak aby neboli vidieť jednotlivé led diódy. • Podsvietenie okraja podstavy musí byť integrované do hliníkového profilu alebo drážky, ktorý zabezpečí mechanickú ochranu, pevné uchytenie a jednoduchý prístup pre prípadné opravy. • Svetelné zdroje môžu byť riešené formou LED pásu, nahusto umiestnených bodových LED svetidiel alebo iným ekvivalentným technickým riešením. Zvolené riešenie musí zabezpečiť rovnomerný svetelný efekt po obvode podstavy, bez výrazných lokálnych presvetlení, tmavých miest alebo viditeľného rušivého bodovania. • Upevnenie, zabezpečenie a napájanie pre 3 tablety (univerzálne pre 11 alebo 13 palcové tablety iPad Pro) priamo zo sokla, ktoré umožňuje dve polohy tabletu - "položený v stojane" alebo "interakcia v rukách" (pre potenciál rozvoja modelu a doplnenia programu priestoru o napríklad rozšírenú realitu a LiDAR technológie). Stojan by mal disponovať bezpečnostným káblom, ktorý zabraňuje odcudzeniu zariadenia a zároveň umožňuje jeho dvíhnutie zo stojanu a interakciu v rukách (prípadne ekvivalentným bezpečnostným riešením). Tablety iPad Pro nie sú súčasťou tejto zákazky. • Upevnenie pre tablety musí byť realizované na podstave, prostredníctvom vysunutých častí, ktoré sú jej súčasťou a svojimi parametrami zabezpečia bezproblémové používanie tabletov a interakciu s nimi.	
--	--	---	--

		• Priestor pre umiestnenie tabletov je pevnou súčasťou podstavy. Musí byť jasne rozlíšiteľne, kde končí model, začína podstava a umiestnenie tabletov • Požadujeme, aby napájací aj bezpečnostný kábel k tabletom umožňoval komfortnú manipuláciu s tabletom v rádiuse minimálne 1,5 metra od umiestnenia v stojane (na podnoži modelu), a to vo všetkých smeroch – do priestoru aj výšky (potrebná konzultácia a testovanie, podľa návrhu stojanov). Táto požiadavka sa vzťahuje na dĺžku káblov medzi tabletom a stojanom/modelom. Dĺžka a vedenie káblov od stojanu k zdroju napájania (napr. pod modelom alebo v podlahe) nie sú predmetom tejto požiadavky a môžu byť navrhnuté realizátorom podľa možností. • Súčasťou musí byť technické riešenie kabeláže (bezpečnostného káblu a napájania), s možnosťou jednoduchej výmeny /opravy. • Konkrétne miesta pre stojany na tablety budú bližšie špecifikované objednávateľom počas realizácie zákazky (návrh je súčasťou podkladov). Primárne umiestnenie tabletov je zamýšľané z južnej, západnej a východnej strany zobrazenia mesta na modeli. V prílohe sú ilustračné príklady upevnenia tabletov, ako aj modelu stojanu. • V miestach umiestnenia tabletov a ich stojanov musí byť okraj modelu lokálne rozšírený, aby umožnil bezpečné a stabilné upevnenie stojanov a pohodlnú manipuláciu s tabletmi. Rozšírenie má byť subtílné, no zároveň dostatočne pevné a stabilné. Presné rozmery, tvar a technické riešenie budú predmetom koordinácie so zhotoviteľom podľa finálneho umiestnenia tabletov a zvoleného typu stojanov. • Zabezpečenie jednoduchého prístupu pre umožnenie servisu napájania/ upevnenia, ako aj konštrukcie podnože samotnej a dostatočného vetrania pre napájanie tabletov (vrátane rezervy pre budúci rozvoj). • Zabezpečiť dostatočný priestor pre prípadné budúce doplnenie modelu a podnožia o ďalšie technológie a súčasti. • Dodávateľ dodá detailnú dokumentáciu ku konštrukcii na základe ktorej bola vyhotovená a	
--	--	--	--

		zobrazuje všetky jej súčasti, na základe ktorej je možné realizovať servis alebo ďalší rozvoj.	
3.	Digitálna 3D dokumentácia - úprava zdrojových dát pre výrobu a projekciu	Účel: Digitálna 3D dokumentácia predstavuje presnú priestorovú reprezentáciu riešeného územia. Slúži ako: • podklad pre výrobu fyzického modelu mesta, • samostatný digitálny výstup pre interné plánovacie, archivačné a komunikačné účely objednávateľa. Účelom je úprava podkladov od objednávateľa pre účel výroby fyzického modelu. Predmetom zákazky teda nie je realizácia samotných 3D podkladov a terénu dodávateľom, ale len ich úprava pre zabezpečenie výroby a naplnenia požiadaviek podľa parametrov a odborných znalostí dodávateľa. Požiadavky na spracovanie: • Vstupné dáta budú dodané objednávateľom vo formáte kompatibilnom s ArcGIS Pro. Konkrétne sa bude jednať o: • Budovy (rozdelené na samostatné objekty) - všeobecné (menší detail) a významné stavby (vyšší detail, vrátane mostov cez Dunaj) • Vodné toky a plochy ako polygónová vrstva s atribútmi • Hranica modelu, segmenty a sub-segmenty ako polygónové vrstvy s atribútmi • Upravený terén v zjednodušenom detaile 30x30m alebo v podobnom • Výstupný digitálny model musí byť spracovaný tak, aby bol vhodný pre fyzickú výrobu, 3D tlač, ďalšiu digitálnu výrobu a plne kompatibilný na účely projekcie, ako mapping a iné • Rozsah: identický s rozsahom fyzického modelu, určený výrezom. • Obsah: ○ Objemová reprezentácia budov – primárne bez fasádnych detailov, okrem vybraných objektov modelovaných vo vyššom detaile. Konkrétny zoznam objektov modelovaných vo vyššom detaile bude dodaný dodávateľom. ○ Zachovanie presnej reprezentácie výškových úrovní a dominantných prvkov. ○ Terén modelu je spracovaný zjednodušene a generalizovane, s plynulým vyhladeným povrchom. • Výstupný digitálny model musí byť spracovaný vo formáte kompatibilnom s ArcGIS Pro a zároveň v	1 ks

		štandardných 3D formátoch ako napríklad .obj, .fbx, .dae. • Všetky objekty musia byť: ○ Samostatné (pre účel projekcie a ďalšieho spracovania digitálneho modelu), ○ Uzatvorené, ○ Bez chýb (chyby ako otvorené hrany, duplikované plochy, kolízie), ○ Optimalizované pre plynulú prácu a ďalšie spracovanie. ○ Správne osadené na terén, podľa realizovaných úprav terénu (jeho vyhladenie a prípadne iné) • Delenie digitálneho 3D modelu na jednotlivé objekty a ich atribúty musia rešpektovať podklady dodané objednávatelom. Zhotoviteľ môže pre účely jednoduchšej výroby fyzického modelu upraviť členenie alebo spracovanie objektov, musí však byť plne zachovaná ich hmota, výška, tvar, poloha a priestorové vzťahy podľa podkladov od objednávatela. Akékoľvek úpravy digitálneho podkladu musia byť zároveň kompatibilné s použitím projekcie a ďalšou prácou objednávatela so zobrazovaním obsahu na modeli. Výsledný digitálny výstup musí byť spracovaný podľa požiadaviek popísaných vyššie. • Výsledný digitálny výstup - digitálna 3D dokumentácia, slúži mimo iného ako podklad pre nastavenie projekcie a zobrazovanie dát, animácií a obsahu na model. • Všetky práce s dodanými dátami o budovách zodpovedajú licencií a sub-licencií od pôvodného dodávateľa týchto dát. • Podklady na základe ktorých bol realizovaný fyzický model musia byť odovzdané na digitálnom nosiči alebo prostredníctvom zabezpečeného online úložiska. Výstup bude archivovaný ako súčasť dokumentácie k fyzickému modelu. • Výstup patrí objednávatelovi, vrátane práva na úpravu. • Digitálna 3D dokumentácia a digitálny návrh fyzického modelu musia počítať s prepojením na projekčnú techniku a mapping, a zároveň zohľadniť možnosť budúceho rozšírenia o interaktívnu digitálnu vrstvu (napr. dotykové ovládanie, rozšírená a virtuálna realita).	
--	--	--	--

Por. číslo	Názov položky	Požadované funkčné a výkonnostné parametre a súvisiace charakteristiky	Počet
1.	1-chip DLP projektor	Predmetom zákazky je dodanie, inštalácia, kalibrácia a nastavenie „Projekčnej techniky“ a všetkých súčastí nevyhnutných pre jej zapojenie do počítača (PC nie je súčasťou tejto zákazky), z ktorého bude riadená a ktorý sa nachádza v technickej miestnosti. Projekčná technika bude slúžiť na dátovú a multimediálnu vizualizáciu na fyzický model mesta Bratislava. Potrebná bude v procese synchronizácia s dodávkou a tvorbou fyzického modelu mesta. Cieľom je zabezpečiť kvalitné, ostré a jasné zobrazenie pri dennom svetle, aj pri umelom osvetlení. Projektor musí byť spoľahlivý, s dlhou životnosťou svetelného zdroja. V cenovej ponuke požadujeme nacenit': Projekčná technika: • 1-chip DLP projektor s minimálnym natívnym rozlíšením 1920 x 1080 pixelov. • Svetelný výkon od 11 000 do 13 000 ANSI lúmenov. • Minimálny kontrastný pomer 15 000:1. • Projektor musí mať možnosť spracovania a premietania obrazu s rozlíšením minimálne 3840 x 2160 pixelov (4K) pomocou optickej alebo softvérovej technológie (pixel-shift). • Minimálna životnosť svetelného zdroja 20 000 hodín v štandardnom režime. • Zdroj svetla - laserová dióda. • Podpora funkcií edge blending a multi-projekcie. • Podpora minimálne 2 vstupov HDMI (4K rozlíšenia) a funkcie synchronizácie viacerých projektorov. • Nutná kompatibilita s nástrojmi pre riadenie projekcie ako MadMapper a TouchDesigner. • Možnosť inštalácie v rozsahu 360 stupňov. • Podpora softvéru pre multi-projekciu a geometrické nastavenia Pri projekčnej technike je treba počítať aj s jej tepelným výdajom, vzduchotechnikou priestoru a umiestnením, ktoré zohľadňuje tieto parametre. K zabezpečeniu dlhej životnosti a stabilného fungovania projekcie je dôležité aby nedochádzalo k prehrievaniu techniky a bol zabezpečený dostatočný priestor na jej vhodné fungovanie.	2 ks

		V prílohe sú popísané možnosti umiestnenia projekčnej techniky v priestore nad modelom a ďalšie podklady k priestoru a jeho vybaveniu. Záruka na dodané zariadenia sa požaduje minimálne v zákonom rozsahu podľa platných právnych predpisov. Predĺžená alebo nadštandardná záruka sa nepožaduje. Tým nie je dotknutá prípadná dlhšia štandardná záruka poskytovaná výrobcom alebo dodávateľom bez osobitného príplatku. Objednávateľ požaduje dodanie projekčnej techniky spĺňajúcej príslušné požiadavky právnych predpisov SR a EÚ na uvedenie na trh, prevádzku a používanie v podmienkach SR/EÚ, vrátane príslušnej dokumentácie a označenia zhody, ak sa na zariadenie vzťahujú. Zariadenia musia mať zabezpečenú dostupnosť záručného a pozáručného servisu, náhradných dielov a technickej podpory tak, aby ich servis a údržba neboli viazané výlučne na dodávateľa predmetu zákazky. Táto požiadavka a požiadavka na záruku sa vzťahujú na všetky súčasti projekčnej techniky, potrebné na jej správne zapojenie, podľa potrieb objednávateľa.	
2.	Objektív	Objektív: Vzhľadom na špecifické priestorové podmienky a požiadavky na krátku projekčnú vzdialenosť je nevyhnutné, aby boli projektory vybavené objektívmi typu short-throw alebo ultra short-throw. Objektívy musia zabezpečiť plnohodnotné premietanie požadovanej veľkosti obrazu z limitovanej vzdialenosti (t. j. z miesta inštalácie projektora bez nutnosti dodatočných zrkadiel alebo iných optických riešení). • Clonové číslo (f-number): min. 2.0 • Ohnisková vzdialenosť (focal length): max. 5.3 mm alebo ekvivalent zodpovedajúci požadovanému projekčnému pomeru Objektív musí byť plne kompatibilný s použitou projekčnou technikou, zabezpečiť dostatočnú ostrosť, kontrast a rovnomerné podanie svetla v rámci celej premietacej plochy. Objektív musí byť vhodný pre špecifické podmienky priestoru a limitovanej vzdialenosti medzi modelom a projekčnou technikou. Záruka na dodané zariadenia sa požaduje minimálne v zákonom rozsahu podľa platných právnych predpisov.	2 ks

		Predĺžená alebo nadštandardná záruka sa nepožaduje. Tým nie je dotknutá prípadná dlhšia štandardná záruka poskytovaná výrobcom alebo dodávateľom bez osobitného príplatku.	
3.	HDMI IP decoder	HDMI IP decoder: Zabezpečenie HDMI IP decoderov pre projekciu a doplnkovú obrazovku, ktorá sa bude nachádzať v blízkosti projekcie (obrazovka nie je predmetom tejto zákazky). Pre projekciu sa požaduje dodanie 2 ks decoderov, pre doplnkovú obrazovku 1 ks decodera. Každý decoder musí byť použitý v páre s kompatibilným encoderom a zabezpečovať plynulú funkčnosť príslušnej vetvy (projekcia / doplnková obrazovka). Doplnková obrazovka bude zároveň slúžiť aj na rozšírenie a doplnenie audiovizuálneho zážitku z projekcie. Uvažovaný model doplnkovej obrazovky je Optoma 5863RK, 86", resp. iný rovnocenný model s porovnateľnými parametrami. Základné požadované parametre: • Podpora rozlíšenia: min. 3840 × 2160 px (4K) • Podpora minimálne HDCP 2.2 • Vstup: Ethernet/IP, minimálne 1 Gbps; zariadenie musí byť schopné podporovať vyššie sieťové priepustnosti pre vysokokvalitný 4K prenos • Výstup: HDMI minimálne 2.0 (s podporou 4K signálu) • Podpora H.264/H.265 (HEVC) dekódovania • Podpora AES67 embedding/deembedding • AES-128 šifrovanie, PKI bezpečnostné mechanizmy • PoE (Power over Ethernet) • Podpora multicast/unicast streamingu s nízkou latenciou • Kompatibilita s riadiacimi softvérmi: MadMapper, TouchDesigner • Zariadenie musí byť schopné nepretržitej prevádzky a spoľahlivej synchronizácie s viacerými prehrávačmi/projektormi Záruka na dodané zariadenia sa požaduje minimálne v zákonom rozsahu podľa platných právnych predpisov. Predĺžená alebo nadštandardná záruka sa nepožaduje. Tým nie je dotknutá prípadná dlhšia štandardná záruka poskytovaná výrobcom alebo dodávateľom bez osobitného príplatku.	3 ks

4.	HDMI IP encoder	HDMI IP encoder: Zabezpečenie HDMI IP encoderov pre projekciu a doplnkovú obrazovku, ktorá sa bude nachádzať v blízkosti projekcie (obrazovka nie je predmetom tejto zákazky). Pre projekciu sa požaduje dodanie 2 ks encoderov, pre doplnkovú obrazovku 1 ks encodera. Každý encoder musí byť použitý v páre s kompatibilným decoderom a zabezpečovať plynulú funkčnosť príslušnej vetvy (projekcia / doplnková obrazovka). Doplnková obrazovka bude zároveň slúžiť aj na rozšírenie a doplnenie audiovizuálneho zážitku z projekcie. Uvažovaný model doplnkovej obrazovky je Optoma 5863RK, 86", resp. iný rovnocenný model s porovnateľnými parametrami. Základné požadované parametre: • Podpora rozlíšenia: min. 3840 × 2160 px (4K) • Podpora minimálne HDCP 2.2 • Podpora AES67 embedding/deembedding • AES-128 šifrovanie, PKI bezpečnostné mechanizmy • PoE (Power over Ethernet) • Prenosová rýchlosť minimálne 1 Gbps, zariadenie musí byť schopné prenášať vysokokvalitný 4K stream • Podpora multicast/unicast streamingu s nízkou latenciou • Možnosť konfigurácie prostredníctvom webového rozhrania alebo rovnocenného spôsobu • Účel: prevod HDMI/DP signálu z počítača (GPU) na IP pre prenos cez LAN • Kompatibilita s riadiacimi softvérmi: MadMapper, TouchDesigner • Zariadenie musí byť schopné nepretržitej prevádzky a spoľahlivej synchronizácie s viacerými prehrávačmi/projektormi Záruka na dodané zariadenia sa požaduje minimálne v zákonom rozsahu podľa platných právnych predpisov. Predĺžená alebo nadštandardná záruka sa nepožaduje. Tým nie je dotknutá prípadná dlhšia štandardná záruka poskytovaná výrobcom alebo dodávateľom bez osobitného príplatku.	3 ks
5..	Umiestnenie, zapojenie, nastavenie a	Umiestnenie, zapojenie, nastavenie a dokumentácia projekčnej a súvisiacej techniky:	1 ks

dokumentácia projekčnej a súvisiacej techniky	• Technický návrh a realizácia umiestnenia projektorov a súvisiacej techniky v priestore vrátane dodania a inštalácie potrebných konzol, držiakov, kotviacich a montážnych prvkov a káblov musí byť spracovaný s ohľadom na integráciu projekčnej techniky s architektúrou a technickým zabezpečením miestnosti, podľa podkladov dostupných v prílohe a aktuálnych možností priestoru. Umiestnenie sa bude odvíjať od uloženia vzduchotechniky, vývodov a umiestnenia modelu a bude sa prispôsobovať počas realizácie, podľa konzultácií s objednávatelom. ○ Umiestnenie musí zohľadňovať technické možnosti priestoru, parametre zvolenej projekčnej techniky a požiadavky na ideálne fungovanie projekcie, najmä správne pokrytie fyzického modelu obrazom, geometriu projekcie, ostrosť, čitateľnosť, servisný prístup a bezpečné uchytenie techniky. • Detaily zapojenia, kabeláže a potrebnej techniky sú špecifikované v prílohe č.3 a konkrétne v schéme zapojenia audiovizuálnej techniky a zabezpečenej kabeláže a napojenia v priestore. Zhotoviteľ je povinný pri realizácii zohľadniť tieto podklady a koordinovať finálne technické riešenie s objednávatelom. • Súčasťou dodania musí byť dodanie, odborná inštalácia, nastavenie, vzájomné prepojenie a kalibrácia projektorov a súvisiacej techniky, vrátane prepojenia celej projekčnej a súvisiacej audiovizuálnej techniky na riadiaci počítač. Súčasťou musí byť aj nastavenie geometrie obrazu, ostrosti, mierky, farebnosti, jasú, prekryvov jednotlivých obrazov a blendingu projekcie. Kalibrácia musí zabezpečiť plynulé a vizuálne jednotné spojenie obrazu z viacerých projektorov, bez rušivých prechodov, viditeľných rozdielov v jase, farebnosti alebo deformácií obrazu na ploche modelu. Prepojenie s riadiacim počítačom musí byť realizované tak, aby zabezpečilo stabilný prenos obrazu a spoľahlivé fungovanie celej projekčnej zostavy v bežnej prevádzke. • Súčasťou nastavenia projekcie je aj mapping obrazu na presnú plochu modelu a objekty budov a terénu na modely. Tento úvodný mapping bude slúžiť ako základ pre ďalšie potreby projekcie, ktoré bude realizovať objednávatel vlastnými kapacitami. Obraz projektorov musí byť premietaný len na	
---	---	--

		ploche modelu (nesmie ísť mimo modelu, napr. na zem) a namapovaný na jednotlivé objekty modelu. Súčasťou cenovej ponuky musí byť dodanie, inštalácia, nastavenie, kalibrácia, mapping obrazu a blending projekčnej techniky vrátane všetkých potrebných konzol, držiakov, kotviacich, montážnych a pomocných prvkov potrebných na jej riadne a bezpečné osadenie v priestore. Súčasťou cenovej ponuky musí byť aj dodanie, zapojenie a nastavenie prípadnej súvisiacej techniky potrebnej na prepojenie projektorov s riadiacim počítačom umiestneným v serverovni, najmä HDMI enkodérov, HDMI dekodérov, prípadne iných nevyhnutných prevodníkov, rozhraní alebo prvkov prenosovej trasy, ak budú potrebné pre funkčné a stabilné zapojenie projekcie. Dodanie samotného riadiaceho počítača nie je predmetom tejto časti zákazky. Súčasťou dodania musí byť aj detailná dokumentácia v textovej a obrazovej/grafickej podobe, v ktorej bude popísané zapojenie, umiestnenie, nastavenie, kalibrácia, mapping a blending projektorov/ obrazu po ich inštalácii, vrátane zapojenia prípadnej súvisiacej techniky medzi projektormi a riadiacim počítačom. Dokumentácia musí slúžiť na zabezpečenie minimálnej základnej údržby počas používania projekcie a ako podklad pre budúce servisné, diagnostické alebo rozvojové úkony. Rozsah spracovania a priestorové limity sú súčasťou príloh.	
--	--	--	--