

Техникалық сипаттама
«Ақпараттық ресурстардағы нысандарды танытуға арналған Жалпыұлттық тізімге қосылған нысандардың 3D моделін жасау»

Қызметтерді көрсету орны: Қазақстан Республикасы, Астана қ., Тәуелсіздік д., 54, «Қазақстан Республикасының Ұлттық музейі» РМҚК.

Қызметтерді көрсету мерзімі: 2017 жылғы 25 желтоқсанға дейін.

Жеткізуші келесі қызметтерді көрсетуге міндеттеледі:

1. «ҚР Жалпы ұлттық тізіміне кіргізілген қасиетті орындарындағы 3D нысандар» экспозицияларын таныстыруға арналған экспозициялық зал бойынша тұжырымдамалық жоба жасау. Қасиетті орындар көрсетілген Қазақстан Республикасының интерактивті 3D картасын жасау.
2. Арнайы жабдықтардың көмегімен қасиетті орындарды санға аудару үшін экспедициялық топ дайындау.
3. Қасиетті орындарды 3D жоспарлау және сканерлеу бойынша жұмыстар.
4. Қасиетті орындардан алынған сандық ақпараттар бойынша 3D модельдер жасау және сапасын өңдеу.
5. Қасиетті орындардың панорамалық фотоларын (360 градустық) жасау бойынша жұмыстар жасау. Сыртқы және ішкі жайлардың көрінісі.
6. Мәліметтер базасына сандық материалдарды енгізу және түсіру.
7. Тапсырыс беруші бекіткен нысандар: Қожа Ахмет Ясауи кесенісінің, Қарахан кесенесінің 3D үлгілерін дайындау және жасау.
8. Тапсырыс беруші бекіткен нысандардың: Қожа Ахмет Ясауи кесенесінің, Қарахан кесенесінің 3D модельдерін дайындау.
9. Цифрлы нысандардың деректер базасын әзірлеу және нысандар мен құрылымдарды ғаламтор желісінде көрсету мүмкіндігі бар құрылымдар дайындау.
10. Цифрленген нысандар мен құрылымдардың негізінде виртуалды турларды әзірлеу.
11. Қазақстан Республикасының киелі жерлерінің интерактивті картасын әзірлеу.

1. «Ақпараттық ресурстардағы нысандарды танытуға арналған Жалпыұлттық тізімге қосылған нысандардың 3D моделін жасау» (бұдан әрі – Жүйе) жобасы келесі қызметтерді атқаруы тиісті:

- Қазақстанның киелі жерлері негізіндегі ұлттық сәйкестіктің негізін қалыптастыру;
- Қазақстанның қасиетті жерлерінің мәдени-географиялық белдеуі аспектіінде ұлттық символиканы дамыту;
- «Қазақстанның рухани қасиетті орындары» және «Қазақстанның сакральді географиясы» жобаларын іске асыру;
- Қазақстан Республикасының азаматтарының оқу дайындықтарын кеңейту;
- ішкі және сыртқы мәдени туризмді дамыту;
- Қазақстанның сакральді нысандарының картасын дайындау.

2. Жүйені аппараттық жабдықтауға қойылатын талаптар

Жеткізуші келісім-шарт бойынша міндеттемелерін орындау шеңберінде Тапсырыс берушіге келесі аппараттық жабдықтаманы беруге міндетті болады:

2.1. Келесі конфигурациядағы лазерлік сканерлеу деректерін өңдеуге арналған жұмыс станциясы (1 шт.):

Атауы	Саны
Процессор	2
Жедел жады 32Gb DDR4 2400MHz	16
Видеокарта 1264Mb	1

Жүйелік диск 1.6 Tb SSD	2
Жұмыс дискі 1.6 Tb SSD	2
Монитор 32" RA329Q	2
Үздіксіз қуат беру көзі	1
Пернетақта+тінтуір жиынтығы	
Операциялық жүйе Professional 64-bit	1

- Процессор: FCLGA2011-3 көзі; кадрлардың жиілігі 3,0 ГГц; Turbo жылдамдығы 3,5 ГГц; ядро саны: 12 (физикалыққа 2 логикалық ядро); типтік TDP: 160 Вт;
- 2 кем емес Intel Xeon E5-2687w v4 немесе балама процессор;
- көлемі 32 ГБ кем емес DDR-4 DIMM типті кездейсоқ қол жетімділігі бар есте сақтау құрылғысы, тактілі жиілігі 2400 МГц кем емес, өткізу қабілеті 19200 МБ/с кем емес, ECC, Registered қолдайтын, CAS latency 17 артық емес және қорек кернеуі 1,2 В
- көлемі 1200 ГБ кем емес 2 аз емес SSD, флеш-жадысының типі MLC, SATA интерфейсі 6 Гбит/сек, тізбекті оқу жылдамдығы 550 МБ/с кем емес, тізбекті жазу жылдамдығы 500 МБ/с кем емес, Random 4KB Read шамасы 84000 IOPS төмен емес, Random 4KB Write мәні 28000 IOPS төмен емес, істен шыққанға дейінгі жұмыс уақыты 2000000 сағаттан кем емес;
- көлемі 1200 ГБ кем емес 2 SSD, флеш-жадысының көлемі MLC, PCI-e x4 интерфейсі бар, тізбекті оқу жылдамдығы 2400 МБ/с аз емес, тізбекті жазу жылдамдығы 1200 МБ/с кем емес, Random 4KB Read шамасы 460000 IOPS төмен емес, Random 4KB Write шамасы 290000 IOPS төмен емес, істен шыққанға дейінгі жұмыс уақыты 1200000 сағаттан кем емес;
- бірден кем емес видеокарта (PCI-E жалғау интерфейсі нұсқасы 3.0 кем емес, техникалық үдеріс 16 нм, видео жадысының көлемі 11264 МБ кем емес, жады типі GDDR5, жады шинасының разряды 352 бит кем емес, жады жұмысының жиілігі 11000 МГц, видеокартасының төменгі математикалық блогында 3584 кем емес әмбебап процессордан кем емес, текстура блоктарының саны 224 кем емес, қолдайтын DirectX нұсқасы 11.2 төмен емес, қолдайтын OpenGL нұсқасы 4.5 кем емес;
- Intel C612 чипсет немесе басқа да теңдес плата базасындағы аналық плата, 3 кем емес PCI-e x16 слот, 2 кем емес PCI-e x8 слот, GbE екіден кем емес порты, 10 кем емес SATA III/ порты.
- Қуаты 1200 Вт кем емес қуат беру блогы;
- Жұмыс станциясы клавиштерінің саны 104 кем емес пернетақта және клавиштерінің саны 3 кем емес, сенсорының шешімі 1000 dpi кем емес тінтуірден тұратын пернетақта+тінтуір жиынтықтан, диагоналі 32 дюймнен кем емес, шешімі 3840x2160 нүктеден кем емес, ашықтығы 350 кд/ш.м., жауап беру уақыты 5 мс артық емес, 1 миллиард түстен кем емес жаңғыртылуы және түсті аппараттық калибрлеу мүмкіндігі бар LED жарығымен жабдықталған кем дегенде екі монитормен жабдықталуы керек.

2.2. Лазерлік сканер

Атауы	Саны
Лазерлік сканер	1

Лазерлік сканер келесі параметрлерге сәйкестендіру:

- Жұмыс қашықтығы 0,4 – 1,0 м
- Жақын қашықтықтағы сызықты көру өрісі, БхЕ 214 × 148 мм
- Алыс қашықтықтағы сызықты көру өрісі, БхЕ 536 × 371 мм
- Бұрыштық көру өрісі, ВхШ 30 × 21°
- 3D шешімі, 0,5 мм дейін
- Дәлділігі, 0,1 мм дейін

- Арақашықтыққа тәуелді дәлділігі, 100 см 0,03% дейін
- Текстура шешімі 1,3 Мп
- Түсі 24 бит/пиксель
- Видео түсіру жиілігі, 16 кадр/с
- Деректерді жинау жылдамдығы, 2 млн нүкте/с

2.3. Қосалқы бөлшектер, құралдар, жабдықтар (ПҚМ)

Атауы	Саны
Жүйелік диск 1,6 Тб	1

ПҚМ құрамына көлемі 1200 ГБ кем емес 1 кем емес SSD енуі керек, флеш-жадысының типі MLC, SATA интерфейсі 6 Гбит/сек, тізбекті оқу жылдамдығы 550 МБ/с кем емес, тізбекті жазу жылдамдығы 500 МБ/с кем емес, Random 4KB Read шамасы 84000 IOPS төмен емес, Random 4KB Write мәні 28000 IOPS төмен емес, істен шыққанға дейінгі жұмыс уақыты 2000000 сағаттан кем емес.

2.4. Ноутбук

Атауы	Артикул	Саны
Ноутбук		2

Ноутбуктың техникалық сипаттамасы: IntelCore i7 6700HQ 2600 МГц кем болмайтын процессор, процессор ядросының саны - 4, экранның диагоналы 15,6 дюйм, жалпы мөлшері (HDD+SSD) - 1256 Гб, жады 32Гб DDR4, оптикалық DVD-RW желісінің болуы, Wi-Fi, Bluetooth ұстау, бейне жадысы 8192 Мб GDDR5.

3. Бағдарламалық жабдықтамаға қойылатын талаптар.

Жеткізуші келісім-шарт бойынша өз міндеттемелерін орындау шеңберінде Тапсырыс берушіге келесі бағдарламалық жабдықтаманы тапсыруы керек:

Атауы	Саны
Artex Studio 12 Professional (1 жылға жазылу)	1
JRC 3D Reconstructor (1 жылға жазылу және жаңарту)	1
Thinkbox SEQUOIA (1 жылға жазылу)	1
Arithmetica Pointfuse (1 жылға жазылу)	1

Жүйенің бағдарламалық жабдықтамасы келесі элементтерден құралуы тиісті:

Операциялық жүйе

- Өндіруші: Microsoft;
- Атауы: Windows 10;
- Разряды: 64 bit;
- Нұсқасы: Professional;
- Лицензия түрі: мерзімсіз.

Лазерлік сканерлеу деректерін өңдеу БЖ

БЖ келесі функционалды қолдауы тиісті:

- нүктелер бұлты деректерінің импорты;
- кез келген станция санын тіркеу;

- станцияны автоматты тіркеу;
- маркасы және қиылысу аудандары бойынша тіркеу;
- нүктелер бұлтының бетін қалыптастыру
- беттер редакторы
- беттерді қысқару құралдары
- өлшеу құралдары
- деформация карталары
- текстура карталарын автоматты және қолмен салу;
- шешімі жоғары текстура карталары
- беттерді талдау құралдары
- беттер контурын ерекшелеу құралдары
- 1 жыл бойы техникалық қолдау және жаңарту.

Лазерлік сканерлеу деректерін 3D моделіне ауыстыру БЖ

БЖ келесі функционалды қолдауы тиісті:

- нүктелер бұлты деректерінің импорты
- файлдардың CSV, .E57, .LAS, .LAZ, .PLY, .PRT, .PTS, .PTX, .XYZ форматтарындағы импорты;
- кіріс деректерін жинақты өңдеу мүмкіндігі;
- проприетарлы .SPRT форматқа ауыстыру;
- вьюпортта нүктелер бұлтын визуалдау
- жұмыс аумағын таңдау
- жинақты өңдеу үшін жұмыс аумақтарын біріктіру
- нүктелер бұлты деректері негізінде беттер қалыптастыру
- беттерді қысқарту және тегістеу құралдары;
- текстура карталарын автоматты және қолмен салу;
- текстуралардың ортографиялық және и перспективті проекциялары
- цилиндрлік, сфера және текше түріндегі текстуралар
- текстураларды автоматты түзету
- текстураларды араластыру
- нысандар мен камералардың анимация үдерістерін қолдау
- камера және нысанның негізгі кадрлары бойынша анимацияны қолдау
- файлдардың .OBJ, .PLY, .STL, .XMESH форматтарына экспорты
- 1 жыл бойы техникалық қолдау және жаңарту

Лазерлік сканерлеу деректерін 3D моделіне ауыстыру БЖ

БЖ келесі функционалды қолдауы тиісті:

- нүктелер бұлты деректерінің импорты
- файлдарды DP, E57, FLS, FWS, LAS, LAZ, PTS, PTX, XYZ форматтарындағы импорты;
- нүктелер бұлтын визуалдау
- жұмыс аумағын таңдау
- нүктелер бұлты деректері негізінде беттер қалыптастыру
- беттерді қысқарту және тегістеу құралдары;
- текстура карталарын автоматты және қолмен салу;
- файлдардың DAE, DXF, FBX, IFC, OBJ, STL форматтарындағы экспорты
- 2D файлдардың DXF форматындағы экспорты
- 1 жыл бойы техникалық қолдау және жаңарту

Лазерлік сканер деректерін өңдеу және 3D сканерлеу БЖ

БЖ келесі функционалды қолдауы тиісті:

- кез келген станция санын тіркеу;
- станцияларды автоматты тіркеу;
- текстураларды автоматты түзету;
- текстура карталарын қолдау;
- деректерді өңдеудің автоматты режимі;

- негізді жоюдың автоматты режимі;
- сезімталдықты автоматты баптау;
- торты автоматты оңтайландыру;
- скандарды құрастыруды үйлестіру;
- өлшеу құралдарын: геодезиялық, сызықты, секциялық қолдау;
- сканерлеуді жаңарту қызметін қолдау;
- ірі нысандарды жедел сканерлеуді қолдау;
- экспорттау форматтарын: OBJ, PLY, WRL, STL, AOP, ASCII қолдау.
- 1 жыл бойы техникалық қолдау және жаңарту

4. Жеткізуші келесі жұмыстарды орындауға міндетті:

4.1. Келесі:

- Қожа Ахмет Яссауи кесенесі
- Қарахан кесенесі

аумағында орналасқан нысандар мен құрылымдарды келесі талаптарға сәйкес цифрлау:

4.1.1. Сканерлеуге қойылатын талаптар

- Ғимараттар мен құрылымдарды сканерлеу орындаушының жеке меншігі болып табылатын FARO Focus S 150 жердегі лазер сканерінің көмегімен орындалуы керек. Бұл жабдық тапсырыс берушіге тапсырылмайды
- Объектілерді сканерлеу Artec Eva лазерлік қол сканерінің көмегімен орындалуы керек.

4.1.2. Тексуралардың беттерінің фототүсіруіне қойылатын талаптар

- жердегі және ғимарат ішіндегі фототүсіру орындаушының жеке меншігі болып Canon EOS-1D X Mark II фотокамерасының көмегімен орындалуы керек. Бұл жабдық тапсырыс берушіге тапсырылмайды
- әуелегі фототүсіру орындаушының жеке меншігі болып Phantom 4 PRO+ квадрокоптерінің көмегімен орындалуы керек. Бұл жабдық тапсырыс берушіге тапсырылмайды

4.1.3. Модельдеуге қойылатын талаптар:

- 3D модель дұрыс топологиямен және техникалық тапсырмаға сәйкес полигондардың минималды мүмкін санымен жасалады. Көзге көрінбейтін геометрия болмауы тиісті.
- Нормаль арқылы жасауға болатын ұсақ геометриялық бөлшектердегі артық толықтылыққа жол берілмейді.
- Моделинг аяқталғаннан кейін барлық трансформация нөлге теңестірілуі керек.
- Материалдары бірдей бірнеше бөлшектерден құралатын нысан бір өлшемдікке біріктірілуі керек
- Атласта тексураларды біріктіру арқылы өлшемдегі шейдерлер санын азайту керек.
- 3D_max өлшемдегі ең жоғарғы мәндерінің максималды саны — 50 мың.
- Unreal_Engine өлшемдегі ең жоғарғы мәндерінің максималды саны — 65 мың.
- WebGL өлшемдегі ең жоғарғы мәндерінің максималды саны — 50 мың.
- 3D модельдері файлдарының шығыс форматы - .obj

4.1.4. Топологияға қойылатын талаптар

- Полигонның 4 артық шыңы болмауы керек. Ұзын полигондар және бұрыштары аса сүйір полигондар болмауы керек.

- overlapping жол берілмейді.

4.1.5. Жаймаларға қойылатын талаптар

- UV шеллдер арасындағы қашықтықты дәнекерленетін текстура шешіміне қатысты 5 пиксельден кем емес түрде сақтау керек.
- Жайманы тігінен және көлденеңінен орналастыру. Бұл жайманың барлық бөліктеріне және тікелей торға қатысты болады.
- Егер текстурада мысалы, ұзынша модельдерді жайғаннан кейін көп бос орын қалған болса, осы текстурада материалы теңдес тағы бір модельді жаюға болады.
- Нормаль картасы бар модельдерге қажетті жайманы тегістеу топтары бойынша «кесу» керек.
- Жаймада ақталмайтын жапсарлар болмауы тиісті.

4.1.6. Текстураға қойылатын талаптар

- Текстураның өлшемі 2 еселенетін болуы керек, пішіні 1024x1024, 2048x2048 немесе 4096x4096 өлшемді шаршы пішінді болуы керек, қажет болған жағдайда өлшемдері 512x2048, 1024x4096 болуы мүмкін.
- Текстура форматы — png, 8 бит, tga, 32 бит.
- Қажет болған жағдайда текстуралар карталары: «Diffuse», «Normal», «Specular», «Ambient Occlusion» құралады:
 - «Diffuse» картасы — материал бетінің текстурасы, оның сыртқы түсі, суреті. Оның бетінің түсі барынша табиғи болуы керек (айрықша қажет болмаған жағдайда дюфьюзда айқын байқалатын жалтыр және бедер болмауы керек).
 - «Normal» картасы — нысан бедері туралы ақпараты бар нормаль картасы. Жоғары полигональді (High-Poly) модель негізінде жасалады.
 - «Specular» картасы — беттің шағылуына жауапты болады. Текстура учаскелері неғұрлым күңгірт болса, олардың шағылу да жоғары болады.
 - «Ambient Occlusion» — 3D модель бұрыштарында тереңдету және көлегейлеу әсері үшін бетті жанама жарықтандыру картасы.

4.1.7. LOD¹-ға қойылатын талаптар

- Өлшемділік үшін қажет болған жағдайда LOD-өлшемдері жасалады.
- Әрбір келесі LOD бастапқы өлшеммен салыстырғанда шамамен 25%, 50%, 75% аз полигондары болуы керек.

4.2. Аталған техникалық сипаттаманың 4.1 тармағына сәйкес цифрлы түрге ауыстырылған нысандар мен құрылымдардың деректер базасын келесі талаптарға сәйкес интернет желісінде нысандарды көрсету мүмкіндігімен дайындау:

4.2.1. Деректер базасында аталған Техникалық сипаттаманың 4.1 тармағына сәйкес цифрлы түрге ауыстырылған барлық нысандар мен құрылымдар үшін 3D модельдер болуы керек.

4.2.2. Әрбір 3D модель үшін мәліметтер базасында Тапсырыс беруші бекіткен келесі ақпараттар болуы тиіс:

- қасиетті орынның атауы
- қасиетті орынның құрылған жылы
- қасиетті орынның сипаттамасы

4.2.3. Базадағы 4.2.2. тармаққа сәйкес барлық мәтіндік ақпарат, сол сияқты қосымша мәтіндік ақпарат екі, қазақ және орыс, тілдерінде болуы тиіс. Екі тілдегі толық мәтіндік ақпаратты

Тапсырыс беруші бекітеді

4.2.4. Деректер базасының 3D модельдерді standalone режимінде және интернет желісінде көрсету мүмкіндігі бар интерфейсі болуы керек.

4.2.5. Деректер базасының интерфейсі пайдаланушының деректер базасындағы 3D модельдерді еркін бұру және масштабтау мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек.

4.2.6. Деректер базасының интерфейсінде пайдаланушыларға виртуалды турды standalone режимінде және интернетте көрсету мүмкіндігі болуы керек.

4.2.7. Деректер базасының осы деректер базасындағы барлық 3D модельдері бар каталогы болуы керек.

4.2.8. Деректер базасының пайдаланушыларға осы деректер базасындағы 3D модельдерін іздеу қызметін қолдануға жағдай жасайтын мүмкіндігі болуы керек.

4.2.9. Деректер базасында Тапсырыс берушінің тағайындалған өкілдерінің күшімен деректер базасындағы ақпаратты редакциялауға мүмкіндік беретін әкімшілендіру тақтасы болуы керек.

4.3. Келесі талаптарға сәйкес аталған Техникалық сипаттаманың 4.1 тармағын сай цифрлы түрге ауыстырылған нысандар мен құрылымдар негізінде екі виртуалды тур құру:

4.3.1. Виртуалды турлар аталған Техникалық сипаттаманың 4.1 тармағына сәйкес цифрлы түрге ауыстырылған барлық нысандар мен құрылымдардың 3D модельдері негізінде жасалуы керек.

4.3.2. Виртуалды турлар деректер базасының интерфейсі құрамында жұмыс жасайды.

4.3.3. Виртуалды турлар standalone нұсқада және деректер базасы интерфейсінің интернет нұсқасында да жұмыс жасауы керек.

4.3.4. Виртуалды турлардың Standalone нұсқасы нақты уақыт режимінде визуалдау жүйесінің Unreal Engine базасында жасалады.

4.3.5. Виртуалды турға арналған интернет нұсқасы нақты уақыт режимінде визуалдау жүйесінің WebGL базасында жасалады. Виртуалды турлардың интернет версиялары мына шолғыштардың WebGL технологиясын сүйемелдейтін нұсқаларында, соның ішінде мобилді құрылғыларда дұрыс бейнеленуі тиіс: Opera, Internet Explorer, Internet Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari

4.3.6. Виртуалды нысандардың Standalone нұсқасы пайдаланушыға кесене кешендерінің виртуалды кеңістігінде еркін орын ауыстыруға мүмкіндік береді.

4.3.7. Виртуалды турлардың интернет нұсқасы пайдаланушыларға кесене кешендерінің жоспарында белгіленген қарау нүктелерін таңдауға және аталған нүктелерді 360 градус орталықпен панорамаларды ашуға мүмкіндік береді.

4.4. Төмендегі талаптарға сәйкес Қазақстан Республикасының киелі жерлерінің интерактивті картасын әзірлеу:

4.4.1. Интерактивті картада Жалпыұлттық тізімге ақпараттық ресурстарда көпшілікке тарату мақсатында енгізілген барлық нысандар белгіленуі керек.

4.4.2. Пайдаланушы 4.1. бөліміндегі нысандарды таңдағанда, таңдалған нысанның виртуалды турына өтеді.

4.4.3. Интерактивті карта standalone режимінде және интернет желісінде жұмыс істей алуы керек

5. Жүйе қызметінің жобада анықталған кепілдік мерзімі Жүйені тұрақты пайдалануға орындалған жұмыстар актісі қол қойған күннен бастап 12 (он екі) айды құрайды. Орындаушы кепілді мерзім ішінде Жүйені пайдалану барысында анықталған кемшіліктерді жою жұмыстарын қамтамасыз етіп және құжаттамаға қажетті өзгерістерді енгізеді.

6. Киелі жерлерді арнайы жабдықтардың көмегімен цифрлеуге қатысты эспедициялық топты дайындау және киелі жерлерге жеткізуге байланысты барлық шығындар, оның ішінде киелі

жерлерге ұшып өтуді ұйымдастыру, іссапар шығындары, тұру шығындарына Орындаушы жауапты.

7. Жабдықтарды жұмыс орнына жеткізуге байланысты шығындарға Орындаушы жауапты. Жабдықтардың түгелдігіне және проект барысында сапалы қолдануы Орындаушының жауапкершілігі болып табылады.

8. Орындаушы жұмысты орындау барысында төмендегі орындаушының жеке-меншігіндегі жабдықтарды қолдануды қамтамасыз етеді: FARO Focus S150 жер сканері, Canon EOS-1D X Mark II фотокамерасы, Phantome 4 PRO+ квадрокоптері. Аталған жабдықтарды сатып алу немесе жалға алуға байланысты шығындар Орындаушының жауапкершілігі болып табылады

7. Орындаушы презентацияны көрсетуге экспозициялық залдың концептуалды жобанысын әзірлеуге міндеттенеді.

8. Орындаушы шығармашылық есептемені жұмыс орындау барысының видео шолуы түрінде әзірлеуге міндеттенеді.

Техническая спецификация
«Создание 3D моделей объектов, включенных в Общенациональный Перечень для популяризации объектов в информационных ресурсах»

Место выполнения работ: Республика Казахстан, г. Астана, пр. Тәуелсіздік, 54, РГКП «Национальный музей Республики Казахстан».

Срок выполнения работ: по 25 декабря 2017 года.

Исполнитель обязуется выполнить работы по:

1. Разработка концептуального проекта по экспозиционному залу для представления экспозиции "3D объектов сакральных мест включенных в Общенациональный Перечень РК", Разработка интерактивной 3D карты Республики Казахстан с отображением сакральных мест.
2. Подготовка экспедиционной группы для оцифровки сакрального места при помощи специального оборудования.
3. Работы по 3D планированию и сканированию сакрального места.
4. Обработка качество и создание 3D модели от полученных оцифрованных информации с сакральных мест.
5. Работы по созданию панорамных фото (360 градусов) сакрального места. Экстерьер и внутренние помещения.
6. Внедрение и перенос оцифрованного материала в базу данных.
7. Разработка и создание 3D моделей объектов, утвержденных Заказчиком: Мавзолея Ходжи Ахмета Ясави, Мавзолея Карахана.
8. Разработке базы данных оцифрованных объектов и сооружений с возможностью демонстрации объектов и сооружений в сети Интернет.
9. Созданию виртуальных туров на базе оцифрованных объектов и сооружений.
10. Созданию интерактивной 3D карты сакральных мест Республики Казахстан.
11. Исполнитель обязуется разработать концептуальный проект по экспозиционному залу для представления презентации.

1. Проект «Создание 3D моделей объектов, включенных в Общенациональный Перечень для популяризации в информационных ресурсах» (далее - Система) должен выполнять следующие функции:

- формирования каркаса национальной идентичности на основе Сакральных мест Казахстана;
- развития национальной символики в аспекте культурно-географического пояса святынь Казахстана;
- реализации проекта «Духовные святыни Казахстана» и «Сакральная география Казахстана»;
- расширения образовательной подготовки граждан Республики Казахстан;
- развития внутреннего и внешнего культурного туризма;
- создания Карты сакральных объектов Казахстана.

2. Требования к аппаратному оснащению Системы.

Исполнитель в рамках исполнения обязательств по договору должен передать Заказчику следующее аппаратное оснащение:

2.1. Рабочая станция обработки данных лазерного сканирования в следующей конфигурации (1 шт.):

Наименование	Количество
Процессор	2

Оперативная память 32Gb DDR4 2400MHz	16
Видеокарта 11264Mb	1
Системный диск 1.6 Tb SSD T701	2
Рабочий диск 1.6 Tb SSD	2
Монитор 32" PA329Q	2
Источник бесперебойного питания	1
Комплект клавиатура + мышь	1
Операционная система Professional 64-bit	1

- Процессор: гнездо FCLGA2011-3; частота кадров 3,0 ГГц; скорость Turbo 3,5 ГГц; количество ядер: 12 (2 логических ядра на физическое); типичный TDP: 160 Вт;
- не менее 2-х процессоров или эквивалентных;
- запоминающее устройство с произвольным доступом типа DDR-4 DIMM объемом не менее 32 ГБ (общий объем 512 ГБ), с тактовой частотой не менее 2400 МГц, пропускной способностью не менее 19200 Мб/с, с поддержкой ECC, с поддержкой Registered, с CAS latency не более 17 и напряжением питания 1,2 В;
- не менее 2-х SSD объемом не менее 1600 ГБ с типом флеш-памяти MLC, интерфейсом SATA 6 Гбит/сек, со скоростью последовательного чтения не ниже 450 МБ/с, со скоростью последовательной записи не ниже 380 МБ/с, со значением Random 4KB Read не ниже 67500 IOPS, со значением Random 4KB Write не ниже 17000 IOPS, время наработки на отказ не менее 2000000 часов, объединенные в программный RAID 1;
- не менее 2-х SSD объемом не менее 1600 ГБ с типом флеш-памяти MLC, интерфейсом PCI-e x4, со скоростью последовательного чтения не ниже 2600 МБ/с, со скоростью последовательной записи не ниже 1600 МБ/с, со значением Random 4KB Read не ниже 450000 IOPS, со значением Random 4KB Write не ниже 56000 IOPS, время наработки на отказ не менее 2000000 часов, объединенные в программный RAID 1;
- не менее одной видеокарты (интерфейс подключения PCI-E версии не менее 3.0, техпроцесс не более 16 нм, объем видеопамяти не менее 11264 МБ, тип памяти GDDR5, разрядность шины памяти не менее 352 бит, частота работы памяти не ниже 11000 МГц, математический блок видеокарты должен содержать не менее 3584 универсальных процессоров, число текстурных блоков не менее 224, поддержка DirectX версии не ниже 11.2, поддержка OpenGL версии не ниже 4.5;
 - материнская плата на базе чипсета Intel C612 или аналогичного, не менее 3 слотов PCI-e x16, не менее 2 слотов PCI-e x8, не менее двух портов GbE, не менее 10 портов SATA III;
 - блок питания не менее 1200 Вт;
 - Рабочая станция должна быть укомплектована комплектом клавиатура + мышь с числом клавиш клавиатуры не менее 104-х, числом клавиш мыши не менее 3-х и разрешением сенсора не менее 1000 dpi, а так же не менее чем двумя мониторами с диагональю не менее 32 дюймов, разрешением не ниже 3840x2160 точек, LED подсветкой, яркостью не менее 350 кд/м.кв, временем отклика не более 5 мс, воспроизведением не менее 1 миллиарда цветов и возможностью аппаратной калибровки цвета.

2.2. Лазерный сканер

Наименование	Количество
Лазерный сканер	1

Лазерный сканер должен соответствовать следующим параметрам:

- Рабочее расстояние 0,4 – 1,0 м
- Линейное поле зрения на ближнем расстоянии, ВхШ 214 × 148 мм
- Линейное поле зрения на дальнем расстоянии, ВхШ 536 × 371 мм
- Угловое поле зрения, ВхШ 30 × 21°
- 3D разрешение, до 0,5 мм
- Точность, до 0,1 мм
- Точность в зависимости от расстояния, до 0,03% на 100 см
- Разрешение текстур 1,3 Мп
- Цвет 24 бита на пиксель
- Частота видео съемки, до 16 кадров/с
- Скорость сбора данных, до 2 млн точек/с.

2.3. Запасные части, инструменты, принадлежности (ЗИП)

Наименование	Количество
Системный диск 1.6 Тб SSD	1

Не менее одного SSD объемом не менее 1600 ГБ с типом флеш-памяти MLC, интерфейсом SATA 6 Гбит/сек, со скоростью последовательного чтения не ниже 450 МБ/с, со скоростью последовательной записи не ниже 380 МБ/с, со значением Random 4KB Read не ниже 67500 IOPS, со значением Random 4KB Write не ниже 17000 IOPS, время наработки на отказ не менее 2000000 часов.

2.4 Ноутбук

Наименование	Количество
Ноутбук	2

Технические характеристики ноутбука: Процессор не менее IntelCore i7 6700HQ 2600 МГц, количество ядер процессора - 4, диагональ экрана 15,6 дюймов, общий объем (HDD+SSD) - 1256 Гб, память 32Гб DDR4, наличие оптического привода DVD-RW, поддержка Wi-Fi, Bluetooth, видеопамять 8192 Мб GDDR5

3. Требования к программному обеспечению.

Поставщик в рамках исполнения обязательств по договору должен передать Заказчику следующее Программное обеспечение:

Наименование	Количество
Artec Studio 12 Professional (подписка на 1 год)	1
JRC 3D Reconstructor FULL (с подпиской на обновления в течение 1 года)	1
Thinkbox SEQUOIA (подписка на 1 год)	1
Arithmetica Pointfuse (подписка на 1 год)	1

Программное обеспечение Системы должно состоять из следующих элементов:

Операционная система

- Производитель: Microsoft;
- Наименование: Windows 10;

- Разрядность: 64 bit;
- Версия: Professional;
- Вид лицензии: бессрочная.

ПО обработки данных лазерного сканирования

ПО должно поддерживать следующий функционал:

- импорт данных облака точек;
- регистрация любого количества станций;
- автоматическая регистрация станций;
- регистрация по маркам и по пересекающимся площадям;
- создание поверхностей из облака точек;
- редактор поверхностей;
- инструменты упрощения поверхностей;
- инструменты измерения;
- карты деформаций;
- автоматическое и ручное наложение текстурных карт;
- текстурные карты высокого разрешения;
- инструменты анализа поверхностей;
- средства выделения контуров поверхностей;
- техническая поддержка и обновления в течение 1 года.

ПО перевода данных лазерного сканирования в 3D модели

ПО должно поддерживать следующий функционал:

- импорт данных облака точек;
- импорт файлов в форматах CSV, .E57, .LAS, .LAZ, .PLY, .PRT, .PTS, .PTX, .XYZ;
- возможности пакетной обработки входных данных;
- конвертация в проприетарный формат .SPRT;
- визуализация облака точек во вьюпорте;
- выбор рабочей области;
- объединение рабочих областей для последующей пакетной обработки;
- создание поверхностей на основе данных облака точек;
- инструменты упрощения и сглаживания поверхностей;
- автоматическое и ручное наложение текстурных карт;
- ортографические и перспективные проекции текстур;
- цилиндрические, сферические и кубические текстуры;
- автоматическое выравнивание текстур;
- смешивание текстур;
- поддержка процедурной анимации объектов и камеры;
- поддержка анимации по ключевым кадрам объектов и камеры;
- экспорт файлов в форматы .OBJ, .PLY, .STL, .XMESH;
- техническая поддержка и обновления в течение 1 года.

ПО перевода данных лазерного сканирования в 3D модели

ПО должно поддерживать следующий функционал:

- импорт данных облака точек;
- импорт файлов в форматах DP, E57, FLS, FWS, LAS, LAZ, PTS, PTX, XYZ;
- визуализация облака точек;
- выбор рабочей области;
- создание поверхностей на основе данных облака точек;
- инструменты упрощения и сглаживания поверхностей;
- автоматическое и ручное наложение текстурных карт;
- экспорт файлов в форматы DAE, DXF, FBX, IFC, OBJ, STL;
- экспорт 2D файлов в формат DXF;
- техническая поддержка и обновления в течение 1 года.

ПО 3D сканирования и обработки данных лазерного сканера

ПО должно поддерживать следующий функционал:

- регистрация любого количества станций;

- автоматическая регистрация станций;
- автоматическую коррекцию текстур;
- поддержку текстурных карт;
- автоматический режим обработки данных;
- автоматический режим удаления основы;
- автоматическая настройка чувствительности;
- автоматическая оптимизация сетки;
- коррекция сборки сканов;
- поддержка инструментов измерения: геодезические, линейные, секционные;
- поддержка функции возобновления сканирования;
- поддержка ускоренного сканирования крупных объектов;
- поддержка форматов экспорта: OBJ, PLY, WRL, STL, AOP, ASCII.
- техническая поддержка и обновления в течение 1 года.

4. Поставщик должен выполнить следующие виды работы:

4.1. Оцифровать сооружения и значимые объекты, находящиеся на территории:

- Мавзолей Ходжи Ахмета Ясави;
- Мавзолей Карахана.

в соответствии со следующими требованиями:

4.1.1. Требования к сканированию

- Сканирование зданий и сооружений должно осуществляться при помощи наземного лазерного сканера FARO Focus S 150.
- Сканирование объектов должно осуществляться при помощи ручного лазерного сканера Artec Eva.

4.1.2. Требования к фотосъемке текстур поверхностей

- Наземная фотосъемка и фотосъемка внутри помещений должна осуществляться при помощи фотокамеры Canon EOS-1D X Mark II.
- Фотосъемка с воздуха должна осуществляться при помощи квадрокоптера Phantom 4 PRO+.

4.1.3. Требования к моделированию

- 3D модель создаётся с правильной топологией и минимально возможным количеством полигонов, согласно техническому заданию. Не должно быть геометрии, которой не видно.
- Не допускается излишняя подробность в геометрических мелких частях, которые можно сделать нормальями.
- По завершении моделинга все трансформации должны быть сброшены в ноль.
- Объект, состоящий из нескольких частей с одинаковыми материалами, должен быть объединён в один меш.
- Следует уменьшать количество шейдеров на мешу путём объединения текстур в атласы.
- Максимальное количество вершин на меш в 3D_max — 50 тыс.
- Максимальное количество вершин на меш в Unreal_Engine — 65 тыс.
- Максимальное количество вершин на меш в WebGL — 50 тыс.
- Выходной формат файлов 3D моделей - .obj

4.1.4. Требования к топологии

- Полигон не должен иметь более 4-х вершин. Не должно быть длинных полигонов, как и полигонов со слишком острыми углами.
- Не допускаются overlapping.

4.1.5. Требования к разверткам

- Расстояние между UV шеллами необходимо соблюдать не менее 5 пикселей относительно разрешения запекаемой текстуры.
- Располагать развертку по вертикали и горизонтали. Это относится как к частям развертки, так и непосредственно её сетке.
- Если на текстуре осталось много свободного места, например, после развертки вытянутых моделей, то на этой же текстуре необходимо развернуть ещё одну модель с аналогичным материалом.
- Моделям, у которых присутствуют карты нормалей, необходимо развертку «разрезать» по группам сглаживания.
- На развёртке не должно быть не оправданных швов.

4.1.6. Требования к текстурам

- Текстура должна иметь размер кратный 2, квадратная форма 1024x1024, 2048x2048 или 4096x4096, т. е. могут быть размеры 512x2048, 1024x4096 если есть в этом необходимость.
- Формат текстур — png, 8 бит, tga, 32 бит.
- При необходимости создаются карты текстур: «Diffuse», «Normal», «Specular», «Ambient Occlusion».
 - Карта «Diffuse» — текстура поверхности материала, его внешний цвет, рисунок. Она содержит только максимально естественный цвет поверхности (без особой необходимости явных бликов и рельефа на дюфьюзе быть не должно).
 - Карта «Normal» — Карта нормалей содержит информацию о рельефе объекта. Создаётся на основе высокополигональной (High-Poly) модели.
 - Карта «Specular» — отвечает за отражение поверхности. Чем темнее участки на текстуре, тем больше от них отражение.
 - «Ambient Occlusion» — карта непрямого освещения поверхности для эффекта затенения и углубления в углах 3D модели.

4.1.7. Требования к LOD'ам

- По необходимости для меша создаются LOD-меш.
- Каждый последующий LOD должен содержать примерно на 25%, 50%, 75% меньше полигонов, чем изначальный меш.

4.2. Разработать базу данных объектов и сооружений, оцифрованных в соответствии с п.4.1. настоящего Технической спецификации, с возможностью демонстрации объектов и сооружений в сети Интернет в соответствии со следующими требованиями:

4.2.1. База данных должна содержать 3D модели всех объектов и сооружений, оцифрованных в соответствии с п.4.1. настоящего Технической спецификации.

4.2.2. Для каждой 3D модели база данных должна содержать утвержденную с Заказчиком следующую информацию,:

- название сакрального объекта

- год создания сакрального объекта
- описание сакрального объекта

4.2.3. Вся текстовая информация в соответствии с п.4.2.2., а также другая дополнительная текстовая информация должна содержаться в базе на двух языках: казахский, русский. Полная текстовая информация на двух языках утверждается Заказчиком.

4.2.4. База данных должна иметь интерфейс, позволяющий отображать 3D модели как в режиме самостоятельного приложения, так и в сети Интернет.

4.2.5. Интерфейс базы данных должен обеспечивать пользователям возможность свободного вращения и масштабирования 3D моделей, содержащихся в базе данных.

4.2.6. Интерфейс базы данных должен содержать возможность демонстрации пользователям виртуальных туров, как в режиме самостоятельного приложения, так и в сети Интернет.

4.2.7. База данных должна располагать каталогом, содержащим все 3D модели содержащиеся в базе данных.

4.2.8. База данных должна располагать функцией поиска, позволяющей пользователям искать 3D модели в базе данных по названию, категории, местонахождению.

4.2.9. База данных должна содержать административную панель, обеспечивающую редактирование информации в базе данных силами назначенных представителей Заказчика.

4.3. Создать два виртуальных тура на основе объектов и сооружений, оцифрованных в соответствии с п.4.1. настоящей Технической спецификации, в соответствии со следующими требованиями:

4.3.1. Виртуальные туры должны создаваться на основе 3D моделей объектов и сооружений, оцифрованных в соответствии с п.4.1. настоящего Технической спецификации.

4.3.2. Виртуальные туры функционируют в составе интерфейса базы данных.

4.3.3. Виртуальные туры должны функционировать как в режиме самостоятельного приложения, так и в Интернет версии интерфейса базы данных.

4.3.4. Самостоятельное приложение виртуальных туров создается на базе системы визуализации реального времени Unreal Engine.

4.3.5. Интернет версия виртуальных туров создается на базе системы визуализации реального времени WebGL. Интернет версия виртуальных туров должна корректно отображаться в браузерах: Opera, Internet Explorer, Internet Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari версий, поддерживающих технологию WebGL, в том числе и на мобильных устройствах.

4.3.6. Самостоятельная версия виртуальных туров позволяет пользователю свободно перемещаться в виртуальном пространстве мавзольных комплексов.

4.3.7. Интернет версия виртуальных туров позволяет пользователям выбирать точки просмотра, отмеченные на плане мавзольных комплексов, и открывать панорамы 360 градусов с центрами в данных точках.

4.4. Создать интерактивную карту сакральных мест Республики Казахстан в соответствии со следующими требованиями:

4.4.1. На интерактивной карте должны быть отмечены все объекты, включенных в Общенациональный Перечень для популяризации объектов в информационных ресурсах.

4.4.2. При выборе пользователем объектов, указанных в п. 4.1., должен осуществляться переход на виртуальный тур выбранного объекта.

4.4.3. Интерактивная карта должны функционировать как в режиме самостоятельного приложения, так и в Интернет версии.

5. Гарантийный срок на функциональность Системы, определенную проектом, составляет 12 (двенадцать) месяцев с даты подписания акта выполненных работ Системы в постоянную эксплуатацию. В течение гарантийного срока Исполнитель обеспечивает работы по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации Системы, вносит необходимые изменения в документацию.
6. Расходы по подготовке и отправке экспедиционной группы для оцифровки сакральных мест при помощи специального оборудования, в том числе расходы по организации перелета в места расположения сакральных мест, командировочные расходы, расходы по проживанию в рамках закупки несет Исполнитель.
7. Расходы по перевозке/доставке оборудования до мест проведения работ несет Исполнитель, также Исполнитель несет ответственность за сохранность оборудования и качественное использование в рамках выполнения проекта.
8. Исполнитель обеспечивает использование в рамках выполнения работ, собственного оборудования: наземный сканер FARO Focus S150, фотокамеру Canon EOS-1D X Mark II, квадрокоптер Phantom 4 PRO+. Расходы по приобретению или аренде данного оборудования несет Исполнитель.
9. Исполнитель обязуется предоставить творческий отчет в виде видео обзора процесса выполнения работ.