7-ДӘРІС.

ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН КАМЕРАЛДЫҚ ӨҢДЕУ

ЖОСПАР

1. КІРІСПЕ
2. НЕГІЗГІ БӨЛІМ
- Лазерлік сканерлеу туралы жалпы түсінік
- Лазерлік сканерлеу нәтижелерін камералдық өңдеу кезеңдері
- Нүктелер бұлтын өңдеу және жіктеу
- Камералдық өңдеуде қолданылатын бағдарламалар

1. ҚОРЫТЫНДЫ
2. ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

ЖҰМЫСТЫҢ МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ:

Лазерлік сканерлеу нәтижелерін камералдық өңдеу технологиясын зерттеу, оның негізгі кезеңдерін меңгеру және алынған деректерді өңдеу әдістерімен танысу.

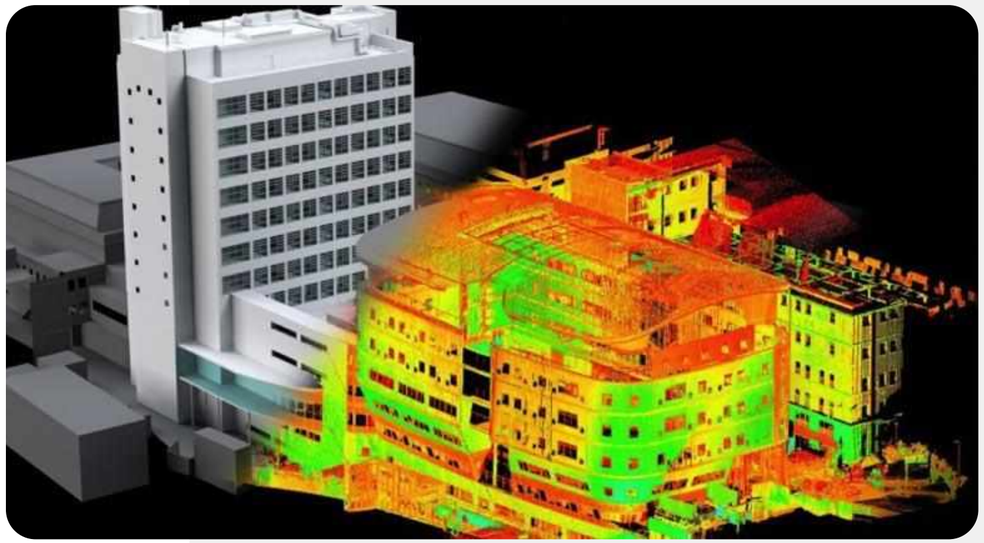
- Лазерлік сканерлеу технологиясының негізгі ерекшеліктерін қарастыру.
- Лазерлік сканерлеу нәтижелерін алу және сақтау тәсілдерін зерттеу.
- Камералдық өңдеудің негізгі кезеңдерімен танысу.

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта геодезия, құрылыс, сәулет және жерге орналастыру салаларында заманауи өлшеу технологиялары кеңінен қолданылуда. Солардың бірі – лазерлік сканерлеу технологиясы. Бұл технология жер бетіндегі нысандардың кеңістіктік координаттарын жоғары дәлдікпен анықтауға және олардың үшөлшемді моделін жасауға мүмкіндік береді.

Лазерлік сканерлеу барысында алынған мәліметтер арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы камералдық өңдеуден өткізіледі. Камералдық өңдеу кезінде бастапқы деректер тексеріліп, артық нүктелер жойылады, сканерлеу нәтижелері біріктіріледі және үшөлшемді модельдер құрылады.

Лазерлік сканерлеу нәтижелерін камералдық өңдеу геодезиялық жұмыстардың сапасын арттырып, уақытты үнемдеуге және өлшеу нәтижелерінің дәлдігін қамтамасыз етуге көмектеседі.



ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛЕУ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК

Лазерлік сканерлеу – қоршаған ортадағы объектілердің кеңістіктік координаттарын лазер сәулесінің көмегімен анықтайтын заманауи геодезиялық өлшеу әдісі. Бұл технология нысандардың пішінін, өлшемін, орналасуын және жер бедерінің ерекшеліктерін жоғары дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді.

Лазерлік сканерлеудің артықшылықтары:

- Өлшеу жұмыстарының жылдам орындалуы;
- Үлкен көлемдегі ақпаратты жинау;
- Нысандардың нақты үшөлшемді моделін алу;

ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН КАМЕРАЛДЫҚ ӨҢДЕУ КЕЗЕҢДЕРІ



1. **Бастапқы деректерді компьютерге енгізу.**
Далалық өлшеу кезінде алынған мәліметтер компьютерге көшіріледі. Файлдардың толықтығы, форматы және сапасы тексеріледі. Деректер LAS, LAZ, E57 және басқа форматтарда сақталуы мүмкін.

2. Сканерлеу деректерін біріктіру.
Әртүрлі нүктелерден алынған сканерлеу нәтижелері бір координаттар жүйесіне келтіріледі. Бұл кезеңде ортақ нүктелер мен арнайы тірек нүктелері пайдаланылады.

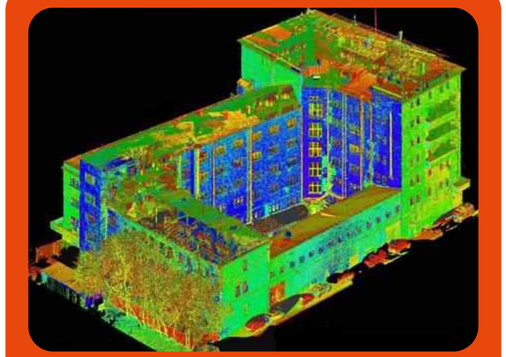
3. Қателер мен артық нүктелерді жою.
Сканерлеу барысында пайда болған шуылдар, кездейсоқ нүктелер және өлшеу нәтижесіне қатысы жоқ объектілер анықталып, өңделген деректерден ажыратылады.

4. Координаттар жүйесін сәйкестендіру.
Алынған нүктелер қажетті координаттар және биіктік жүйесіне ауыстырылады. Бұл жұмыстар геодезиялық өлшеулердің дұрыс орындалуы үшін маңызды.

5. Үшөлшемді модель құру.
Өңделген нүктелер негізінде ғимараттардың, инженерлік құрылыстардың және жер бедерінің үшөлшемді модельдері жасалады.

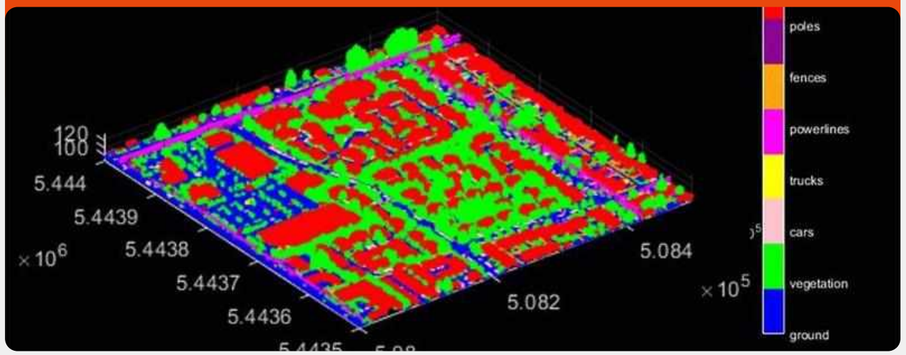
6. Қорытынды материалдарды дайындау.
Соңғы кезеңде топографиялық жоспарлар, көлденең және бойлық профильдер, сандық модельдер мен техникалық есептер дайындалады.

НҮКТЕЛЕР БҰЛТЫН ӨҢДЕУ ЖӘНЕ ЖІКТЕУ



Нүктелер бұлты (Point Cloud) – лазерлік сканерлеу нәтижесінде алынған көптеген үшөлшемді нүктелер жиынтығы. Әрбір нүктенің X, Y, Z координаттары болады. Кейбір деректерде нүктенің түсі, шағылу қарқындылығы және басқа сипаттамалары да сақталады.

СЕМАНТИКАЛЫҚ БЕЛГІЛЕРМЕН ҚАБАТТАСТЫРЫЛҒАН НҮКТЕЛЕР БҰЛТЫ.



Нүктелер бұлтын өңдеу бірнеше операциядан тұрады:

1. Нүктелерді сүзгілеу.

Бұл кезеңде қате өлшеулер мен артық нүктелер анықталады. Нәтижесінде деректердің сапасы жақсарады.

2. Нүктелерді жіктеу (Classification).

Нүктелер өздерінің орналасуына және сипаттамаларына қарай бірнеше топқа бөлінеді:

- Жер бетінің нүктелері;
- Ғимараттар мен құрылыстар;
- Ағаштар мен өсімдіктер;
- Жолдар мен көлік инфрақұрылымы;
- Су объектілері;
- Басқа нысандар.

3. Нүктелердің тығыздығын реттеу.

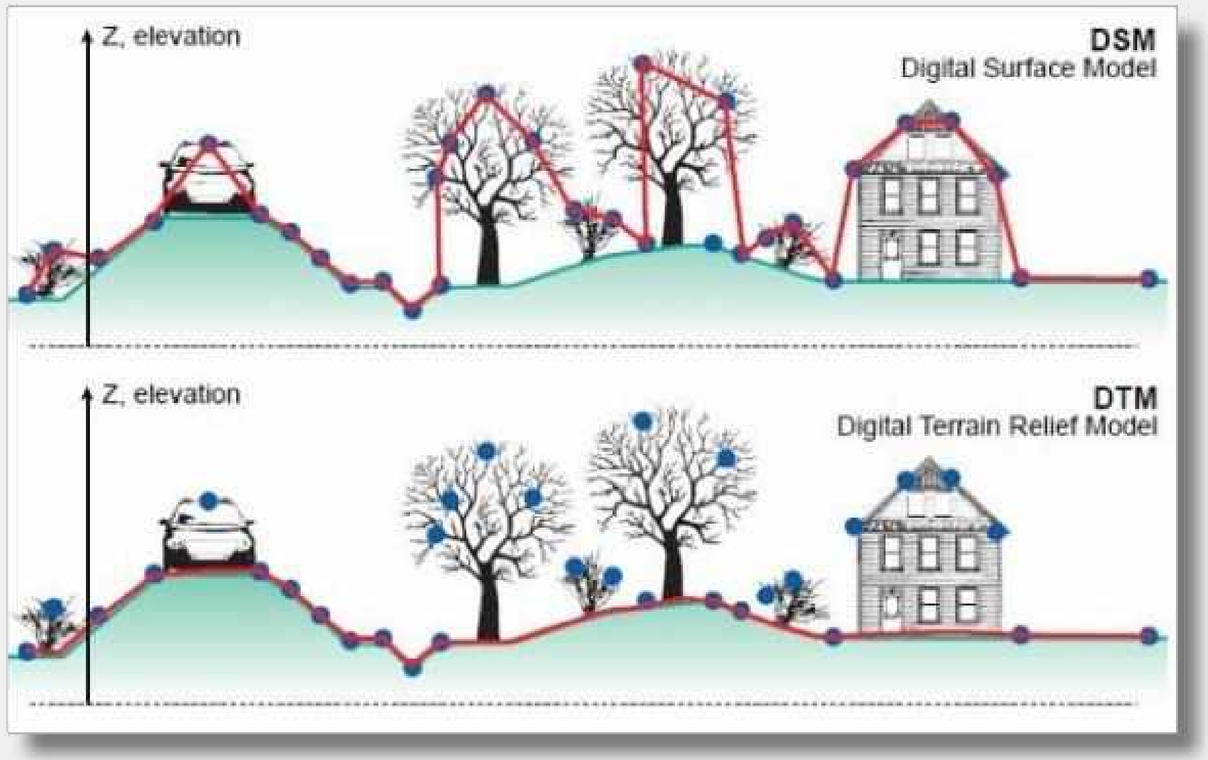
Өңдеу барысында қажет болған жағдайда нүктелер саны оңтайландырылады. Бұл компьютерлік өңдеу жылдамдығын арттырады және деректер көлемін азайтады.

НҮКТЕЛЕР БҰЛТЫН ӨҢДЕУ ЖӘНЕ ЖІКТЕУ

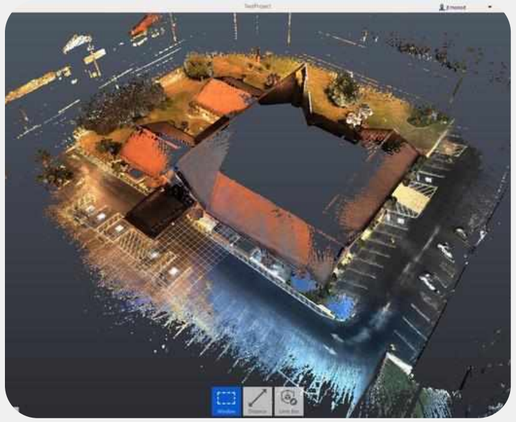
4. Сандық модель құру.
Жіктелген нүктелер негізінде жер бедерінің сандық моделі (DTM) және жер бетінің сандық моделі (DSM) жасалады.

- DTM – жердің табиғи бедерін көрсететін сандық модель.
- DSM – жер бетіндегі ғимараттар, ағаштар және басқа объектілерді қоса көрсететін сандық модель.

Нүктелер бұлтын дұрыс өңдеу геодезиялық жұмыстардың дәлдігін арттырып, сапалы үшөлшемді модельдер алуға мүмкіндік береді.



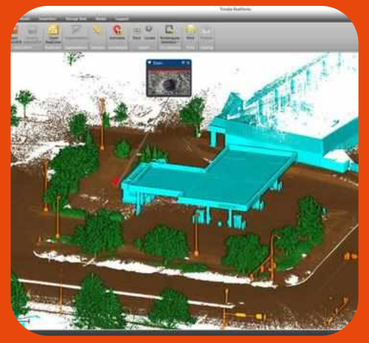
КАМЕРАЛДЫҚ ӨҢДЕУДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН БАҒДАРЛАМАЛАР



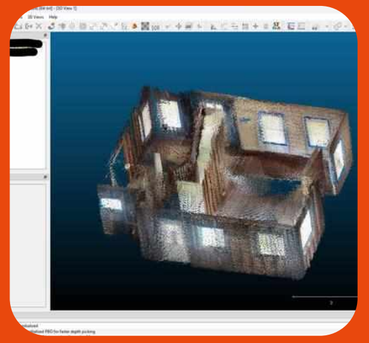
AUTODESK RECAP PRO



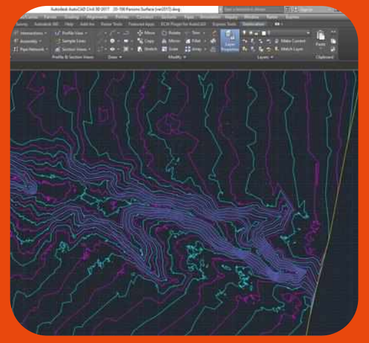
LEICA CYCLONE



TRIMBLE REALWORKS



CLOUDCOMPARE



AUTODESK CIVIL 3D

Лазерлік сканерлеу нәтижелерін камералдық өңдеу үшін арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету қолданылады. Бұл бағдарламалар нүктелер бұлтын біріктіруге, тазалауға, жіктеуге, өлшеуге және үшөлшемді модельдер жасауға мүмкіндік береді.

КАМЕРАЛДЫҚ ӨҢДЕУДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН БАҒДАРЛАМАЛАР

1. Autodesk ReCap Pro
Лазерлік сканерлеу деректерін импорттау, нүктелер бұлтын біріктіру, тазалау және үшөлшемді деректерді дайындау үшін қолданылады.

2. Leica Cyclone
Жерүсті лазерлік сканерлеу нәтижелерін өңдеу, тіркеу, біріктіру және өлшеу жұмыстарын орындауға арналған.

3. Trimble RealWorks
Нүктелер бұлтын өңдеу, объектілерді модельдеу, көлемдерді есептеу және инженерлік талдау жұмыстарында пайдаланылады.

4. CloudCompare
Нүктелер бұлтын тазалау, салыстыру, сүзгілеу, жіктеу және геометриялық талдау үшін қолданылатын бағдарлама.

5. Autodesk Civil 3D
Сандық жер бедері модельдерін жасау, горизонтальдар тұрғызу, профильдер мен топографиялық жоспарлар дайындау үшін пайдаланылады.



ҚОРЫТЫНДЫ

ҚОРЫТЫНДЫЛАЙ КЕЛЕ, ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН КАМЕРАЛДЫҚ ӨҢДЕУ ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕРДІ САПАЛЫ ӨҢДЕУДІҢ МАҢЫЗДЫ БӨЛІГІ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ. НҮКТЕЛЕР БҰЛТЫН ДҰРЫС БІРІКТІРУ, ТАЗАЛАУ ЖӘНЕ ЖІКТЕУ АРҚЫЛЫ НАҚТЫ ҮШӨЛШЕМДІ МОДЕЛЬДЕР МЕН САНДЫҚ ТОПОГРАФИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР АЛУҒА БОЛАДЫ. ҚАЗІРГІ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ БҰЛ ЖҰМЫСТАРДЫ ЖЫЛДАМ ӘРІ ТИІМДІ ОРЫНДАУҒА МҮМКІНДІК БЕРЕДІ.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

01

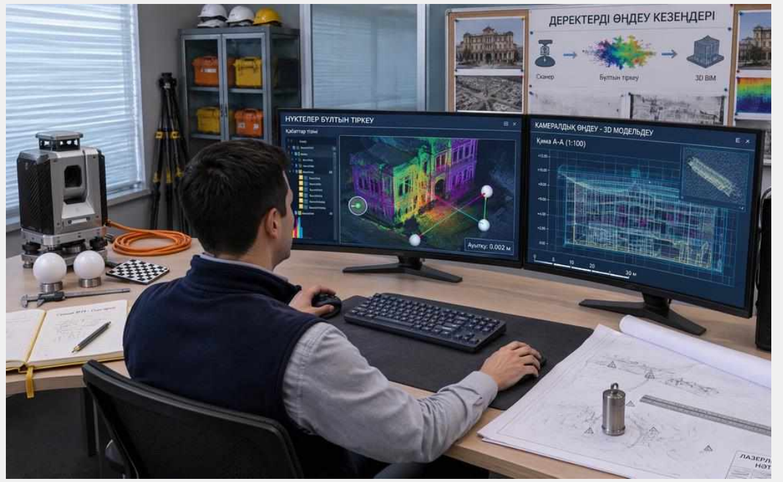
Лазерлік сканерлеу дегеніміз не?

02

Лазерлік сканерлеу нәтижелерін камералдық өңдеудің негізгі кезеңдерін

03

Лазерлік сканерлеу технологиясы қандай салаларда қолданылады?



ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Мотуз В. О., Сарычев Д. С. Применение лазерного сканирования и 3D-моделей в жизненном цикле автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2014. – Вып. 1 (2). – С. 12–15. 5. Комиссаров А.В., Системное представление лазерного сканирования // Геодезия и картография. – 2015. – № 7. – С. 18-23. DOI: 10.22389/0016-7126-2015-901-7-18-23
2. Середович В. А. Наземное лазерное сканирование. – Новосибирск, СГГА, 2009 – 176 с.
3. Мозер Д., Омарова А. Применение систем лазерного сканирования при изучении ландшафтов: моногр. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. - 100 с. 3. Шульц Р., Наземное лазерное сканирование в задачах инженерной геодезии / Роман Шульц. - М.: Palmarium Academic Publishing, 2013. - 348 с.
4. http://www.cad.dp.ua/
5. http://www.nsu.ru/icen/grants/lidar/SCIENCE/afonin.htm
6. http://geodesist.ru/forum/