



TIQXMMI

Тошкент Ирригация ва Қишлоқ Хўжалигини
Механизациялаш Мухандислари Институту



YRB

YER RESURSLARINI
BOSHQARISH FAKULTETI



GVA GI

GEODEZIYA VA
GEOINFORMATIKA

“Замонавий геодезик асбоблар” фанидан

10-мавзу: Trimble TX5 ва TX8 лазерли сканерида сёмка қилиш



Маърузачи: доцент Инамов Азиз Низамович



REJA:



1.

Lazerli skanerlar va ularda gidrotexnika inshootlarini syomka qilish

2.

Gidrotexnika inshootlarini texnik ko`zdan kechirishda lazerli skanerlash

3.

Yer usti skanerlash ishlarini bajarish

1.

Lazerli skanerlar va ularda gidrotexnika inshootlarini syomka qilish

Lazerli skanerlash 3D o`lchash ishlari texnologiyasini qayta aniqlaydi. Vaqt va shaxsiy talablar qisqargan, yig`ilgan ma`lumotlar miqdori ancha yuqori. Skanerlashning kalit elementi “bir marta o`lchab, ko`p foydalanish” dir, bu ko`p o`lchash ishlari to`plamini ta`minlaydi. Buning samarali tomoni foydali axborotga kirish ma`lumotlarini kamaytirishni talab etadi. Buning o`zi to`liq alohida tadqiqotga olib boradi-lekin ma`lumotlarga ishlov berish uchun talab qilinadigan vaqt kamida 10 martalik dala ish vaqti bo`lishi ta`kidlanadi. So`nggi paytlarda bu vaqt foydalanuvchi ekspertizasi va ko`plab dasturiy ta`minotlar evaziga qisqartirilgan lekin shuningdek zarur bo`lmagan ma`lumotlar to`plashini minimallashtirish uchun dala-ishlari o`tkazilmoqda.

TX8 skanerlarning TX5 skanerlaridan afzalligining kalitlaridan biri obyektlarini tanlab olish va “hamma narsani skanerlash” orqali skanerlay olishidir, bu bir xil vaqtni talab qiladi, lekin bu ma`lumot sizga zaruriy ma`lumot ekanligini tekshiradi.

Sizga kerak bo`lgan nuqsonlardan ko`proq nuqtalarni yuqori aniqlikda o`lchash imkoniyati mavjud bo`lishi bilan bir qatorda (4 mm masofa aniqligiga yaqinlashib va bitta nuqta uchun 6 burchakli aniqlik) skanerlar bilan o`lchangan paytda ba`zi tushunarli masalalar mavjud.

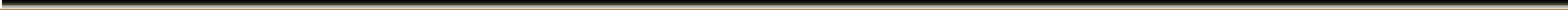
Ma`lum joylashuvda bevosita o`lchash ishlarini olib boorish va kutilgan dizayn o`lchash ga qarshi o`lchash ishlari ma`lumotlarini lazer skanerlashi bilan qiyoslash mumkin. Modellashtirilgan shaffof suvli kanaldagi eng muhim elementlar suvning chuqurligi va shuningdek to`lqinning balandligidir.



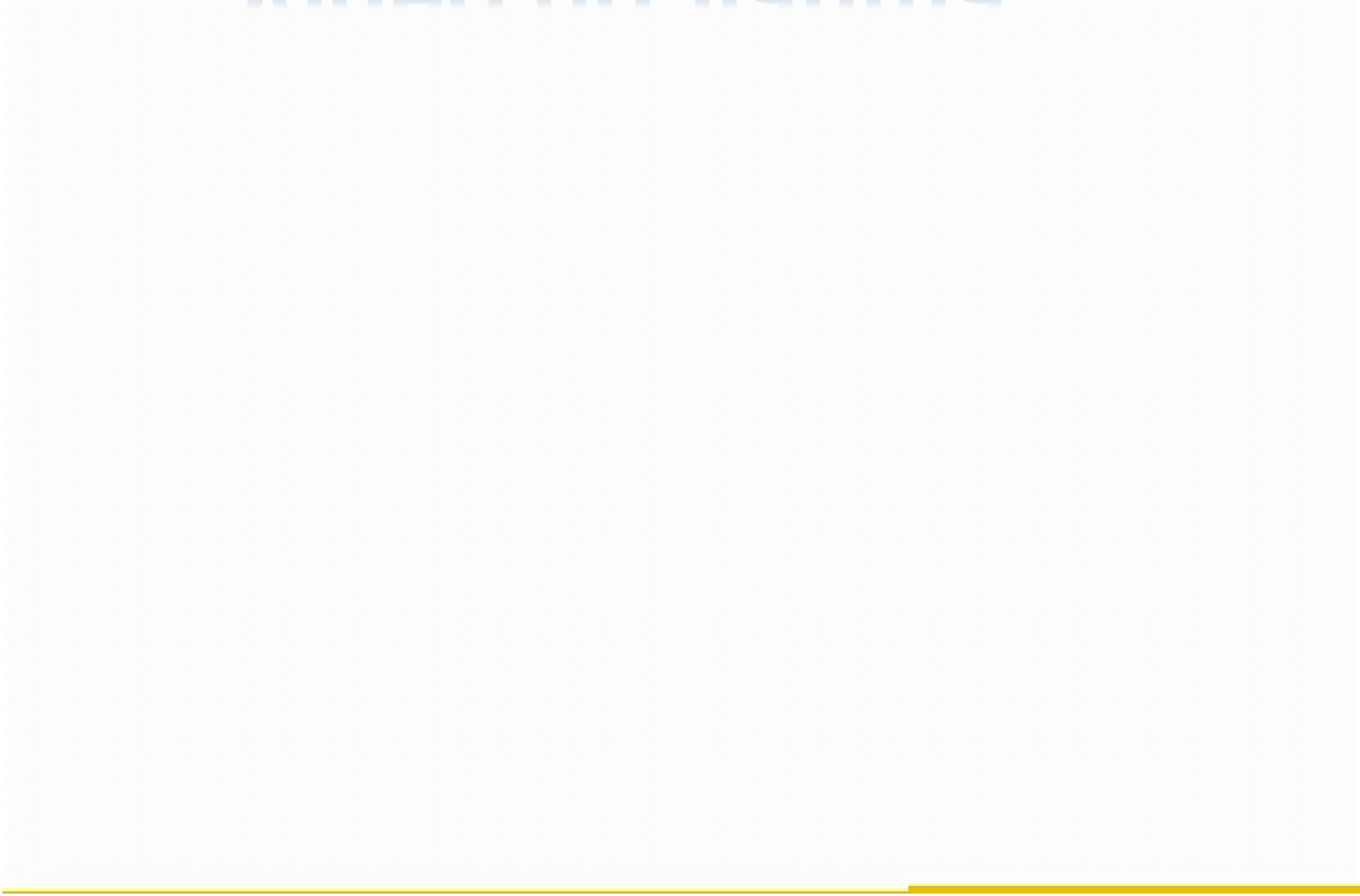
Rasm, kursdagi suv havzalaridan biri orqali o'tadigan uzun kanal bo'lishini va to'lqin shaklini ko'rsatadi. To'lqinlar uchun eng balanddagi pastgacha o'lchash to'lqinlar uchun dizayn o'lchash ishlari moslashtiriladi, bunda ma'lumotlarham Point cloud tahlillari va shaffof suv ta'rifini bilishini talab etadi. Rasmdagi o'ng taraf tushish joyi 50 mm.lik o'lchashdagi eng yuqori belgiga birlashtiriladi. Bu to'lqin uchun real-masshtabdagi balandlik dizayni 0,5 m bo'lishi ma'lum, shuning uchun bu bosqichda natijalar o'lchash texnikasi kutilgan natijalarni berishi kerak deb hisoblaydi.

3D Point cloud bilan ishlashning ustunliklari quyidagi rasmlarda ko'rsatilgan. To'lqin shakllari qanday qilib yasalishini tushuntirish juda oson va turli xil nuqtalardan ularning shakllarini ko'rish mumkin. Rasmda bevosita yuqoridagi oqimni ko'rinishini ko'rsatadi.

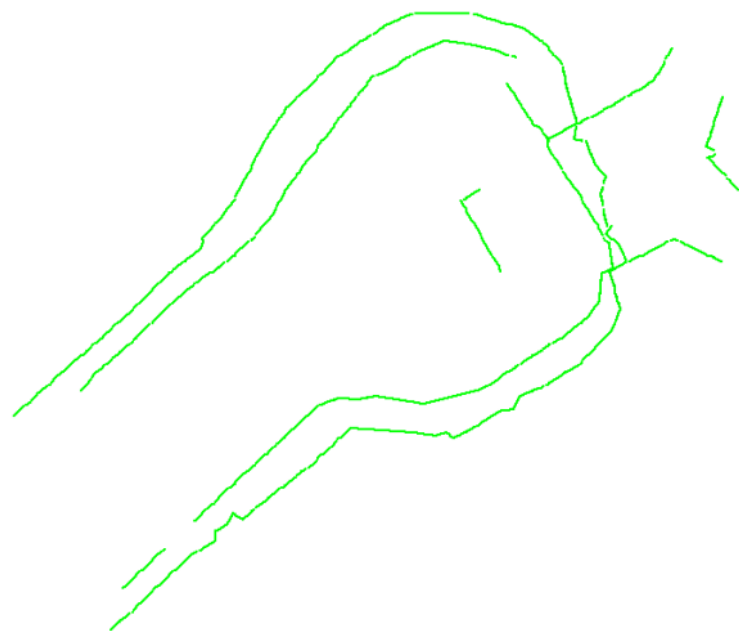




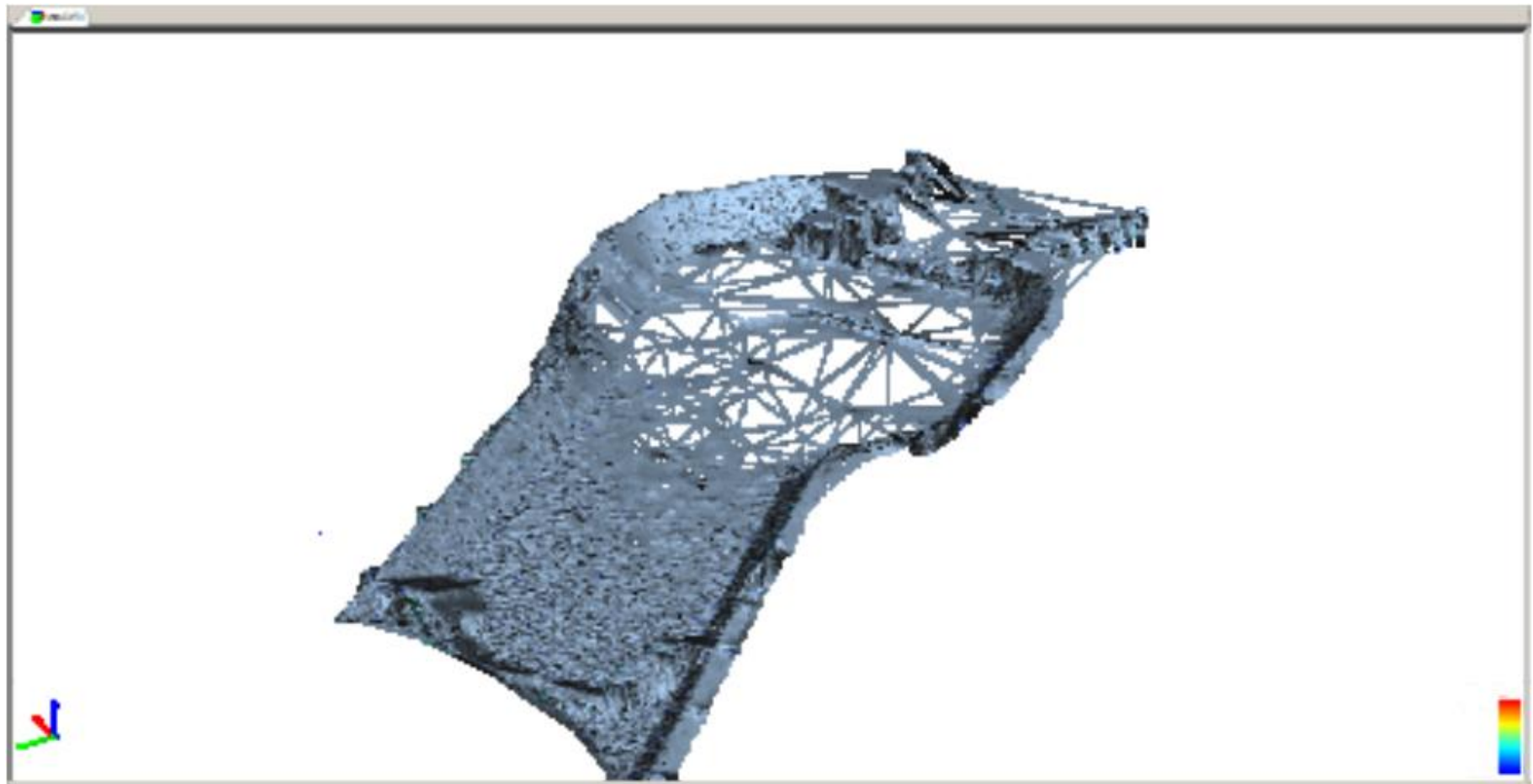
Video qo`llanma



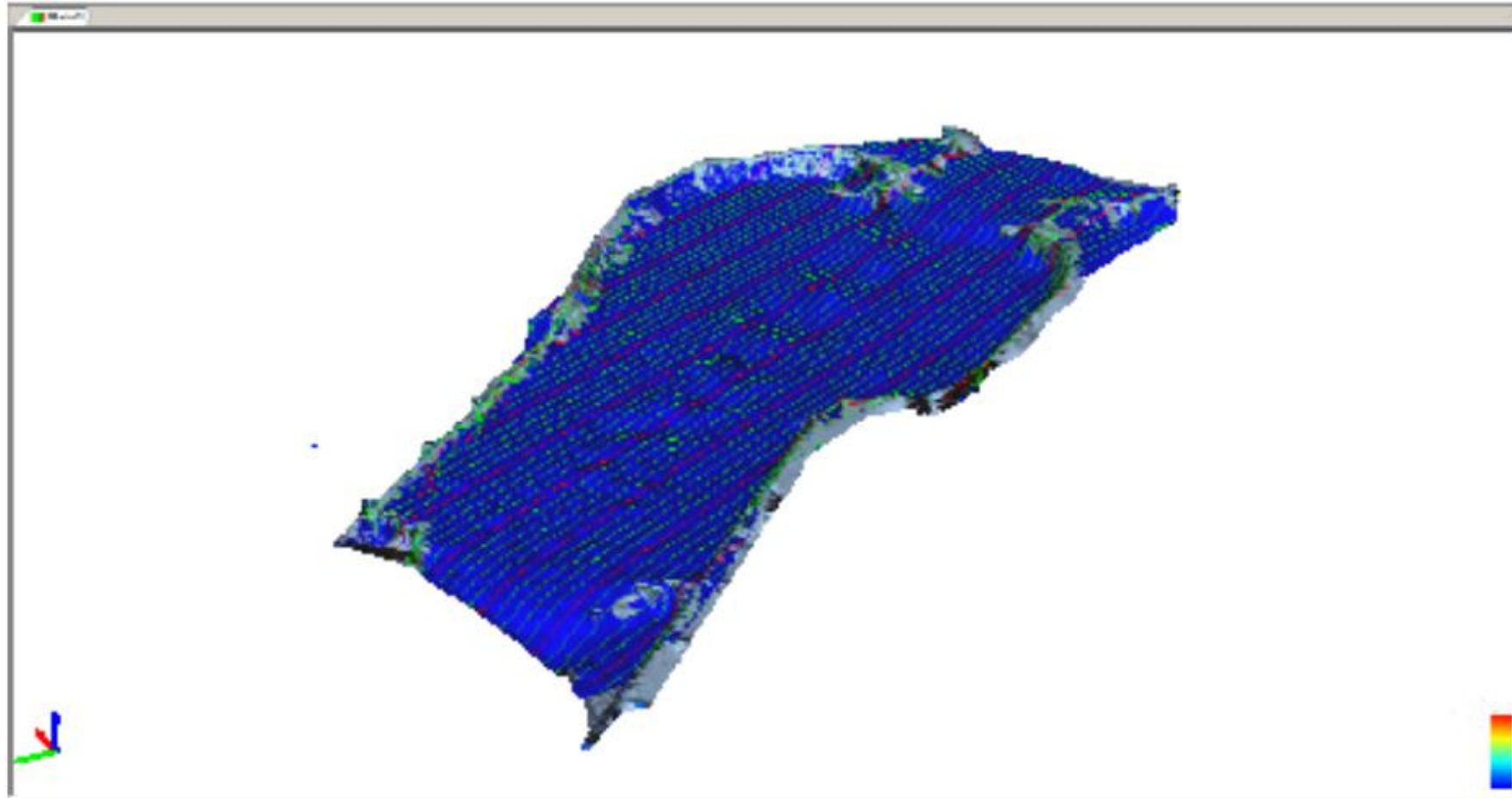
Tekshirish fazasida kursni tekshiruvchilar original dizayndagi oqimga urg`u berishadi, bu real dunyo masshtabida qurilgan muommolarni keltirib chiqaradi. O`lchash ishlari yon tomondan olinadi, lekin chiqarib olingan 3D modeli o`zgarishning eng yahshi yozuvlarini isbotlaydi. Talab etilgan 4 minutlik skanerlash vaqti quyidagi rasmda ko`rsatilgani kabi asosiy kurs shaklini ko`rsatish uchun adekvat ma`lumotlarni yig`adi.



Ma'lumotlarni ko'rsatishning eng samarali yo'li Point clouddan yuza qismni yaratish bo'ldi. Rasmda kanalning bir qismini ko'rsatib, u uchburchak qilingan lekin o'zgartirilmagan.



Rasmda o`zgartirilgan suv yuza qismiga ega kanalning bir qismini va suv shaklini bo`rttirib ko`rsatish uchun ko`p bo`limlar bo`lingan qismni ko`rsatadi. Kanalning markaziy qismi kanal xususiyatlari tufayli yuzaga kelgan to`lqinlarni aniq ko`rsatadi.



2.

Gidrotexnika inshootlarini texnik ko`zdan kechirishda lazerli skanerlash

Kundan-kunga rivojlanib borayotgan yer usti lazerli skanerlash texnologiyasi zamonaviy tipdagi lazerli skanerni taklif qilmoqda. Ushbu zamonaviy geodezik qurilmadan foydalanib, geodezik monitoring qilish orqali bajariladigan beton to`g`onlari davriy nazorat qilishni tadqiq qilish deyarli davomiy nuqtali modellarga ega bo`lish imkoniyatini beradi. Ushbu tadqiqotlarning natijalariga asoslanib, bir qator geometrik tahlillarni bajarish mumkin, jumladan batafsil analitik va hisoblash muhokamalari uchun foydali bo`lgan axborotga ega bo`lish mumkin.

Skanerlash taxeometrغا o`xshab, masofa va burchaklarni aniqlashtirib, tadqiq qilinayotgan nuqtalarning kenglik koordinatalarini (x, y, z) o`lchaydi. Skaner tomonidan chiqarilgan, aks ettirilgan lazer nurlarining jadallik qiymatini qayd etish koordinatalar tizimi deb atalib, tadqiq qilinayotgan obyekt haqidagi yangi axborotni tashlaydi. Skanerda bajarilgan tadqiqotlarning aniqligini hisoblash tadqiqot kuzatuvchilari darajasi bilan bir xildir. Operatsiyalarni bajarishning yuqori tezligi va olinadigan ma`lumotlarning hajmi kattaligi tufayli, skanerlar geodezistlarning ishida foydali asbob bo`lib qoldi.

Mazkur ish bajarilgan tajriba tadqiqotlariga asoslanib, beton suv to'g'onlari konstruktsiyasini belgilangan nuqtadan deformatsiyasi va yuza qismlari shaklini o'zgarishini o'rganish uchun yer usti lazerli skanerlashdan foydalanish imkoniyatlarini baholashni taqdim etadi, o'tkazilgan tajriba tadqiqotlari:

-turli xil yuklama ostidagi tuzilmalarning holatlari geometric modellarning ma'lumotlarini yaratish va yangilash uchun skanerlashdan olingan ma'lumotlardan foydalanish,

-yer usti lazerli skanerlash texnologiyalaridan foydalanib, suv rezervuarlaridagi va turli xil geometrik tuzilmalaridagi suv darajasi xilma-xilligi o'rtasidagi munosabatlarni paydo bo'lishini o'rganishni o'z ichiga oladi.

Gidravlik muhandislik havfsizligini baholashda turli xil o`lchash metodlari, hisoblash muhandisligi va turli xil sohalardagi mutaxassislarning tajribalarini jamlash zarur. O`lchash modellerini rivojlantirish qurilish muhandisligidagi o`zgarishlarni yanada aniqroq monitoring qilish, jumladan, umumiy xatoliklarni minimalga yetkazish va o`lcham narxlari vaqtini kamaytirish imkoniyatlarini kengaytirishni ta`minlaydi. Natijada, bu gidravlik muhandislarning texnik holatini va havfsizligini ishonchliroq baholashni ta`minlaydi. O`lchash integratsiyasi, obyekt harakatini baholash uchun raqamli modellshtirishni kiritish va sifat jihatidan farq qiladigan ma`lumotlarga ega texnik holati baholash ishlari obyektlarni hamma taraflama baholash va shu asnoda to`liq tarzda baholash imkoniyatini beradi va ochiq oydin hamda tushunarli manzarani beradi.



Besko to`g`onining joylashishi va ko`rinishi

Tekshirilgan obyektning joylashuvi va tavsifi.

-joylashuvi: Jenevadagi Vislon daryosi 172.8 km. da (Polsha).

-To`g`on 1978 yilda foydalanishga topshirilgan.

-Uzunligi: 174 m.

-Maksimum balandligi: 38.2 m.

-Qurish uchun ishlatilgan beton hajmi: 70000 m³ atrofida.

-14 ta mustaqil, kengaytirilga-qo`shma beton bo`linmalar: 12 m uzunlikdagi bo`linmalar. 15 m uzunlikdagi suv oqib chiqadigan 2 ta bo`linmalar.

-Yuza qismidagi suv oqib chiqadigan Kriger rusumli 2 ta suv oqib chiqadigan 11.20 maksimum 2.60 m bo`linmalarning qopqoqlari bilan yopilgan, balandligi 2.60 va gidravlik privod bilan nazorat qilinadi.

3.

Yer usti skanerlash ishlarini bajarish

Odatda to'g'on joylashuvi bilan bog'liq bo'ladigan joy murakkabligi muhandislik asbob-uskunalarini va muhim geodezik o'lcham metodlarini tanlashni belgilaydi. Davriy nazorat tadqiqotlarini amalga oshirishda foydalaniladigan tadqiq qilish instrumentlari natijalarining yuqori darajada aniqligi va ochiq oydinligi bilan tavsiflanishi lozim. Zamonaviy o'lchash asbob-uskunalarining yana bitta ustunligi eng qisqa muddatlarda va oddiy operatsiyalar bilan katta miqdordagi kuzatishlarni bajara olish, shu asnoda o'lchanadigan birliklar o'lchamini kamaytira olish imkoniyatidir. Suv muhitining yaqinligi mahalliy iqlimiy mikro-sharoitni tug'dirib bu kutilgan aniqlikdagi kuzatishlarni bajarish uchun doim ham qulay bo'lavermaydi. Bu kutilgan yuqori darajadagi talablarga javob bera oladigan geodezik o'lchash instrumentlari (kuzatilgan nuqtalarning yuqori darajada zichligi, aniqligi, tezlik, tejamkorlik) yer usti lazerli skanerlar ekanligiga shubha yo'qdir. Bu intilishlardan foydalanish monitoring qilinayotgan to'g'onlarning deyarli davomiy nuqtali modellarni yaratish imkoniyatini beradi. Bunday modellar asosida bir qator geometrik tahlillarni bajarish mumkin va batafsil ma'lumotlarga ega bo'lishi mumkin.

Skaner taxseometr kabi masofa va burchaklarni aniqlashtirib, o`lchanayotgan nuqtalarning kenglik koordinatalarini (x, y, z) belgilaydi. Lazer nurlarining aks etish jadalliga qiymatlari skaner tomonidan yozib olinib, bu “koordinatalar tizimi” deb ataladi va bu komponentdagi mavjud ma`lumotlar o`lchangan obyekt haqida qo`shimcha ma`lumotlar beradi (skanerlangan materiallarning turlarini ajratish imkoniyati, konstruksiyadagi suv oqish joyini ko`rsatish, foydalanuvchi tomonidan aniqlashtirilgan o`ziga xos aks etishda skanerlangan obyekt haqida ma`lumot yi`g`ish va boshqalar).

Skanerlar faza va pul'sga bo'linishi mumkin. Bu bo'linish o'lchash doirasi bilan yaqindan bog'liqdir: pul's skanerlari o'lchanayotgan nuqtadan uzoqda joylashgan obyektlarni (hattoki bir nech kilometr gacha) o'lchash imkoniyatiga ega ekanligiga qaramasdan, faza yechimlari yaqin masofalar uchun (200 m. gacha) nazarda tutiladi. O'lchangan masofaga bog'liq ravishda skanerlar: qisqa, o'rtacha va uzoq doiralarga farqlanadi. Bu yana boshqa tavsifni, ya'ni o'lchash aniqligi nazarda tutadi. Bu qiymatlar masofasidagi o'lchashlarni amalga oshirish metodikasiga (fazoviy yoki pul'sli) va instrumentlarning rusumi va modeliga bog'liq bo'lib, ular bir millemetrlardan bir necha santimetrlargacha bo'lgan qatordadir. Bunda bir qator "standart" omillar qolib, ular: ob-havo sharoitlari bitta skanerlashning bog'liq nuqtalarini aniqlashdagi aniqlik, tashqi koordinatalar tizimlariga bog'liqlik aniqligini va boshqalarni o'z ichiga oladigan natijalarining yakuniy darajasi hamda aniqligiga juda katta ta'sir ko'rsatadi.

Skanerlashning asosiy ustunligi obyektning yuza qismini o`lchash ishlari bilan shubhasiz qamrab olishidir-to`g`ondagi barqaror ozgina yoki bir nechta nuqtalar guruhi emas, millionlab nuqtalar o`lchanadi. U quyidagilarni o`z ichiga olgan, kuzatishlardan amalda foydalanishning ko`plab imkoniyatlarini beradi:

-obyekt reestri-amalga oshirishning turli xil bosqichlarida (loyiha bilan bajarilgan elementlarni qiyoslash), qurish reestri, ta`mirlashdan, operatsiyani bajarish mobaynidagi davriy o`lchashlardan keying ro`yhatga olish,

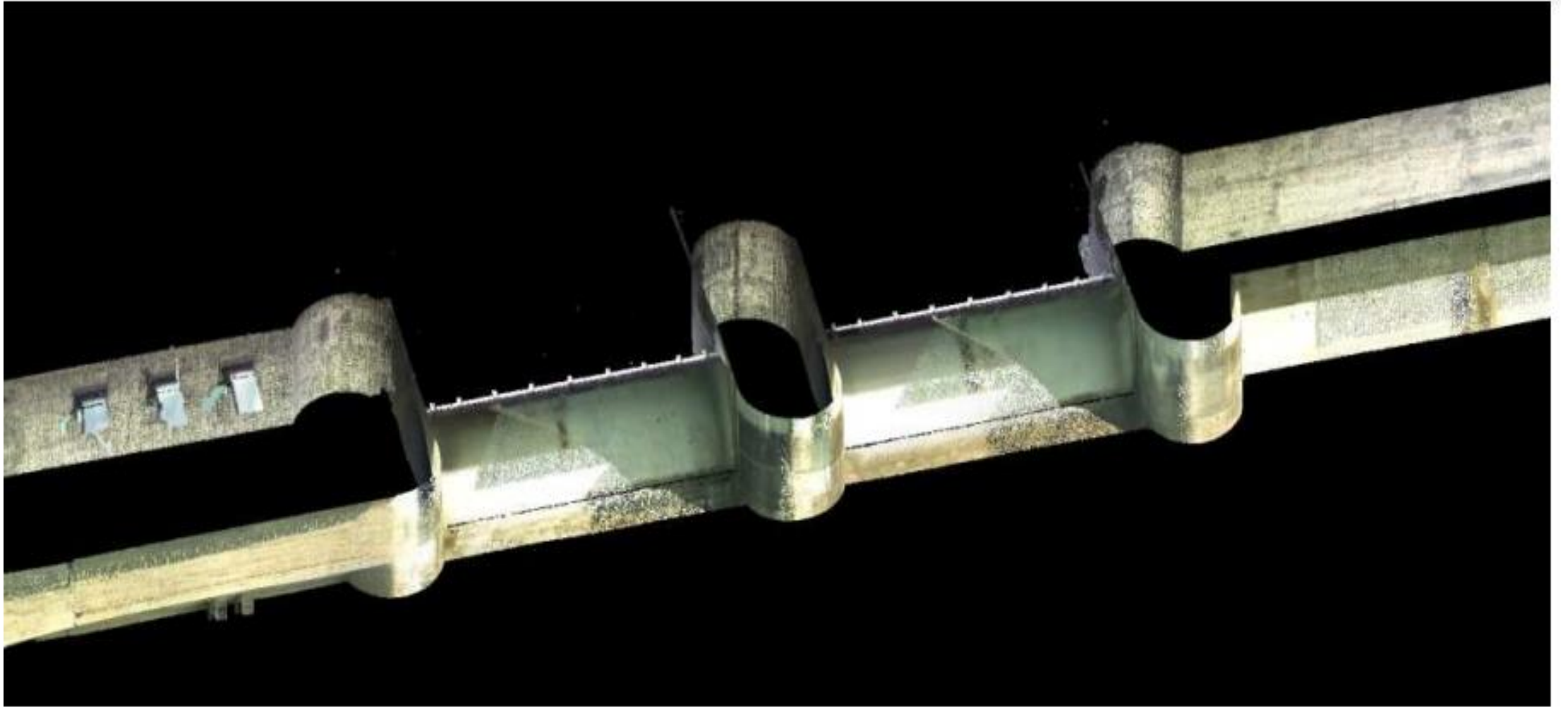
-turli xil yuklamalarning ta`siri ostidagi gidravlik obyektlarining xarakatini modellashtirish uchun geometrik ma`lumotlarni yaratish va yangilash (raqamli modellashtirish),

-suv havzasidagi sv sathini o`zgarishi va tuzilmalarning geometriyasini o`zgarishi o`rtasidagi munosabatlarni paydo bo`lishini nazorat qilish.

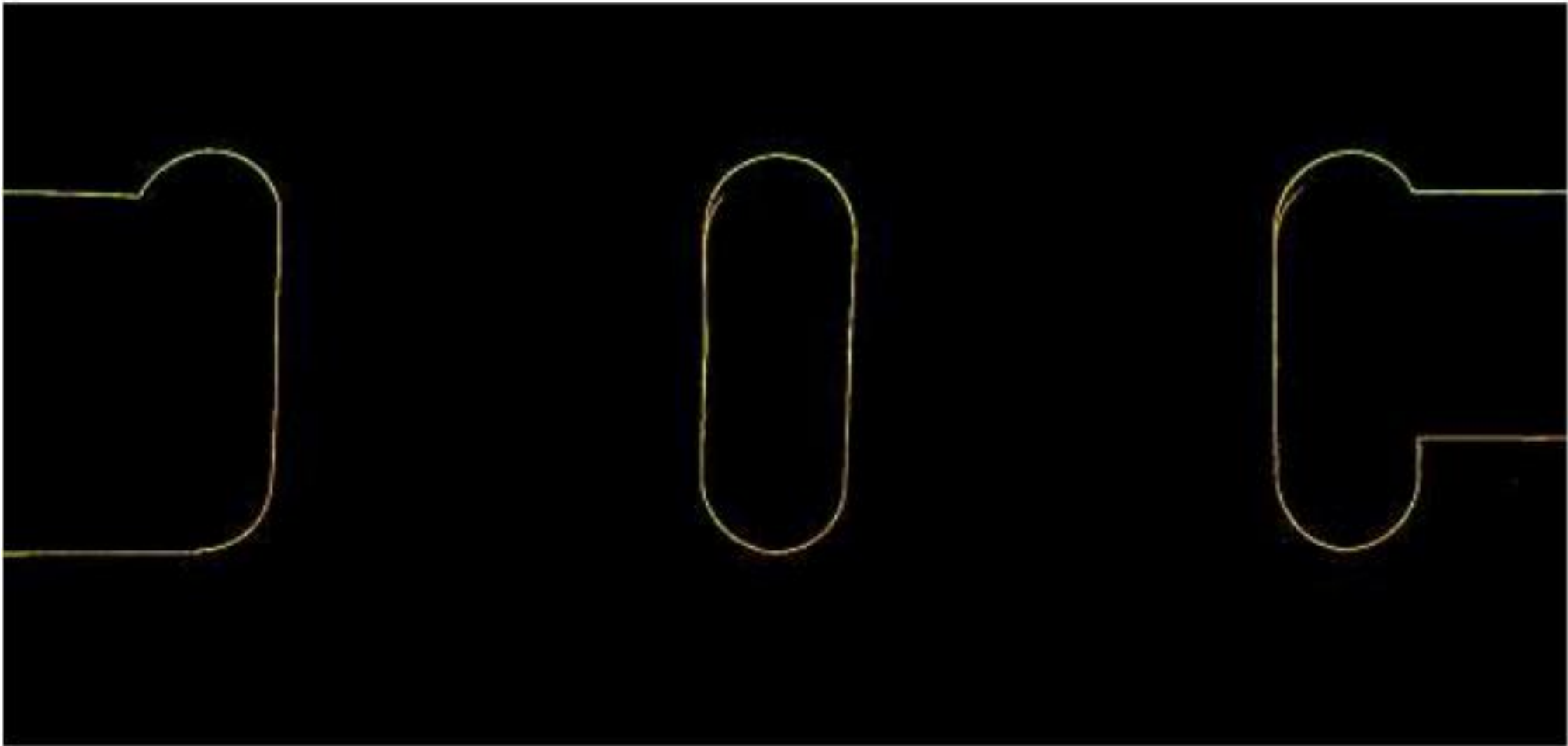
-obyektning texnik holatini baholash.



Shimoliy tarafidan to`g`onni skanerlash natijalari



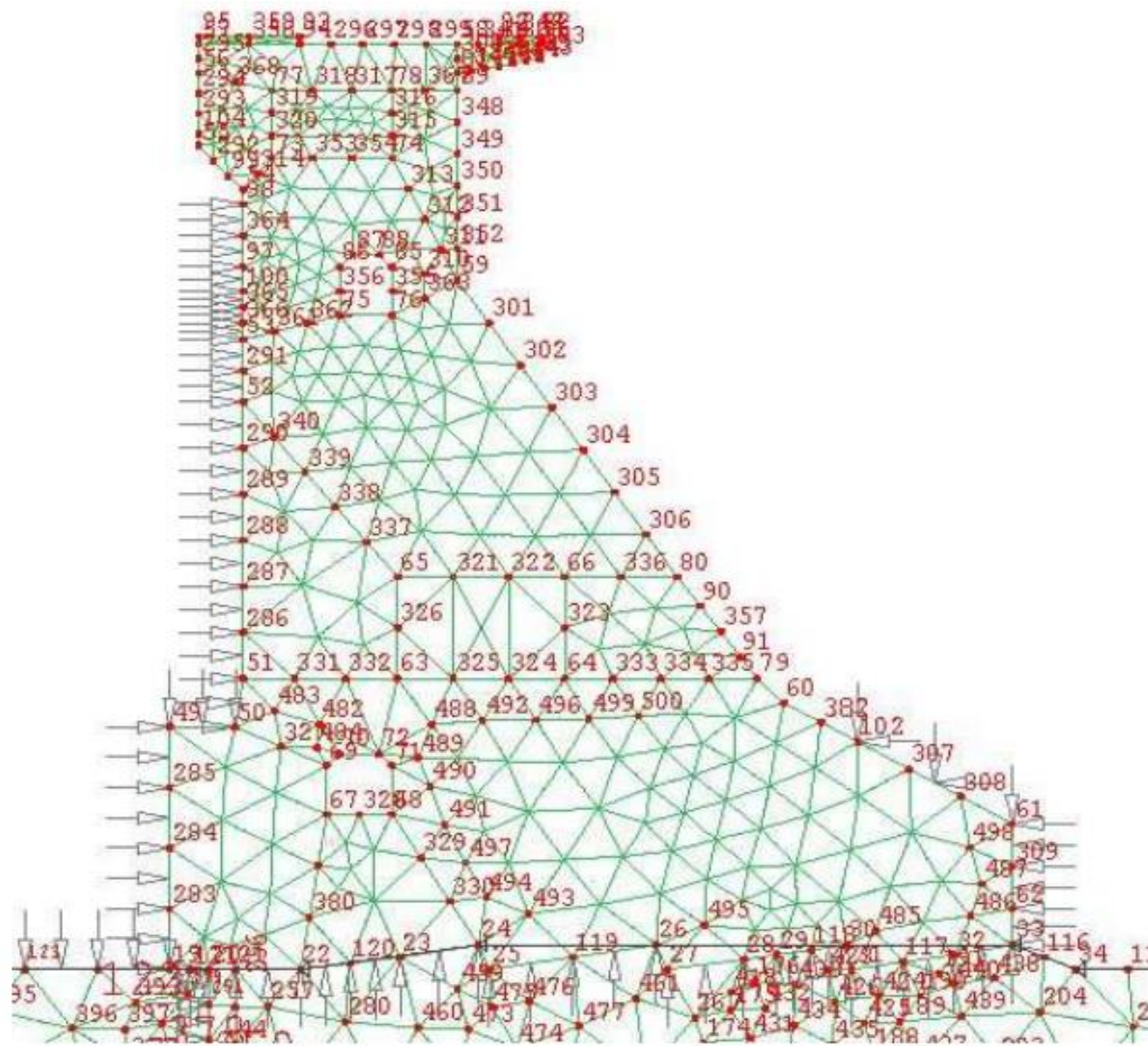
To`g`onning tashqi yuza qismi modeli



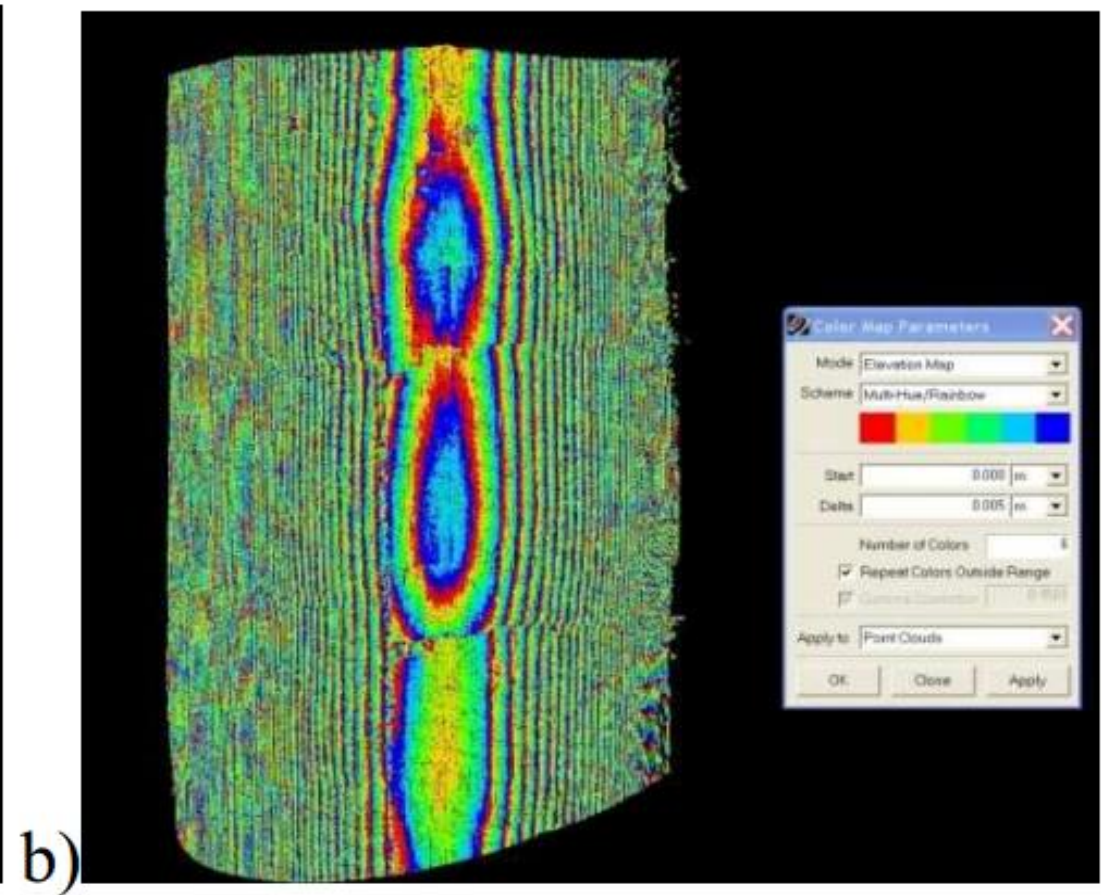
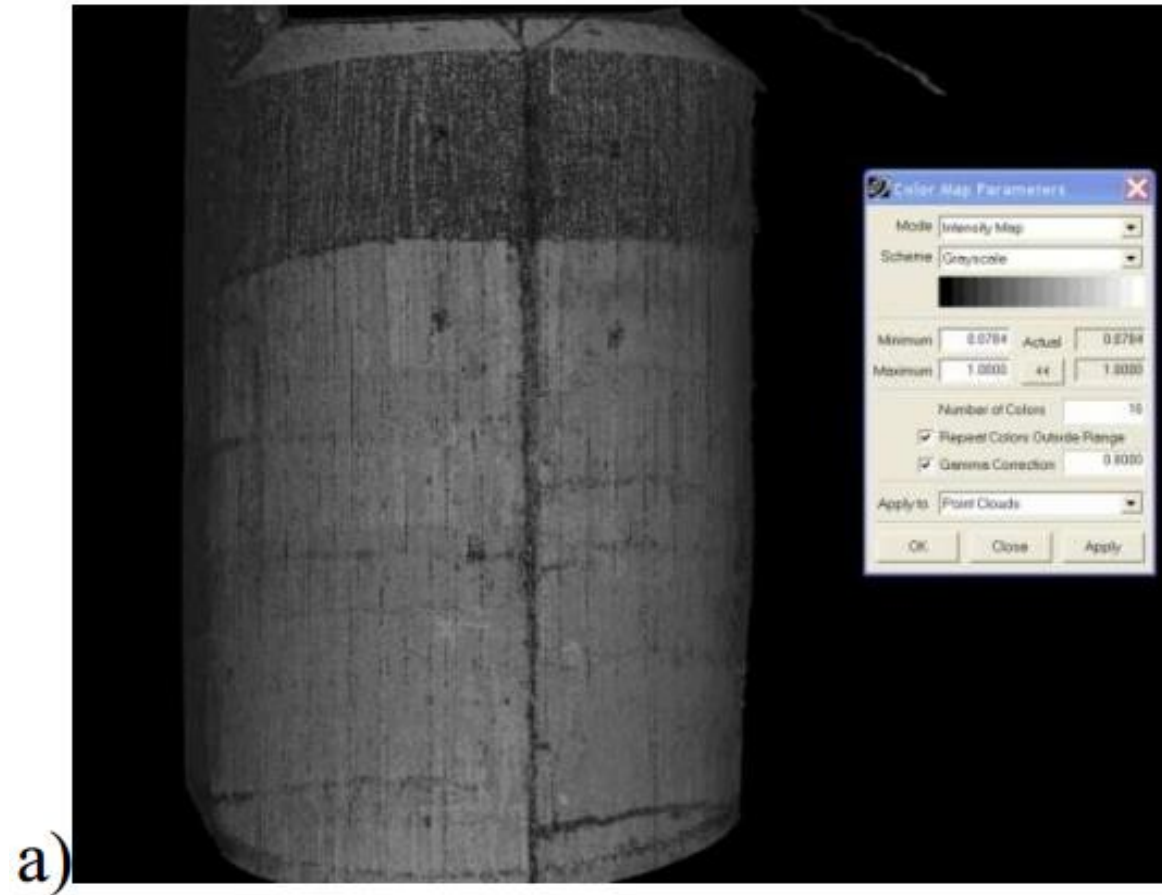
Obyektning gorizontal bo`linmalari (to`g`onning eng ustidagi ko`prik plitasi ostidagi suvni toshib olib chiqishi tepasida), lazerli skanerlash bilan olingan



Besko to`g`onining o`lchash ishlari natijalari-suv oqib chiqish xuududidagi to`g`on modeli



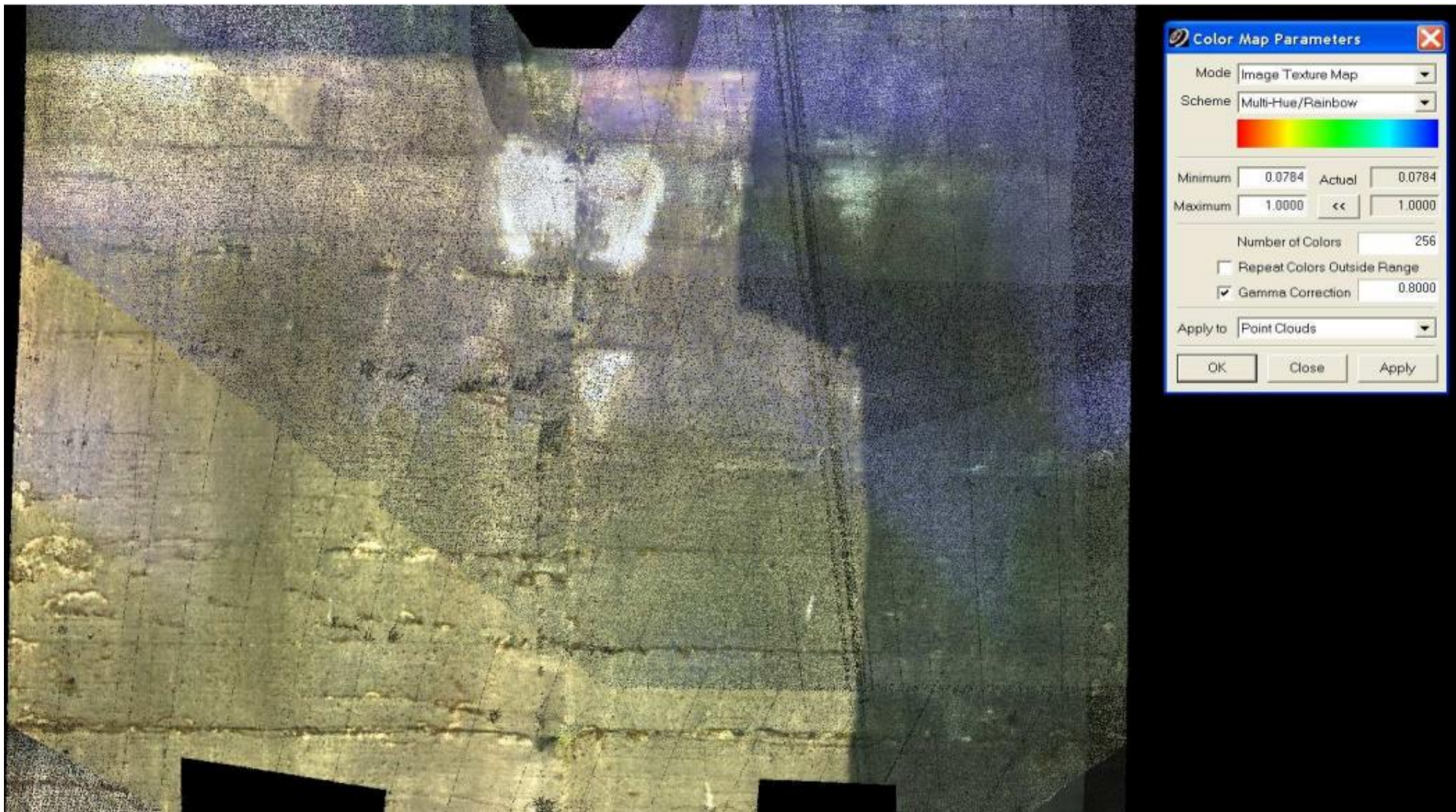
Besko to'g'oni bo'linmalarining raqamli modeli



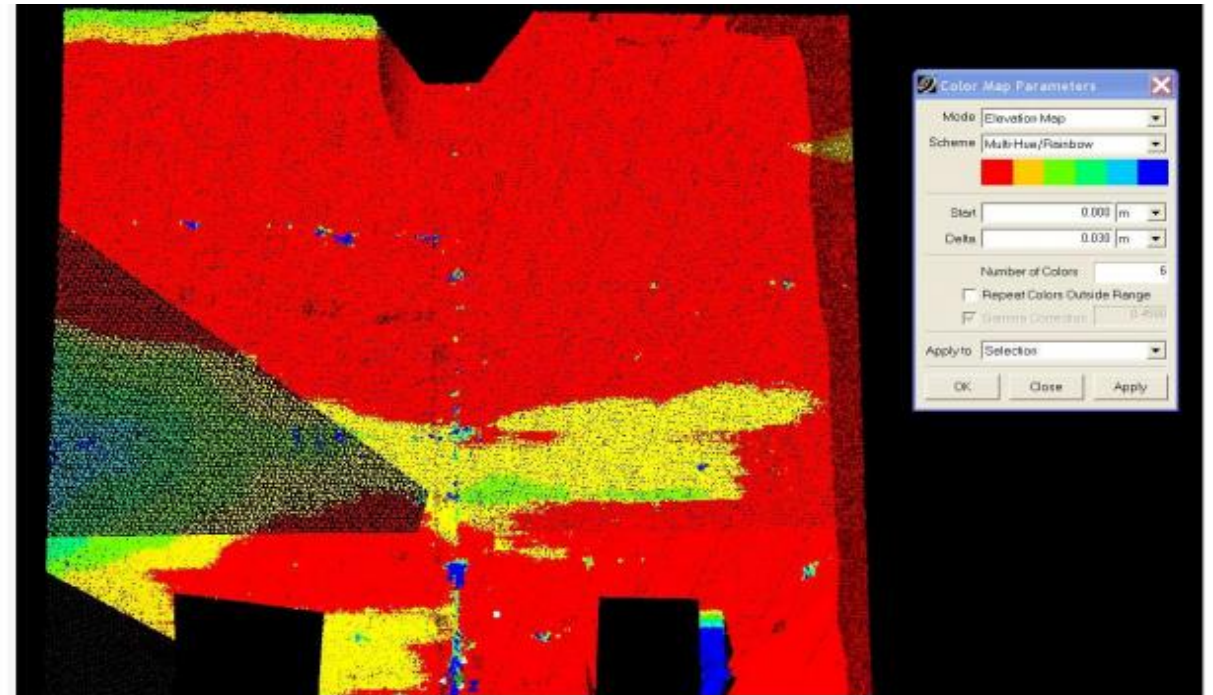
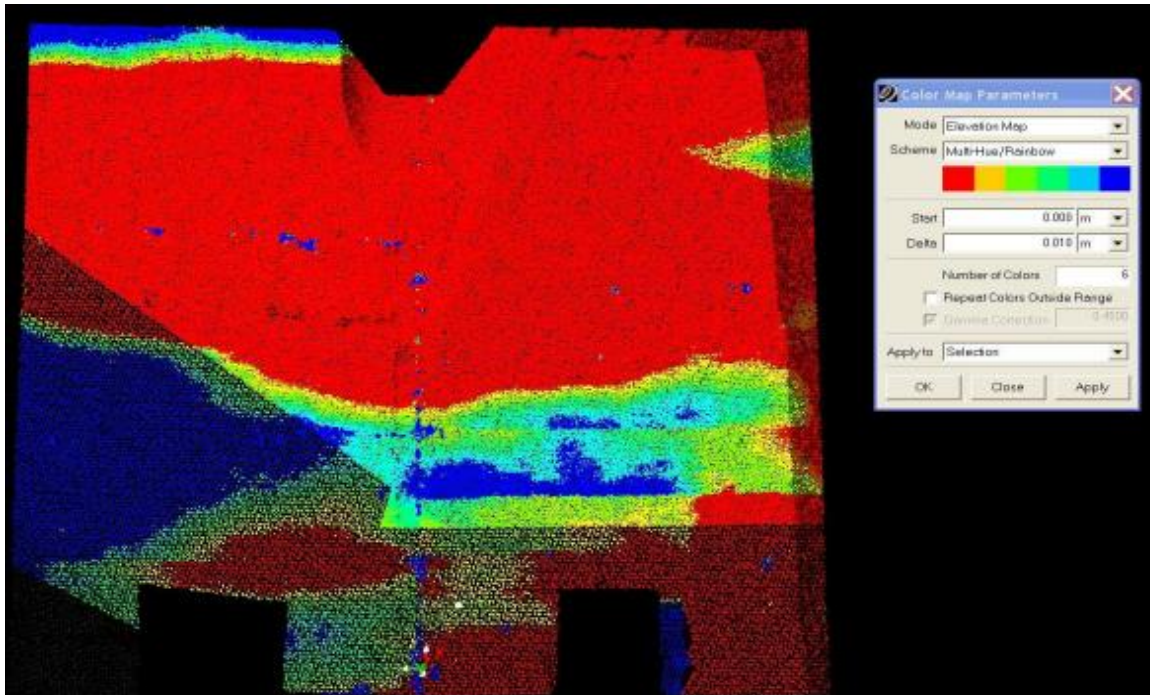
Element geometriyasini tahlili-ustun.

a) ustunli model skanerlash natijalariga asoslanib yasaladi.

b) silindrdagi ustunning muvofiq keluvchi modeli-qiyoslanadigan yuza qismlar o`rtasidagi farqlarni vizualizatsiyasi



To`g`on elementlarini tahlil qilish



To`g`on elementlarini tahlil qilish-yuza qismini qiyoslash

ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН РАХМАТ