

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Таубай Меруерт Бахыткайрқызы

ArcGIS бағдарламасында көп деңгейлі жол тораптарын 3D үлгілеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Алматы 2022

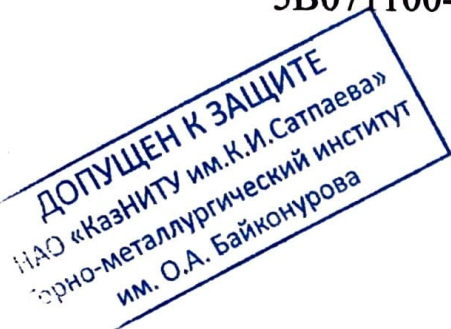
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B071100- Геодезия және картография



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі, PhD
Орынбасарова Э.О.
2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «ArcGIS бағдарламасында көп деңгейлі жол
тораптарын 3D үлгілеу»

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Орындаған

Тaubай М.Б.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ
автомобиль-жол институты,

т.ғ.д., профессор



Нұрпейісова Т.Б.

Нұрпейісова М.Б.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5В071100- Геодезия және картография



БЕКІТЕМІН

Кафедра менгерушісі, PhD

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

2022 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Таубай Меруерт Бахытқайқызы

Тақырыбы: «ArcGIS бағдарламасында көп деңгейлі жол тораптарын 3Д үлгілеу»

Университет Ректорының 2021жылғы "24" 12 489-П/Ө-6 бұйрығымен бекітілген

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі: «23» 05 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: Алматы қаласының жол сызбалары, техникалық сипаттамалары және дәріс мәліметтері.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: Алматы қаласындағы жол мәселелері; жол тораптарын 3Д үлгілеудегі ArcGIS және өзге де бағдарламалардың мүмкіндіктері; арнайы бөлім.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): Алматы қаласының жол тораптарының ғарыштық суреті, ArcGIS бағдарламасында аймақтың сандық бейнесі, аймақтың 2Д және 3Д үлгісі.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали, 2-е изд. М.: Транспорт, 1974, 278 б. 2. Дубровин Е.Н., Ланцберг Ю.С., Лялин И.М., Турчихин Э.Я., Шафран В.Л. Пересечения в разных уровнях на городских магистралях. М.: Изд. Литературы по строительству, 1968, 278 б. 3. Макаров О.Н. Вступительное слово на симпозиуме: «Проблемы повышения эстетического уровня современных мостовых сооружений» // Вестник мостостроения № 3, 1998, б.3-4.

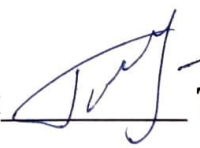
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геодезиялық бөлім	28.03.2022	-
Арнайы бөлім	15.04.2022	-

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының
бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геодезиялық бөлім	Нұрпейісова М.Б. т.ғ.д., профессор	28.03.2022	
Арнайы бөлім	Нұрпейісова М.Б. т.ғ.д., профессор	15.04.2022	
Қалып бақылаушы	Шакиева Г.С. т.ғ.м, лектор	18.05.2022	

Ғылыми жетекшісі  Нұрпейісова М.Б.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Таубай М.Б.

Күні «20» 05 2022 ж

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста Алматы қаласында көп деңгейлі жол тораптарын зерттеу және 3Д көрінісін бейнелеу жұмыстары қарастырылған.

Көп деңгейлі жол тораптарын жоспарлау және салу жұмыстары ірі қалалардағы көлік жолдарында кездесетін кедергілердің алдын алу және шешу мақсатында үлкен сұранысқа ие. Жол тораптары қала құрылысына аса зиян келтірмей, қала тұрғындарының уақытын үнемдеу үшін салынады.

Жол тораптарын жоспарлау және салу кезінде заманауи ГАЗ технологияларының мүмкіншіліктері айтарлықтай. ГАЗ технологияларының көмегімен нысандарды кеңістіктік бейнесін алудан бастап, олардың 3Д үлгісін жасауға болады.

Жұмыс барысында жол тораптарын жоспарлау және салудағы талаптар, заманауи ГАЗ технологияларының мүмкіншіліктері және жол тораптарының 3Д бейнелеу кезіндегі жұмыстар қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе рассмотрены исследования и 3Д моделирование многоуровневых дорожных узлов в г. Алматы.

Работы по планировке и строительству многоуровневых дорожных развязок пользуются большим спросом в целях предупреждения и решения препятствий, возникающих на транспортных путях в крупных городах. Дорожные узлы будут построены для экономии времени городского населения, без особого ущерба для градостроительства.

Возможности современных ГИС-технологий при планировании и строительстве дорожных развязок значительны. С помощью ГИС-технологий можно создать 3Д-модель объектов, начиная с получения их пространственного изображения.

В ходе работы предусмотрены требования к планировке и строительству дорожных развязок, возможности современных ГИС технологий и работы при 3д моделировании дорожных развязок.

ANNOTATION

In the thesis work, studies and 3D modeling of multi-level road junctions in Almaty were considered.

Works on the planning and construction of multi-level road junctions are in great demand in order to prevent and solve obstacles that arise on transport routes in large cities. Road junctions will be built to save the time of the urban population, without much damage to urban development.

The possibilities of modern GIS technologies in the planning and construction of road junctions are significant. With the help of GIS technologies, it is possible to create a 3D model of objects, starting with obtaining their spatial image.

In the course of the work, requirements for the planning and construction of road junctions, the possibilities of modern GIS technologies and work with 3D modeling of road junctions are provided.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе.....	9
1	Жол тораптары және оны құрудағы талаптары.....	11
1.1	Жол тораптары және құрылу талаптары.....	11
1.2	Қазақстандағы және Алматы қаласындағы жол тораптары.....	16
2	Жол тораптарын құру барысындағы заманауи ГАЖ технологияларының мүмкіндіктері.....	19
3	ArcGIS бағдарламасында жол тораптарын құру жұмыстары.....	26
	Қорытынды.....	33
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	34

КІРІСПЕ

Геоақпараттық жүйе (ГАЖ) — кеңістік деректерін және олармен байланысты қажетті объектілер туралы ақпаратты жинау, сақтау, талдау және графикалық визуализациялау жүйесі. Геоақпараттық жүйе ұғымы тар мағынада да қолданылады — пайдаланушыларға рельефтің сандық картасын да, объектілер туралы қосымша ақпаратты іздеуге, талдауға және өңдеуге мүмкіндік беретін құрал (бағдарламалық өнім) ретінде.

Геоақпараттық жүйе 1969 жылы ESRI компаниясының құрылуымен бірге дүниеге келді. Джек және Лорой Дэнджермондттардың басшылығымен қаланған бұл компания қазіргі уақытта ГАЖ саласында беделді абыройға ие. Соңғы жылдардың қорытындысына сүйене отырып қарасақ ESRI компаниясы ГАЖ саласындағы тауар айналымының 60 пайызын дерлік құрап отыр. Алғашқы ГАЖ құралдары елімізге жерге орналастыру саласында ене бастады. Сол уақыттағы алғашқы ГАЖ құралы MapInfo бағдарламасы болды.

Келесі кезең 1998 жылдың соңына қарай жаңа леп әкелді. Яғни, DATA+ және ESRI компанияларының жаңа өнімі ArcView 3 нарыққа қосылды. Сол уақыттарда енді бой көтерген Елордамыздың дамуына ГАЖ өнімдері арқылы зерттеулер жүргізілді. ArcView бағдарламасының бой көтеруімен ГАЖ саласына басқада жаңа қосымшалар енгізіле бастады. 2003 жылдың басында елімізде ГАЖ саласына жаңа өзгеріс енді, ол ArcGIS 8 бағдарламасының елімізге келуі және де осы бағдарламамен жерге орналастыру мамандарының жұмысы қайта жанданды. Осы кезеңнен бастап Қазақстанда ESRI компаниясының өнімі ArcGIS бағдарламасына толықтай орнықты.

Жұмыстың мақсаты: ArcGIS бағдарламасының көмегімен көп деңгейлі жол тораптарының 3Д бейнесін үлгілеу және құру.

Жұмыстың міндеті: ArcGIS бағдарламасында қала құрылысы мен жол тораптарының 3Д өлшеміндегі бейнесін құру және де ArcGIS бағдарламасының өзге де бағдарламалармен бірлесе жұмыс жасауын көрсету.

Жұмыстың өзектілігі: XX ғасырдың соңғы он жылдықтарында Қазақстан экономикасы күрт өзгеріске түсіп, Нұр-Сұлтан және Алматы қалаларында жедел қарқынмен дами түсті. Сол орайда көптеген тұрғын үйлер, шағын аудандар, түрлі жұмыс орындары, сауда үйлері және т.с.с. бой көтеріп, оның нәтижесінде халық саны қалаларда өсіп, көлік тасымалы жиіледі. Еліміздегі ең үлкен мегаполис Алматы қаласында көлік тасымалының жиілеуімен көлік жолдарының тарлығы және де жол кептелісінің көбеюі бой көрсете бастады. Ол өз кезегінде қала тұрғындарына және мемлекетке өз әсерін тигізді. Алматы қаласының жол қозғалысындағы кемшіліктері жолдардың тар болуы және жол қиылыстарының ара қашықтығының жақын болуы. Осы орайда бүкіл әлемдік тәжірибеде қала құрылысы, соның ішінде жол құрылысында жол тораптарының құрылысы енгізілуде. Жоғарыда аталған мәселелердің шешімі ретінде әлемдік тәжірибелердің көмегімен Алматы қаласында 2005 жылдан бастап жол тораптарының құрылысы басталып, 2007 жылдан бастап 10 жол торабы

қолданысқа берілді. Қазіргі таңда 30-дан астам көлік торабы және 1000 жуық көшелер бар.

Жол тораптарын ұйымдастыру және 3Д өлшемде бейнелеуде ArcGIS бағдарламасының көмегімен жұмыс жасай аламыз. Яғни, ГАЗ бағдарламасының көмегімен жол тораптарын координаталарымен орнықтырып, жан-жақты үлгісін ұйымдастыра аламыз. Осындай мүмкіншіліктерді қолдана отырып, ArcGIS және Sketch up бағдарламаларын біріктіре отырып, көлік кептелісінің алдын ала отырып жол торабын жобалаймын. Зерттеліп отырған нысаным Алматы қаласындағы Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы көлік кептелісін болдырмау мақсатында жол торабын салу. Аталған екі көше қала орталығына шығуға ыңғайлы жолдардың бірі, бұл қиылыстағы көлік кептелісі таңғы уақытта басталып сағат 11-12-ге дейін жалғасады, ал кешкі уақытта осы кептеліс қайта жанданады. Көлік кептелісі кезінде Б.Момышұлы көшесінде 80-тан астам көлік болады, ал Абай даңғылында 60-ге жуық көлік жол жүрісін күтіп тұрады. Айта кететін жайт, Б.Момышұлы Алматы 1-ге қарай өтетін басты жолдардың бірі болып саналады. Осы себепті жол қиылысында бағдарламды туннельді жол торабын салған дұрыс деген ойға келдім. Бұл жол торабы жол кептелісінің алдын ала отырып, келе жатқан көліктердің кедергісіз өтуін қамтамасыз ететін болады.

1 Жол тораптары және оны құрудағы талаптар

1.1 Жол тораптары және құрылу талаптары

Жол торабы - бұл көлік ағындарының бұрылыстарын азайтуға және нәтижесінде жолдардың өткізгіштік қасиетін арттыруға арналған жол құрылыстарының (көпірлер, туннельдер, жолдар) жиынтығы (1-сурет) [1].



1 Сурет – Жол торабы

XX ғасырда тасымалдар үшін көлікті пайдалану қызметі барлық мемлекеттерде кеңінен қарқын ала бастады, әсіресе ірі қалалар мен мегаполистерде. Қалалардың және қала территориясының жылдам өсуінің әсерінен, жолаушылар мен жүргіншілердің анықталған жылдамдықпен жүруіне әкеліп соқты. Жылдамдықпен жүріп бара жатқан әр түрлі көліктердің топталуына, жол ағымдарының түйіскен жері - жол қиылыстарында және екінші жағынан жаяу жүргіншілердің қабаттасуынан көлік кептелісіне және жол апаттарына алып келеді. Жол қиылыстарындағы қолғадыстардың қауіпсіздігін сақтау, амалсыздан болған тоқтуларды азайту, жолдағы көлік қақтығыстарын болдырмау сынды мәселелерді шешу үлкен мәнге ие болып отыр. Осы мәселелерді шешу қиын әрі маңызды жұмыс жобалау, инженерлік-техникалық, мекемелік ұйымның бірлесе жұмыс істеуімен өзшешімін табады [2].

Жол тораптарын құру және көпір құрылысын пайдаланудағы жұмыстарға өз үлестерін қосқан ғалымдар мен инженерлердің еңбегі зор: Александров А.В., Бабков В.Ф., Гибшман Е.Е., Дубровин Е.Н., Ефимов А.В., Иосилевский Л.И.,

Колоколов Н.М., Куракин П.П., Ланцберг Ю.С., Лобанов Е.М., Макаров О.Н., Мурашов Б.М., Косарев А.В., Потапюш А.А., Серенко Н.А., Фишельсон М.С., Фридкин В.М., Цейтлин А.Л., Шапошников Н.Н., Щербина С.К., және т.б [3].

Көлік жол айрықтарын жобалау кезінде көлік ағындарын логистикалық басқаруға қатысатын жол құрылыстары кешенін құрылысдау жөніндегі іс-шаралар кешіні түсініледі. Бұған жағалаулары бар жол жамылғысы да, туннельдер, көпірлер, тіректер және басқа да құрылымдық элементтер кіреді [4].

Жол тораптарын құру және көпір құрылысын пайдаланудағы жұмыстар тарихы көлік жүйесімен тікелей байланысты. Қазіргі кезде эстакадаларды кеңінен пайдаланады. Қала құрылысындағы эстакадалар толтырылған жер асты тіреулері болмайды, оның орнына әр жерден орнатылған тіреуіштер қолданылады, бұл қаладағы бос орын санын көбейтіп, оның орнына тұрақжай, жұмыс орнын және т.б. мақсатта пайдаланады. Үлкен эстакадаларда көліктер жоғары жылдамдықпен жүреді, осыдан болар “эстакада” сөзі ағылшынның fly over сөзінен аударғанда “секіріп өт,аттап өт” деген мағынаны білдіреді. Қала эстакадалары көптеген ірі қалаларда құрылған: Токио, Бангкок, Мәскеу, Франциско және т.б. (2-сурет) [5].



2 Сурет – Токио қаласындағы жол торабы

Жол тораптарының дамуының бастапқы кезеңіндегі, жол қозғалысының жылдамдығы және мөлшері үлкен емес және ешқандай арнайы өткізгіш қасиеті жоқ және ешқандай қауіпсіздік шаралары болмайтын. Бұл кезең бірінші дүние жүзілік соғысқа дейін жалғасты [6]. Бірінші дүние жүзілік соғыстан кейін көлік

жылдамдығының артуынан, әртүрлі көлік түрлерінің пайда болуынан және жол қиылыстарындағы көлік апаттарының санының артуына байланысты, жолдағы қауіпсіздік пен өткізгіштік қасиеттері үлкен маңызға ие бола бастады. Қолдағы мәліметтерге қарасақ АҚШ-тағы қалалардағы магистральдағы жылдамдық басқа елдерге қарағанда екі есе жоғары, өткізгіштік қасиеті үш есе жоғары, ал көлік апаттары бес есе кем [7].

Дүние жүзінде ең көп әр түрлі санаттағы дол тораптары мен көпір құрылыстары АҚШ, Канада және Германия елдерінде тіркелген. Әр түрлі дәрежедегі көпірлер құрылысы алған рет АҚШ-та тұрғызылған. Әр түрлі дәрежедегі қиылысатын жол тораптар бірінші рет АҚШ, Нью-Джерси штатында 1928 жылы құрылған. Ол жол торабы жапырақ тәріздес типте салынған. Осы аталған жол торабынан кейін АҚШ түбегейлі көлік кептелісін болдырмау мақсатында жол тораптарын салуға кірісті. 1936 жылдың өзінде ақ АҚШ-та әр түрлі дәрежедегі 125 жол тораптары салынып біткен [8].

Ең алғашқы жол тораптарын сапасын бақылау 1944 жылы АҚШ-та ойлап табылды. 20 жылдағы жол тораптарын салу тәжірибесін қолданып, оған бас геометриялық элементтеріне арнайы қажеттіліктерін бекітіп, бұрылыс істейтін көліктер үшін арналған өткізгіш-жылдам жолақтың сапаларын бекітіп, әр салынатын көпір құрылысынан сапа бақылауын талап етті [9].

Қалалардың жанында жердің қымбаттылығына байланысты жол тораптарын шағын түрде салу қазірде маңызды болып отыр. Жол қауіпсіздігін сақтау мақсатында жүзік тәріздес жолдарды барынша қиғаштатып салу міндетті болып отыр. Геометриялық элементтерге сай жолдар қиылысқан кезінде жылдамдық ақырын түсіп, артынша бас жолда өз қалпына қайта келетіндей болып құрылуы тиіс [10].

Көптеген шет елдерде жол бетінің жаңбырлы және қар кезіндегі күйіне көп көңіл бөлінеді. Осы жағдайлардың алдын алу мақсатында жол бетіне әр түрлі қиыршық тастарды төсеп, үстінен берік болуы үшін сұйықтықпен қатырады. Қаладағы немесе қала маңындағы жол тораптарының жол үстінен жылытушы жүйелерін орнатады. Бірақ қазіргі таңда бұл мәселе түпкілікті шешімін таппай, қазірде көптеген сынақ жұмыстары жүргізіліп жатыр [11].

Жол тораптарындағы өту жылдамдығын асыру мақсатында көп елдерде компьютерлік модельдеу және математикалық жалпылау тәсілі қолданылады. Жол тораптарын жоспарлау кезінде сапа бақылауына қатаң түрде мән беріледі. Бүкіл дүние жүзіндегі қалалардың ары қарай дами түсуі, мемлекет тұрғындарының жақсы өмір сүруі үшін көптеген үлкен көпірлер, эстакадалар және жол тораптары салынуын өажет етеді. Жаңа тиімді әрі ыңғайлы жолдардың қарастырылуы әрқашан маңызды шаруа болып қала бермек [12].

Кез келген табиғи немесе жасанды кедергілерді еңсеру үшін оған көпір орнатылатын инженерлік құрылым. Баратын жері мен тасымалдау түріне қарай: автомобиль көпірі, темір жол көпірі, жаяу жүргіншілер көпірі, су өткізгіш және канал көпірлері және т.б. Көпірдің өзендер, сайлар, сайлар сияқты табиғи кедергілерді және су мен газ құбырлары сияқты жасанды кедергілерді еңсеру үшін көптеген құрылыс түрлері бар. Көпір – кез келген кедергіні жеңу үшін

салынған жол құрылысы. Бұл кезең бірінші дүние жүзілік соғысқа дейін жалғасты [13]. Бірінші дүние жүзілік соғыстан кейін көлік жылдамдықтарының артуынан, әр түрлі көлік түрлерінің пайда болуынан және жол қиылыстарындағы көлік апаттарының санының артуына байланысты, жолдағы қауіпсіздік пен өткізгіштік қасиеттері үлкен маңызға ие бола бастады [14].

Бағдаршамды жол тораптары тіл бұрышты екі немесе оданда көп жолдардың қиылысында болады. Бұл бағдаршамды жолдардың артықшылығы, бағдаршам арқылы жаяу жүргінші кедергісіз өте алады. Бірақта бас жол мен қосымша жолдың қиылысында болса, күту уақыты 10 минутқа дейін жетуі мүмкін (3-сурет) [15].



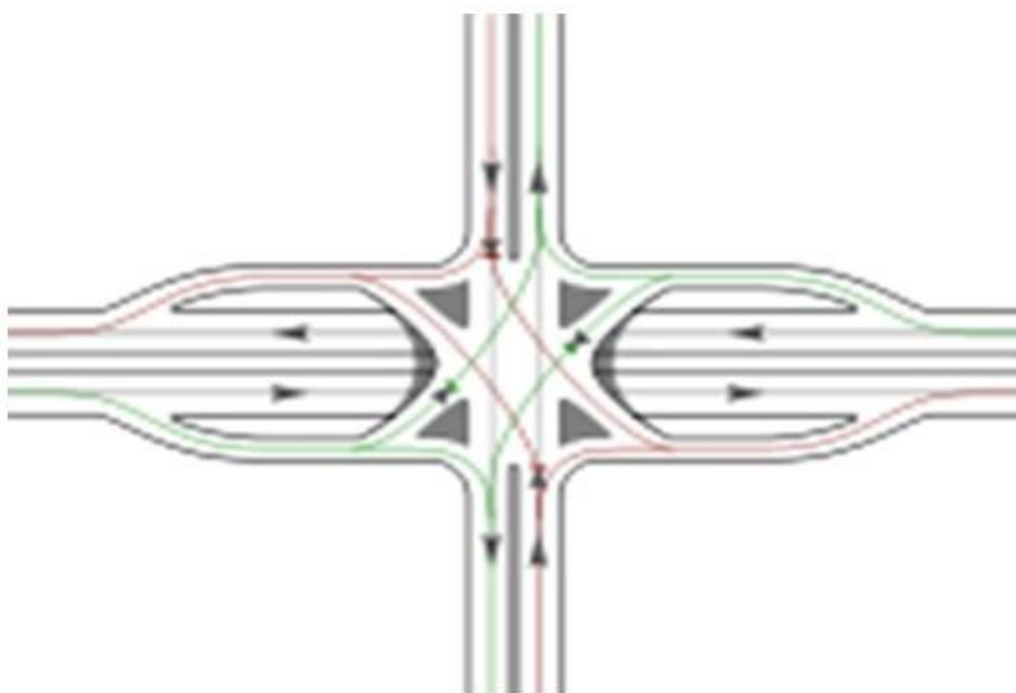
3 Сурет – Бағдаршамды жол торабы

Бұрылу үшін арналған қалтасы бар бағдаршамды жол торабында солға қарай бұрылу, тек қарсы бағыттағы жолдың бағыт бөлеушісі болса ғана жүзеге асады. Бұл бағдаршамды жолдардың артықшылығы бағдаршамды жүйелердің оңайлығы және бұрынғы қиылыстағы бос орынды пайдалана алу мүмкіндігі. Ал кемшіліктері келесілер. Біріншіден, қалталары бар қиылыстарда көліктердің топталуы жол тығырығына алып келуі мүмкін[16]. Екіншіден, егер солға бұрылыс жасаланатын болса кем дегенде екі немесе үш бағдаршамның қайта жануын күту керек. Үшіншіден, жол тығырығы болмас үшін қосымша жаяу жүргінші жолақтары алынып тасталып, өту тек бағдаршамдарда ғана жүзеге асырылады. Бұл бағдаршамды жол тораптарында бірге жол асты жаяу

жүргіншілер жолы құрылады. Төртіншіден, оңға қарай бұрылу кезінде жаяу жүргіншілердің өтуіне кедергі жасамас үшін, кедергілердің барлығы дерлік алынып тасталады [17].

Айналма жолды жол тораптарында, қиылыстардың орнына айналма жол орналасып, кез келген бағытқа кедергісіз өту мүмкіндігі бар. Бұл жол тораптарының айырмашылығы, бағдаршамдар саны екіден аспайды. Сонымен қатар, екі бағытты жол бола да солға қарай бұрылу кедергісіз жүзеге асырылады. Бұндай жол тораптарының кемшілігі, ешқандай жолға бас жол дәрежесі берілмейді. Тағы бір кемшілігі, осы жол тораптары басқа жол тораптарына қарағанда үлкен аумақты талап етеді.

Бағдаршамды-туннельді жол тораптарында бастапқы жол туннель арқылы өтіп, ал қосалқы жолдар қозғалыстар бағдаршамдар арқылы жүзеге асырылады. Қоғамдық көліктердің қозғалуына ешқандай кедергі келтірмейді. Кемшіліктері бір бағыттың басқа бағыттан басымдығы болуы. Егер де жолдарда басымдалық болмаса, қоғамдық көліктер қозғалысына айтарлықтай кедергісін тигізеді (4-сурет) [18].



4 Сурет – Бағдаршамды-туннельді жол торап.

Бағдаршамды жол тораптарының басқада түрлері кездеседі. Басқа жол тораптарына қарағанды, жоңышқа жапырағы тәріздес жол тораптарында үлкен ауданды талап етпейді. Бұрылу кезінде аздап қиыншылықтар тудыруы мүмкін, ал құрылыс кезінде қиыншылықтар айтарлықтай жоқтың қасы. Ең алдымен оң жаққа бұрылу жолы салынады, кейіннен тура бағытта көпір құрылыс кезінде жабылады [19].

Үш дәрежелі жоңышқа жапырағы тәріздес жол торабы солға бұрылу жолдары болғандықтан, бұл кемшіліктерден шектелген. Кемшіліктері жол

тораптарының күрделілігі және жақын аймақты биік құрылыстардың болмауы керек. Сонымен қоса, бұндай құрылыстар кемінде төрт жолдың қиылысқан жерінен салынуы керек [20].

Жол айрықтарын салу және олардың неғұрлым жетілдірілген түріне уақытылы көшу - бұл халықтың көлік қызметтеріне деген өсіп келе жатқан қажеттілігінен туындаған қажеттілік. Егер осы объектілерді салы бойынша шаралар уақытында қабылданбаса, жол учаскесінің өткізу қабілеті айтарлықтай қысқаруы, ал авариялық жағдайлардың туындау қаупі бірнеше есе артуы мүмкін. Осыған байланысты жол айрықтары мен автомобиль жолдарынан шығатын жолдарды жобалау маңызды және жауапты міндет болып көрінеді, оның дұрыс шешілуіне жол қозғалысына қатысушылардың қауіпсіздігі байланысты болады.

Жобаны дұрыс таңдау және оны сауатты зерттеу жол айрығын салу шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Өңір көлік пайдалану шығыстарын қысқарту, жол учаскесінің өткізу қабілетін арттыру, учаскедегі жылдамдық режимін арттыру, жүктерді тасымалдауға арналған уақыт шығындарын қысқарту, авариялық қауіпті азайту және халық шаруашылығының бүлінуін азайту есебінен қол жеткізілген ұзақ мерзімді экономикалық тиімділікке ие болады [4].

1.2 Қазақстандағы және Алматы қаласындағы жол тораптары

Алматы-Қазақстанның ең ірі мегаполисі. Күн сайын сағат 8:30-дан 11:00-ге дейін 200 мыңнан астам автомобиль оңтүстік астанаға қызмет көрсетеді. Оның 25%-ы Алматы-Бішкек тас жолында, яғни Алтын Орда базарынан. Қалыпты жағдайда бұл сан күніне 300 000-нан асады. Қалада тіркелген автомобильдер саны 700 000-ға жуық. Осыған байланысты автомобильдің жылдамдығы төмендеді және жолдарда кептелістер пайда болды [21].

Бұл жерде Алматы қаласының қиылыстарындағы бағдаршамдарды азайтып, жолайырықтарды барынша көбейту қажет. Жол мүмкіндігінше кең болуы керек. Сонда кептеліс азаяды. Мүмкіндігінше қалаларда жаяу жүргіншілер өткелдері жолдан төмен немесе одан жоғары жасалуы керек. (5-сурет) [22].

Автокөлік қозғалысының жиілігі және техникалық топтау бойынша автомобиль жолдары бес санатқа бөлінеді. А класты тас жолда автомобильдің жылдамдығы 150 км / сағ, ал В класты тас жолда 60 км/сағ. Біздің мемлекетімізде жолдардың ұлттық, республикалық, аймақтық, жергілікті және экономикалық түрлері бар. Қазақстанға көбірек жүк тасымалданады, өйткені табиғи ресурстар мен ірі экономикалық орталықтар бір-бірінен алыс, яғни автомобиль көлік кешендерінің жұмысына көбірек тәуелді. Бүкіл ел бойынша пайдаланылатын жолдардың ұзындығы 87 337 мың шақырымды құрайды, оның 17.67 мың шақырымы ұлттық мәнге ие, ал 69.667 мың шақырымы жергілікті жолдар. 3000-нан астам Көпірлер мен эстакадалар бар. Олардың 90% шойынсыз балқытылды. Жолдарда жолдар мен техникалық қызмет көрсету объектілерін күтіп-ұстау Жол

қоры есебінен жүзеге асырылады, оған пайдаланушыларға төлемдер, бензин мен дизель отынын сатуға арналған шығыстар және ішкі жолдармен жүріп өту үшін төлемдер кіреді.



5 Сурет – Алматы қаласындағы жол торабы

Алматы 2005 жылдан бері эстакадалар салып келеді, ал 2007 жылы 10 жаңа көлік торабы салынып, ірі Шығыс айналма жолы салынды. Болашақта үлкен Алматы айналма жолын салу жоспарлануда. Сондай-ақ, 13 көпір және 7 екі өлшемді көлік торабын салу жоспарлануда [21].

Алматы - Қазақстан Республикасының ең ірі қалаларының бірі. Ол өзге елдердегідей автомобиль жол айырықтарының күрделі проблемаларын шешу қажеттілігіне тап болады. Бүгінгі таңда жолдарды жобалау кезінде негізінен жер туралы ақпаратты жинаудың жоғары өнімділігі, ГАЖ технологиялары, сандық фотограмметрияның жер үсті және әуе әдістері, GPS спутниктік навигация жүйелері, электронды тахеометрлер, жол іздеу лазерлері қолданылады.

Жол торабы - бұл көлік ағындарының бұрылыстарын азайтуға және нәтижесінде жолдардың өткізгіштік қасиетін арттыруға арналған жол құрылыстарының (көпірлер, туннельдер, жолдар) жиынтығы. Бүгінгі таңда жол өтпелерін салу және салу процесінде жол айырықтарының сапасы мен қауіпсіздігін арттыру үшін жаңа технологиялар қолданылады.

Біздің қаламызда Швейцария мемлекеті ұсынған Leica TC 407 сынды құрылғылар жиі қолданылады, сонымен қатар әртүрлі электронды рулеткалар мен GPS құрылғылары пайдаланылады. Сондай-ақ, жол айырықтарын салу кезінде AutoCAD, Credo mix, Civil 3D, ArcGIS сияқты соңғы ГАЖ бағдарламалары

кеңінен қолданылады. Бұл бағдарламалар құрылысты салу және түрлі қиындықтар мен салу кезіндегі мәселелерді шешуге арналған [23].

1 Кесте – Алматы қаласындағы жол тораптары

Сайын - Райымбек	Күдерин - Рысқұлов
Сайын - Төле би	Райымбек - Розыбақиев
Сайын - Абай	Абай - Жандосов - Мұқанов
Сайын - Шаляпин	Сатпаев - Жандосов - Байзаков
Сайын - Жандосов	Сейфуллина - Тимирязев
Әл-Фараби - Жароков	Боралдай - Бекмаханов
Әл-Фараби - Есентай	Майлин - Бекмаханов
Сейфуллин - Әл-Фараби	Сейфуллин - Райымбек
Әл-Фараби - Назарбаев	Райымбек - Момышұлы
Әл-Фараби - Достық	Әл-Фараби - Розыбақиев
Сүйінбай - Райымбек	Сайн - Жұбанов
Рысқұлов - Сейфуллин	Сайн - Торайғыров
Рысқұлов - Жансүгіров	Күлжін тракті - Халиуллин
Рысқұлов - Бөкейханов	Сайн - Мустафин

Зерттеліп отырған нысаным Алматы қаласындағы Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы көлік кептелісін болдырмау мақсатында жол торабын салу. Аталған екі көше қала орталығына шығуға ыңғайлы жолдардың бірі, бұл қиылыстағы көлік кептелісі таңғы уақытта басталып сағат 11-12-ге дейін жалғасады, ал кешкі уақытта осы кептеліс қайта жанданады. Көлік кептелісі кезінде Б.Момышұлы көшесінде 80-тан астам көлік болады, ал Абай даңғылында 60-ге жуық көлік жол жүрісін күтіп тұрады. Айта кететін жайт, Б.Момышұлы Алматы 1-ге қарай өтетін басты жолдардың бірі болып саналады. Осы себепті жол қиылысында бағдаршамды туннельді жол торабын салған дұрыс деген ойға келдім. Бұл жол торабы жол кептелісінің алдын ала отырып, келе жатқан көліктердің кедергісіз өтуін қамтамасыз ететін болады (6-сурет).



6 Сурет – Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысы

2 Жол тораптарын құру барысындағы заманауи ГАЖ технологияларының мүмкіндікте

ESRI-деректерді өңдеудің жетекші бағдарламалық жасақтамасы және географиялық ақпараттық жүйелердің әлемдік нарығындағы көшбасшы. ESRI 1969 жылы құрылған. Бүкіл әлем бойынша 2700-ден астам қызметкер бар. 220 елдің 350 000-нан астам жеке және бірлескен пайдаланушылары ESRI бағдарламалық өнімдеріне 1 миллионнан астам лицензияны пайдаланды. ESRI бағдарламалық өнімдері ArcGIS-те толық ГАЖ каталогы түрінде жасалады, яғни бағдарламада жоғарғы деңгейдегі деректерді өңдеу мүмкіндіктері қалыптасады (7-сурет) [24].



7 Сурет – ESRI компаниясы

ArcGIS-бұл географиялық ақпараттық жүйелерді (ГАЖ) құру үшін қолданылатын орталықтандырылған бағдарламалық өнімдер жиынтығы. ArcGIS бағдарламалары кеңістіктік деректерді құру, басқару, біріктіру, талдау, визуализация және көрсету үшін қолданылады. ArcGIS бағдарламалық өнімдері ГАЖ-ды жұмыс үстеліндегі, серверлік және клиенттік қосымшаларда, интернет арқылы, "орнында" немесе функционалдылық пен бизнес-логиканы талап ететін мобильді құрылғыларда пайдалануға мүмкіндік береді [25].

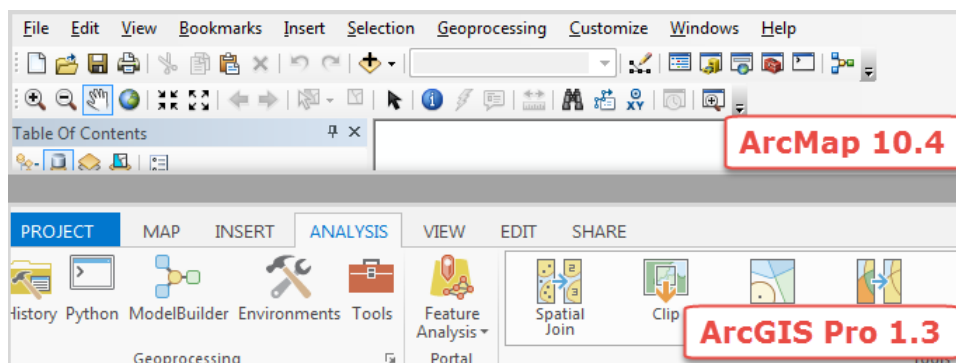
ArcGIS-ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox өзара байланысты негізгі функциялардың жиынтығы. Олар бірлескен дисплей, деректерді басқару, кеңістіктік талдау, деректерді өңдеу және гео өңдеу сияқты әртүрлі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. ArcGIS - бұл көптеген ГАЖ пайдаланушыларына жарамды толық функционалды және масштабталатын жүйе.

ArcMap карталарды жасау және деректерді өңдеу, сондай-ақ картографиялық талдау үшін қажет. Бұл қосымшада негізгі жұмыс карта арқылы жүзеге асырылады. Картаның бетінде географиялық деректер картасының қабаттарының жиынтығы, аңыз, масштаб сызығы, солтүстік бағыт және UAS

элементтерді, атап айтқанда макетті сақтайтын терезе болады (8-сурет). ArcMap-та карта 2-қосымшада жұмыс істейді:

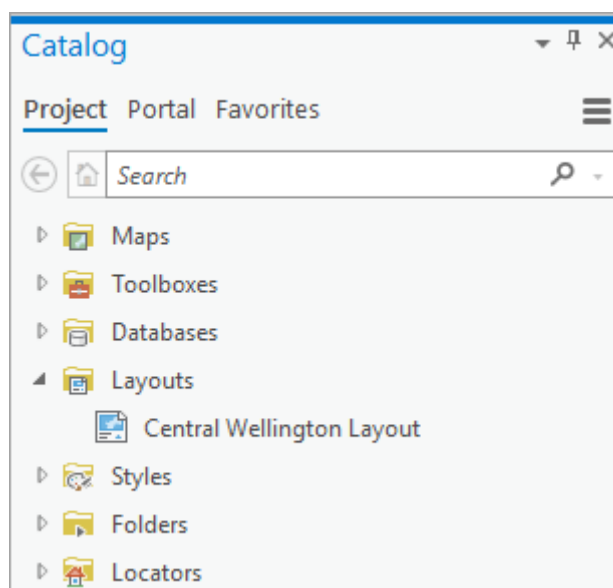
1. Географиялық мәліметтерге сүйене отырып: географиялық қабаттарды пайдалануға, әртүрлі таңбаларды анықтауға және талдау жасауға мүмкіндік береді. Мұнда негізгі картографиялық жұмыс жүргізіледі.

2. Орналасу негізінде-картаның орналасуы, яғни аңыз жасау, тақырып құру, масштаб, картаның солтүстігінде және қағаз өлшемі.



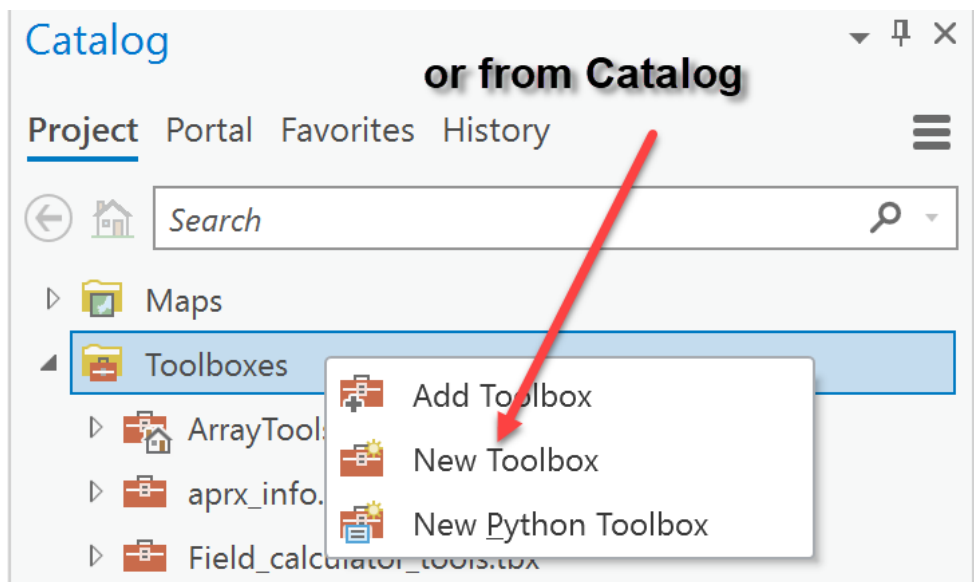
8 Сурет – ArcMap қосымшасы ArcGIS Pro қосымшасында

ArcCatalog-бұл мәліметтер базасын құру және кеңістіктік деректерді басқару үшін метадеректерді құру, визуализация және басқару сияқты функцияларды орындайтын бағдарлама. Біздің барлық ГАЖ деректерін құруға және басқаруға көмектесіңіз. Ол географиялық деректерді табуға, қарауға, метадеректерді жинауға, жылдам қарауға, әртүрлі мәліметтер жиынтығын басқаруға және ашуға және географиялық деректерді құрылымдауға арналған құралдарды ұсынады (9-сурет).



9 Сурет – ArcCatalog қосымшасы ArcGIS Pro қосымшасында

ArcToolbox-гео өңдеу деректерін түрлендіру. Географиялық деректерді өңдеу үшін қолданылатын көптеген құралдарды сақтайтын бағдарлама. Arcmap, ArcCatalog және ArcToolbox бірнеше ГАЗ функцияларын бірге өңдейді. Мысалы, ArcCatalog-да біз карта құжатын тауып, оны екі рет басу арқылы ArcMap-та ашамыз. Содан кейін біз ArcMap-та ашық картаға өзгерістер енгізу үшін ArcToolbox қолданамыз (10-сурет) [24].



10 Сурет – ArcToolbox қосымшасы ArcGIS Pro қосымшасында

Жолдар - қала өмірімен байланысты маңызды элемент. Урбанизацияның жылдам процесінде үш өлшемді - 3Д түйіспелері, туннельдер, жер бетіндегі және астындағы өткелдер сынды күрделі көлік инфрақұрылымы салынуда. Осы өзгерістерге байланысты жол желілері туралы хабардар болу енді жоспарланған 2Д әлемімен шектелмейді. Екінші жағынан, трафик пен логистиканы тиімді басқаруды жеңілдету үшін қолғалысқа арналған көп жолақты, қайтымсыз, уақытша жабылатын, қозғалыс ауқымы мен салмағы бойынша шектелген және т.б. сияқты егжей-тегжейлі қозғалыс ережелері тәжірибеге енеді. Көлік жүйелерінің жылдам дамуы, сондай-ақ жетілдірілген көлік қосымшаларының қажеттілігі, яғни, автоматтандырылған навигация, жолақтар бойынша нақты жол қозғалысын басқару, жолақты бағдарланған бақылау, нақты 3Д жағдайларында сипаттауға және нақты ақпаратты қамтамасыз етуге қабілетті жол желілік модельдерге жүгінеді.

Үш өлшемді жол желілерінің кеңістіктік объектілерін 3Д күйінде шолып көрсету және іліспе жоспарланбаған желілік талдау жүргізу үшін “орталық сызық - дәліз - қозғалыс жолағы” модельдер жүйесінің иерархиялық құрылымы қалыптастырылады. Көп деңгейлі жол айрығының мысалында жол желісінің элементтерін жобалауда ГАЗ және АЖЖ құралдарын аралас пайдаланудың әдістемелік және процедуралық мәселелері қарастырылған. Сызықтық координаттар мен динамикалық сегментация жүйесін қолдана отырып, белгілеу

мен 3Д белгілерін жолға қою, көлік түйінінің фрагментіндегі трафик қарқындылығын динамикалық көрсету мысалдары жүзеге асырылады. Қозғалыс жолақтарын ауыстыра отырып 3Д-желісі бойынша маршруттау жүзеге асырылады [26].

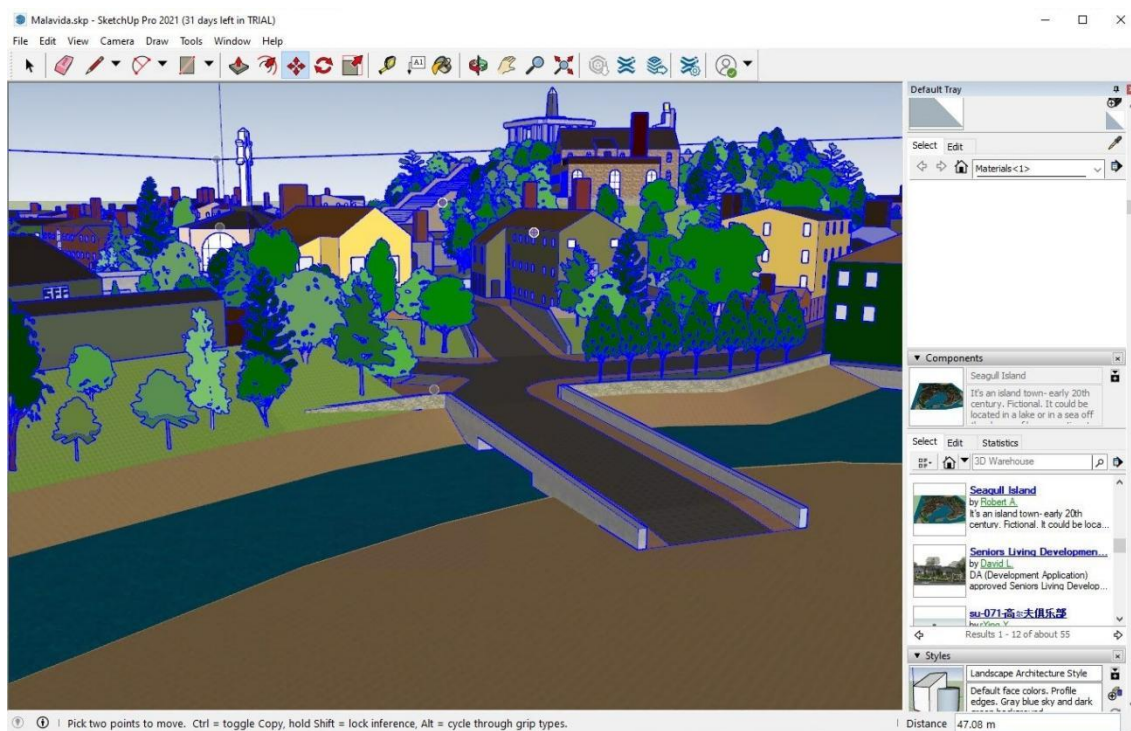
Кейбір кезде 3Д суреттегі алынған ақпараттар көңіл бөліп қарау үшін жеткіліксіз. Көп жағдайларда кеңістік нысандарды қарау үшін немесе маңызды аймақтарды бөліп алу үшін мәтін мен басқа графиканы, нүктелік, сызықтық немесе көпбұрышты қосу қажет болуы мүмкін. Мысалы, біз зерттеліп отырған аймақты сызықтық шекаралармен, көпбұрышпен бөліп көрсету немесе ғимараттардың атауларымен жазулар енгізе аламыз. Сонымен қатар 3Д кескіндеріне көп қабатты графикаға негізделген ағаштар, автомобильдер немесе шамдар қосу арқылы шынайы етуге болады.

Жоғарыда айтылған тапсырмаларды орындау үшін ArcScene-де 3Д графикасы (3Д графикасы) құралдар тақтасын пайдалануға болады. Графиканың 3Д панелі 3Д нүктелерін, сызықтарын, мәтінін және көрсетілген элементтерге қатысты көпбұрыштарды цифрландыруға мүмкіндік береді. Құралдар тақтасында түстерді, пішінді, әріптерді, өлшемді және позицияны белгілеу арқылы графикалық дисплейдің параметрлерін басқара аламыз. Сонымен қатар collada (форматтарынан басқа форматтардың 3Д модельдеріне импорттауға болады.DE), OpenFlight 15.8 (.МПН), SketchUp 6.0-де (.СКИ), 3ds Макс (.3DS), VRML 2.0 тілі (.wrl-де) немесе билбордтар (PNG немесе JPG, BMP, tif және gif форматында және т.б.) [27].

3Д модельдерді құруда Arc Scene бағдарламасы Sketchup, 3Д Studio Open Flight бағдарламаларымен бірігіп жұмыс жасайды. Мен ең қолайлы бағдарлама ретінде Google өнімі Sketchup бағдарламасын қолдандым.

SketchUp – қарапайым үш өлшемді нысандарды құрастыру үшін арналған бағдарлама. 2006 жылы Google компаниясымен және @Last Software шағын фирмасымен бірлесіп жасалынған. 2012 жылы Google SketchUp бағдарламасын Trimble Navigation компаниясына 90 млн долларға сатқан еді. Қазіргі таңда бағдарламаның екі түрі кездеседі – мәзірлері шектеулі, тегін түрі және ақылы (SketchUp Pro \$ 590). Қазір Google 3Д құрылыстар жасау үшін SketchUp бағдарламасының орнына онлайн-құрал “Архитекторлық” бағдарламасын ұсынып отыр. Бағдарламалардың өз жұмыстарын ғаламтор желісіне салып, осы салынған жұмыстарды әлемнің кез келген жерінен қарауға мүмкіндік бар. Google өнімі болғандықтан әр түрлі ғаламтор желісіне қосылған дұрыс, себебі керекті нысандардың барлығын осы ғаламтор желісі арқылы жүктеп ары қарай өңдеуге болады (11-сурет).

SketchUp бағдарламасы арқылы екі және үш өлшемді бейнелерді импорттай және экспорттай аламыз. Нәтижелерді осындай форматтарда алуға мүмкіндік бар: *.3ds, *.dwg, *.ddf; *.jpg, *.png, *.bmp, *.psd. Импортталған растрлық бейнелер арқылы бірнеше мүмкіндіктер береді: бейненің жекеше қойылуы, үш өлшемді бейнелер үшін және үш өлшемді жазуларды қою үшін.

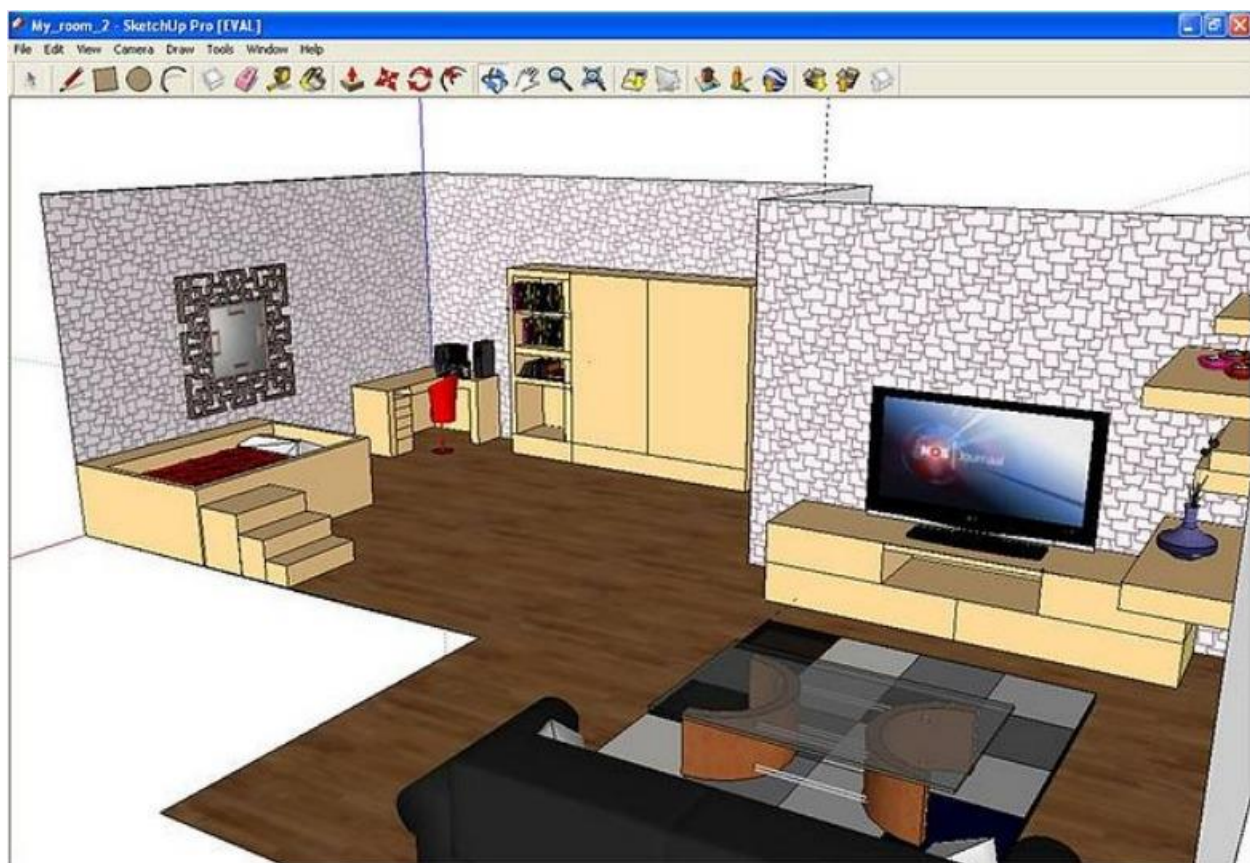


11 Сурет – SketchUp бағдарламасы

SketchUp бағдарламасының екі маңызды қызметі бар: 1. 3Д пішіндегі бейнелерді арнайы құралдар арқылы қарау ("Айналдыру", "Масштабты үлкейту", "Масштабты кішірейту", "Панорамалау"). 2. Екі өлшемді бейнелерді құрастыру; "Тарту/итеру" құралы арқылы екі өлшемді бейнені үш өлшемді бейнеге ауыстыру.

Бағдарламаны ашқан кезде, бекітілгендей адам бейнесі шығады. Бұл бағдарламаның басты айырмашылығы, біз кез келген бейнені ғаламтор желісінен жүктеп алып, алынған нысанды өз қалауымызға қарай өңдей аламыз. Сонымен қатар өзіміз жасаған жұмысымызды ғаламтор желісіне салуға мүмкіндік бар, кейін сол жұмысты әлемнің кез-келген жерінен жүктеп алуға болады. Оның ішінде кез-келген нысан болуы мүмкін: стадион, әр түрлі дәрежедегі үй құрылыстары, көліктер, үйге керекті жабдықтар, өсімдіктер және т.б. бейнелерді көре аламыз. Бағдарламада үйдің сыртың ғана құрастырып қоймай, сонымен қатар ішкі құрастыру жұмыстарын орындай аламыз. Ол үшін үйге керек жабдықтарды ғаламтордан жүктеп алуға немесе тарту, созу мәзірлерін қолдану арқылы кез-келген нысанды құрастыруға болады (12-сурет) [28].

Жалпылай алғанда ArcGIS бағдарламасының қосымшасы ArcScene 3Д үлгіні кеңістікте бейнелеу болса, яғни ArcScene жолдарды ғана көрсететін болса, ал Sketch Up бағдарламасы дизайнерлік әрлеу жұмыстарын атқарады.

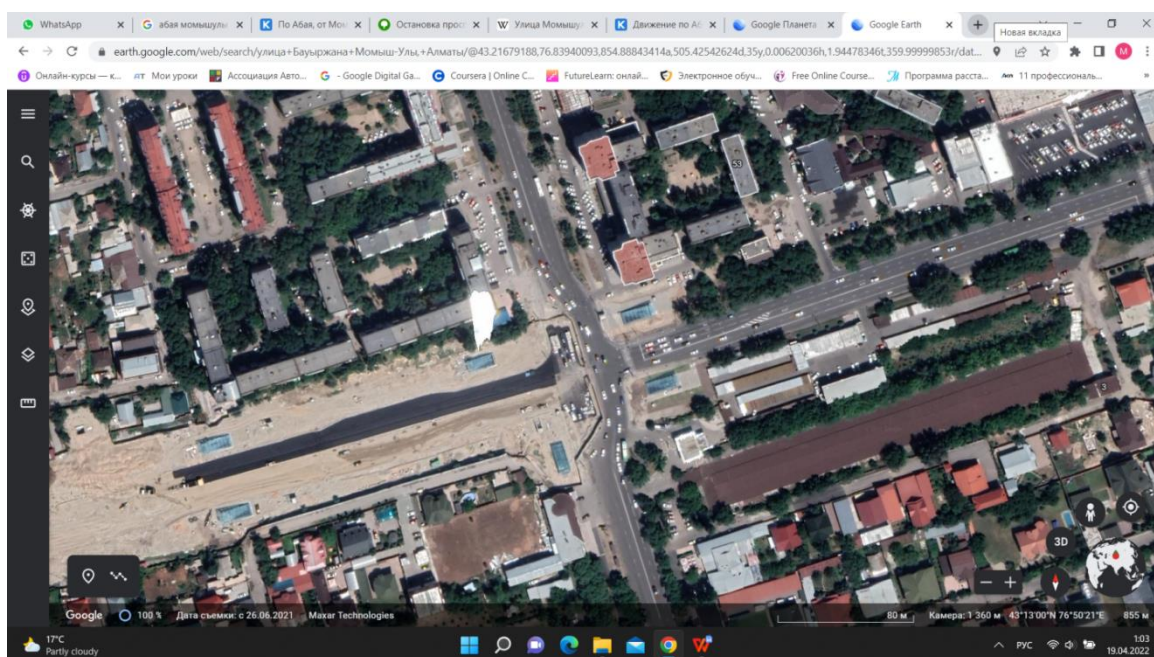


12 Сурет – SketchUp бағдарламасында үй ішін безендіру

3 ArcGis бағдарламасында жол тораптарын құру жұмыстары

Жұмыс барысы зерттеліп отырған аймақтың ғарыштан түсірілген суретін жүктеуден бастаймыз. Бұл жұмысты бастаудың алғашқы қадамы, картаны алып, алынған мәліметті байлаймыз. Бұл жұмыс Google Earth бағдарламасы арқылы жүзеге асырылады. Google компаниясының әлемге атықты өнімі Google Earth бағдарламасы ғаламторға қосыла отырып әлемнің кез келген жерін ғарыштан тамашалап және суреттерді сақтап алуға мүмкіндік береді. Зерттеліп отырған аймағым Абай даңғылы мен Б.Момышұлы көшелерінің қиылысын ғарыштық сурет ретінде сақтаймыз.

Ең бірінші, Google Earth бағдарламасын ашып аламыз. Ашылған терезелердегі ақпараттармен танысқаннан кейін, керек еместерін жауып тастаймыз. Арнайы құралдары арқылы керекті аймағымызды табу батырмасы арқылы іздейміз немесе жақындату мәзірі арқылы зерттелетін аймағымызды көрсетеміз. Керекті аймағымызды тапқаннан соң, карталарды байлау үшін төрт жерден А, В, С, Д нүктелерін енгіземіз. Бұл ArcMap бағдарламасы арқылы картаны байлаған кезде осы төрт нүкте арқылы жұмыс ісмейміз. Құралдар сапында нүктелерді белгілеу мәзірін таңдап координаталарын жазып аламыз. Алынған суретті координаталарымен керекті жерімізге сақтаймыз (13-сурет).

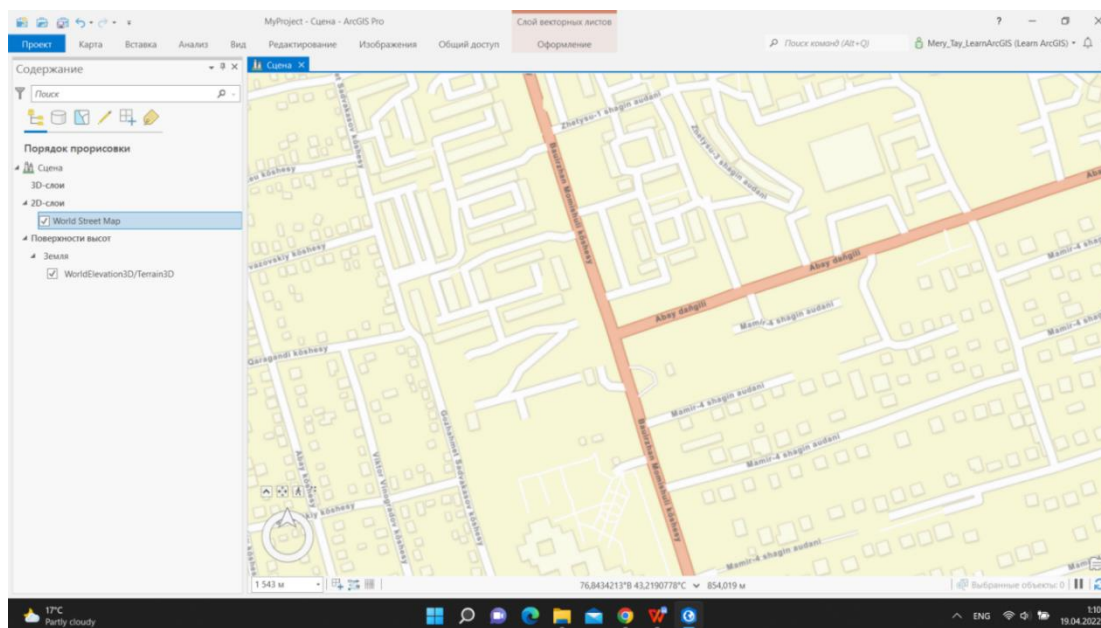


13 Сурет – Google Earth бағдарламасында жұмыс барысы

Google Earth бағдарламасында жұмыс біткеннен соң, ArcCatalog бағдарламасын ашып, керекті jpg. Суретті алып, оң жағын басып, свойствасын таңдау арқылы координаталарын енгізу үшін Гаусс Крюгер, Пулкова зонасын таңдаймыз. ArcMap бағдарламасын ашып Добавить данные батырмасы арқылы суретімізді жүктейміз. Кеңістікте байлау арқылы Google Earth бағдарламасы арқылы енгізілген нүктелерді ArcMap бағдарламасы арқылы дәл

координаталарын енгіземіз және ол жұмыстардың дұрыс жүргізіліп жатқанын атрибуттар кестесі арқылы тексеріп отыруға болады. Алынған суреттерді jpg. форматынан Tiff форматына айналдырамыз. ArcCatalog-та таңдалған нысанның вектор жәшігіне полигон, полилиния, поинт қабаттарын енгіземіз және координаталарын енгізіп болғаннан соң, керек емес терезелерді жауып, jpg. Форматтағы суретті өшіре беруге болады.

ArcGIS бағдарламасына байланыстырылған топонегенді орнатқаннан кейін, қажетті негізгі қабаттарды құру кезеңін бастаңыз, оларды сандық түрде орналастырыңыз және маңызды деректерді қабатқа енгізу үшін атрибуттар кестесін ашыңыз. ArcCatalog-да қажетті файлды таңдаңыз, содан кейін түймесін басыңыз-Жаңа қабат (пішін файлы) - терезені ашыңыз-атау беріңіз-қажетті дисплей түрін таңдаңыз (нүкте, сызықтық, көпбұрыш)-координаттар жүйесін беру: өңдеу-таңдау-координаттар жүйесінің проекциясы-Pulkova1942-ArcMap-та ашатын қабатты таңдаңыз. бұл ArcCatalog-ны ArcMap-қа шақыру. Ол үшін ArcMap-тегі " + " түймесін басыңыз, содан кейін ашылған терезеде біздің қалтаға өтіп, қажетті қабатты таңдаңыз (14-сурет).

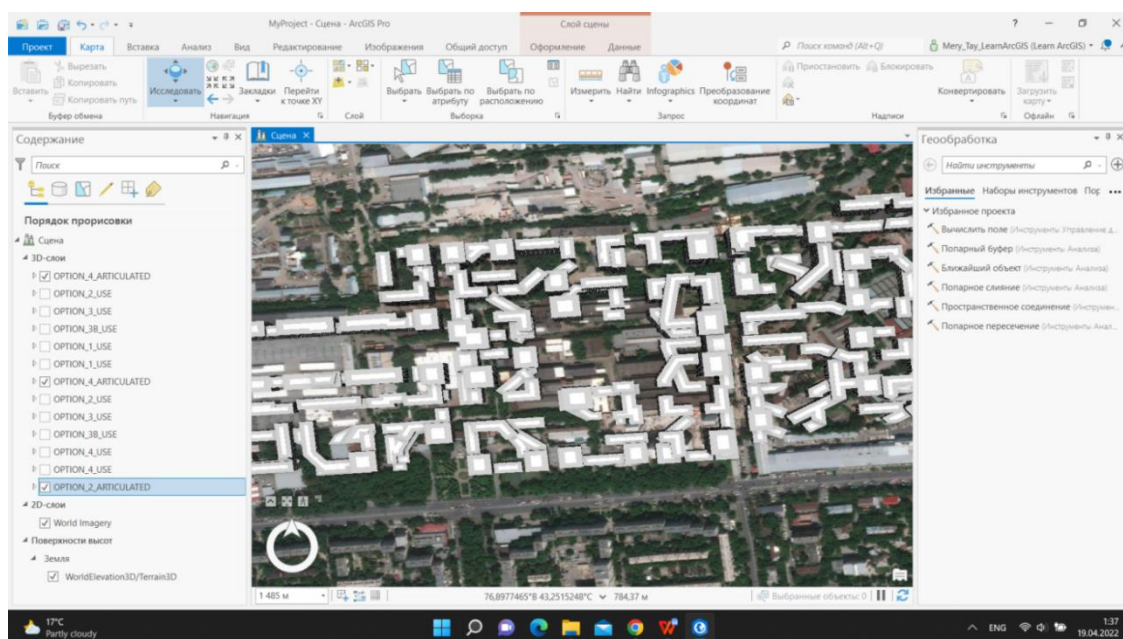


14 Сурет – ArcGIS бағдарламасындағы картаның сандық түрі

Қабаттармен жұмыс жасай отырып, біз осы нысандарды талдап, атрибуттар кестелерін қолдана отырып, оларды сандық формаларға айналдыра аламыз. Редактор-өшіру-қалаған қабатқа өтіп, панельді ашыңыз. Төлсипат кестесін ашу таңдаңыз: нысан атауын тіркеу үшін жаңа жолды ашу керек, ол үшін жол атауына-жол опциясын қосамыз. Түрін таңдаңыз: 1. Қысқа сан; 2. Ұзын Сан; 3. Ондық сан; 4. мәтін[24].

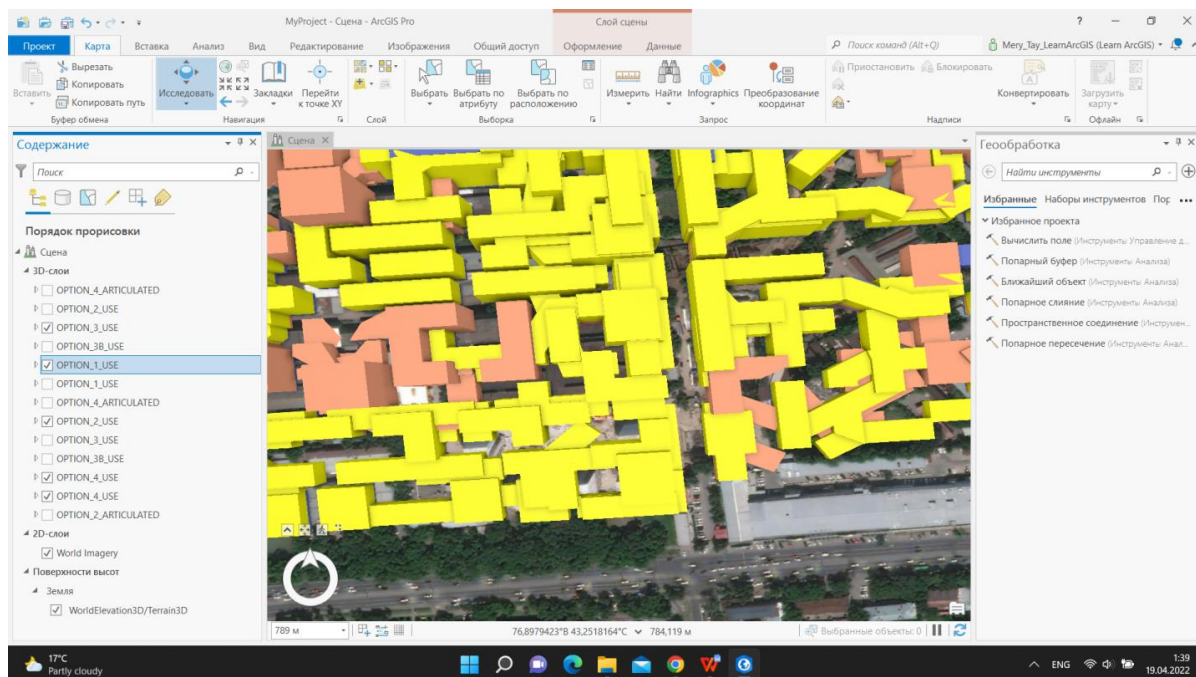
Келесі кезең ол картаны сахнаға түрлендіру. Әдетте 3Д көрінісін жасау кезінде өзіміз бастаған 2Д картасымен жалғастыра аламыз. Бар картаны сахнаға түрлендіру үшін каталог жолағын қолданамыз, карта түйінін кеңейту, түрлендіру

кажет картаның оң жақ батырмасын басып, түрлендіру - таңдау: жаһандық көрініс немесе жергілікті көрініс (15-сурет).



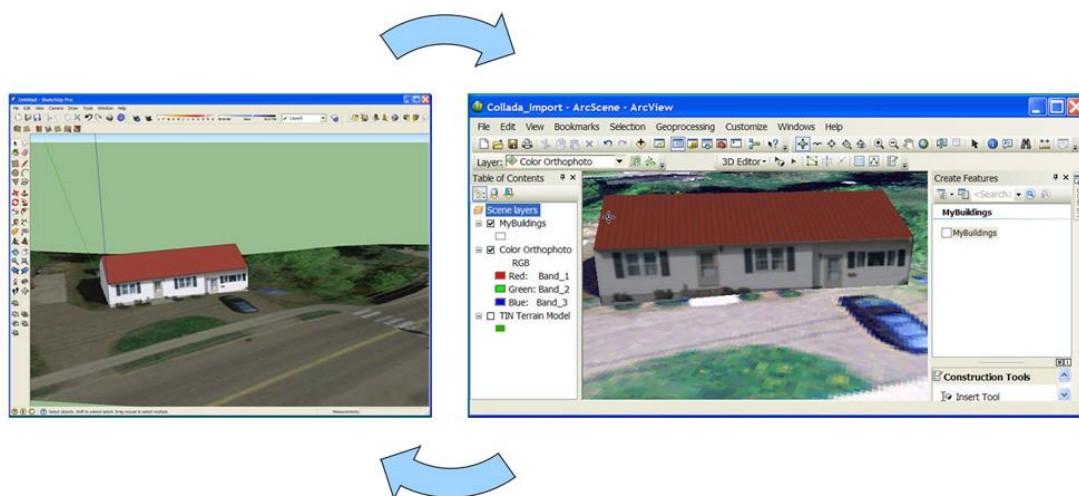
15 Сурет – Картаны 3Д бейнеге түрлендіру

Картаны сахнаға түрлендірген кезде, бар карта өзгеріссіз қалады және жобада сахнаның жаңа элементі жасалады. Жаңа көріністің барлық қабаттары картадан көшірілген және 3Д көрінісін көру үшін жаңартылған бейнеге ие (16-сурет).



16 Сурет – Картаның 3Д бейнесі ArcScene-де

ArcGIS бағдарламасында өзгертілген нысанды экспорттауда 3Д модельді SketchUp бағдарламасына ауыстыруды таңдаймыз (17-сурет).



17 Сурет – Arc Scene бағдарламасынан Sketch up бағдарламасына экспорттау

SketchUp бағдарламасында ашылған жобаны редактрлеу жұмыстары үшін Начать редактирования батырмасын басып, қалам батырмасын таңдап көшелерді редактрлеу жұмыстарын бастаймыз. Редактрлеу жұмыстарын толық аяқтағаннан соң сақтау батырмасы арқылы жобаны сақтаймыз.

Жолдарды, құрылыстарды редактрлеу үшін Начать редактирования батырмасын басып, қалам батырмасын таңдап көшелерді редактрлеу жұмысын бастаймыз. Жұмыстардың барлығын бітірген соң Сақтап аламыз (18-сурет).



18 Сурет – Жол торабының 3Д бейнесі



19 Сурет – Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы жол торабының 3Д бейнесі



20 Сурет – Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы жол торабының 3Д бейнесі



21 Сурет – Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы жол торабының 3Д бейнесі



22 Сурет – Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы жол торабының 3Д бейнесі



23 Сурет – Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы жол торабының 3Д бейнесі



24 Сурет – Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы жол торабының 3Д бейнесі

ҚОРЫТЫНДЫ

Қалалардың дамуы, ондағы халық санының өсуі және осы даму қарқынында көлік тасымалдарының көбеюі өз кезегінде мемлекеттерге және қала халқына кедергі келтіре бастады. Осы орайда туындаған мәселелердің бірі ол көлік жолдарының тарлығы және ұзақ мерзімді көлік кептелістерінің пайда болуы. Қазіргі кезде көліктердің және жаяу жүргіншілердің кедергісіз жүруіне жол тораптарының салынуы үлкен мүмкіндіктер беруде. Жол тораптарының салынуы жол бойымен келе жатқан көлік бағыттарының бір-біріне кедергісіз қосылып кетуін қадағалау, түрді жол апаттарының алдын алу және жаяу жүргіншілердің қауіпсіздігін сақтау сынды жұмыстар үлкен маңызға ие болып табылады. Жол тораптарын салу жұмыстарын жоспарлау және құрастыруда ArcGIS бағдарламасының мүмкіншіліктері айтарлықтай. Бағдарламада кеңістіктік мәліметтерді байлау және көріністі бақылау арқылы жан-жақты бейнесіне қол жеткізуге болады. Және осы жұмыс барасында, ArcGIS бағдарламасының өзгеде бағдарламалармен біріге жұмыс істеуі толық нәтиже алуда өз мүмкіншілігін толықтай көрсете білді.

Зерттеліп отырған нысаным Алматы қаласындағы Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы көлік кептелісін болдырмау мақсатында жол торабын салу. Осы себепті жол қиылысында бағдарламды туннельді жол торабын салған дұрыс деген ойға келдім. Бұл жол торабы жол кептелісінің алдын ала отырып, келе жатқан көліктердің кедергісіз өтуін қамтамасыз ететін болады.

Аталған дипломдық жұмыста ArcGIS, SketchUp бағдарламаларымен жұмыс жасай отырып, көмекші анықтама ретінде Бабков В.Ф. “Жаңа жол тораптары” кітабын және т.б. авторлардың еңбектерін пайдалана отырып жасадым.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Транспортная развязка
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D0%B0
2. Дубровин Е.Н., Ланцберг Ю.С., Лялин И.М., Турчихин Э.Я., Шафран В. Л. Пересечения в разных уровнях на городских магистралях. М.: Изд. литературы по строительству, 1968, 278 б.
3. Лессиг Н.Н. Исследование случаев разрушения по бетону железобетонных элементов прямоугольного сечения, работающих на изгиб с учением.- Труды/НИИЖБ.- М., Стройиздат, 1961, Выш. 23, б. 229-271.
4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК И СЪЕЗДОВ С АВТОДОРОГ <https://www.azproektstroy.ru/proektirovanie/proektirovanie-avtomobilnyh-dorog/proektirovanie-transportnyh-razvyazok/>
5. Лам Куанг Кыонг «Научные основы формирования планировочной структуры улично-дорожной сети городов Вьетнама / дис. на соис. уч. степени д.т.н. М.: -1988
6. Лобанов Е.М., Визгалов В.М., Шевяков А.П., Гохман В.А., Завадский В.Б., Ситников Ю.М. Проектирование и изыскания пересечений автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1972, 232 б.
7. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. М.: Транспорт, 1990, 240 б.
8. Методические указания по сравнению и оценке проектных вариантов средних и больших мостов/Минтрансстрой. М., 1974.
9. Крыльцов Е.И., Попов О.А., Файнштейн И.С. Современные железобетонные мосты. М.: Транспорт, 1974, 416 б.
10. Штильман Е.И., Эдельман Е.И. Рациональные конструкции путепроводов. Киев, 1973, 44 б.
11. Шимко В.Т., Щербина С.К. Современный мост как произведение средового искусства // Вестник мостостроения № 3, 1998, б. 14-22.
12. Надежин Б.М. Мосты и путепроводы в городах. М.: Стройиздат, 1964, 287 б.
13. Никольский Б.В. МКАД в системе городских магистралей столицы // Транспортное строительство № 9, 1998, б. 5-7.
14. Натан Гадаев. Обобщение опыта строительства монолитных путепроводов на МКАД фирмой «ЭЛГАД».: Автореф. дис. .канд. тех. наук. М., 1999, 22 б.
15. Косицыш СБ., Долотказин Д.Б. Расчет тонких пластин методом конечных элементов с использованием комплекса MSC/NASTRAN for Windows: Учебное пособие. Часть I, Часть II, -М.: МИИТ, 2000.
16. ПО. Щербина С.К. Криволинейные пролетные строения для городских транспортных развязок.: Канд. дис, М., 2000, 115 б.

17. Носарев А.В. Определение напряжений в бетоне и арматуре при сложном напряженном состоянии. М., МИИТ., 1969, б. 100-106 (Выш. 275).
18. Макаров О.Н. Вступительное слово на симпозиуме: «Проблемы повышения эстетического уровня современных мостовых сооружений» // Вестник мостостроения № 3, 1998, б.3-4.
19. Носарев А.В., Осипов В.О. Проблемы обеспечения необходимой надежности и грузоподъемности мостов и других искусственных сооружений на железных дорогах России // Мосты/Сборник трудов М.: МГУПС. - 1997. - Труды кафедры «Мосты», б.81-92.
20. Носарев А.В., Фридкин В.М. О транспортных развязках в разных уровнях для условий Москвы // Мосты/Сборник трудов М.: МГУПС. - 1997. - Труды кафедры «Мосты», б. 187-194.
21. Схема транспортных развязок города Алматы <http://www.zakon.kz/>
22. Алматы ждет 20 развязок к 2018 <http://www.kursiv.kz/>
23. Транспортные развязки
https://studbooks.net/2302771/nedvizhimost/transportnye_razvyazki
24. Arc Gis How Organizations Use ArcGIS <http://www.esri.com/>
25. Керімбай Н.Н. Сандық картография: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2012. – 190 бет. ISBN 978-601-247-762-7
26. 3D-моделирование многоуровневых транспортных развязок на базе платформы ArcGIS <https://arcview.esri-cis.ru/2010/10/12/3d-modeling/>
27. Отображение 3D графики в ArcScene
<https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/guide-books/extensions/3d-analyst/displaying-3d-graphics-in-arcscene.htm>
28. 3D-моделирование в программе SketchUp <http://nsportal.ru/>

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 4—курс студенті
Таубай Меруерт Бахытқайырқызының
«ArcGIS бағдарламасында көп деңгейлі жол тораптарын 3D үлгілеу»
атты дипломдық жұмысына

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Бүгінде «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасын жүзеге асырудың бірден-бір жолы – ол атқарылатын барлық геодезиялық жұмыстардың заманауи аспаптардың және ГАЖ технологияларының мүмкіндіктерін пайдалану болып табылады. Еліміз тәуелсіздігін алысымен, шет елдің технологиялары Қазақстан республикасына да ене бастады. Алғашқы ГАЖ құралдары жерге орналастыру саласына MapInfo, кейінен DATA компаниясы арқылы қазіргі кездегі керемет өнім, ESRI компаниясының өнімі ArcView 3 көптеп сатып алынды. Астана қаласының дамуы және Алматыда көпқабатты ғимараттар мен күрделі жол тораптары салынуына байланысты, 2003 жылдан бастап жаңа ArcGis бағдарламасы түпкілікті орнықты. Міне осы айтылғандарға орай, Сіздердің назарларыңызға ұсынылып отырыған дипломдық жұмыс Алматы қаласындағы Абай даңғылы және Б.Момышұлы көшелерінің қиылысындағы көлік кептелісін шешудегі маңызды мәселенің бірі - жол торабын салуды жобалау және ондағы атқарылатын геодезиялық жұмыстар.

Дипломдық жұмыс кіріспеден, 3 тараудан, қорытындыдан, суреттер мен кестелерден және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

Жұмыстың бірінші тарауында жол тораптарын құрудағы басты талаптар және шет ел тәжірибелері, жол тораптары мен көпір құрылыстарына талдау жасалған.

Екінші тарауда жалпы жол тораптарын құру барысындағы заманауи ГАЖ технологияларының мүмкіндіктері қарастырылған.

Дипломдық жобаның үшінші бөлімінде ArcGis бағдарламасында жол тораптарын құрастыру әдістері, дипломат Таубай Меруерттің тікелей атқарған геодезиялық жұмыстары және қолданған аспаптар мен компьютерлік бағдарламалармен қамтамасыз ету жайлы баяндалған. Өйткені, заманауи аспаптарды қолдану, өнеркәсіміздің қай саласы болсын, оны цифрлы технологияға көшіру, бүгінгі күнгі «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасын жүзеге асырудың бірден-бір жолы болып табылады.

Дипломант М.Таубай ҚазҰТУ-ға 2018-2019 оқу жылында түсіп, 4 жыл оқу барсында «өте жақсы» деген білім көрсетті. Дипломдық жобаны дайындау барысында өзінің алған теориялық білімін, ұқыптылығын және қордағы бар әдебиеттерді пайдаланып, геодезиялық заманауи аспаптарды игеріп, оларды іс жүзінде пайдалана алатынын көрсете білді. Келешекте өндірісте геодезист болып қызмет атқара алатындығына сенімдімін.

Таубай Меруерт Бахытқайырқызының дипломдық жобасы барлық стандарттық талаптарға сай және жоғары деңгейде орындалған, «өте жақсы» (90 балл) деген бағаға ие, сондықтан да дипломдық жоба игереіне «Геодезия және картография» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін беруге әбден ылайықты деп есептеймін.

Жоба жетекшісі, т.ғ.д., профессор



О.А. Байқоңыров тындағы Тау-кен металлургия институты

Сын Пікір

Дипломдық жұмыс

Таубай Меруерт Бахыткайрқызы

5B071100- Геодезия және картография

Тақырыбы: «ArcGIS бағдарламасында көп деңгейлі жол тораптарын 3D үлгілеу»

Орыналды:

- а) презентациясы 15 слайдтан тұрады
- б) дипломдық жұмыстың түсініктемесі 35 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыста Алматы қаласының жол тораптарын зерттей отырып, көп деңгейлі жол тораптарын салу барысында картографиялық жұмыстар қарастырылған. Жұмыста аздаған грамматикалық қателіктер бар.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Меруерт Таубайдың дипломдық жұмысы мен презентациясының жан-жақты талдай отырып, диплом жұмыс тақырыбына сай, барлық стандарттық талаптарға сәйкес орындалған. Жалпы жұмысты 90% -«Өте жақсы» деп бағалаймын.

Пікір беруші,
Л.Б.Гончаров атындағы Қазақ
автомобиль-жол институты,
Т. Ғ. К., доцент

Нурпеисова Т.Б.

2022 ж.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Таубай Меруерт

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: ArcGIS бағдарламасында көп деңгейлі жол тораптарын 3D үлгілеу

Научный руководитель: Маржан Нурпеисова

Коэффициент Подобия 1: 3.9

Коэффициент Подобия 2: 2.3

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата


проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Таубай Меруерт

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: ArcGIS бағдарламасында көп деңгейлі жол тораптарын 3D үлгілеу

Научный руководитель: Маржан Нурпеисова

Коэффициент Подобия 1: 3.9

Коэффициент Подобия 2: 2.3

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой