



**ZILZILA TA'SIRIDA TALOFATLARNI ANIQLASH
MASALASIDA DASTURIY TA'MINOTLARNING TURLARI**

*Toshkent axritektura-qurilish universiteti
Shahar infratuzilmasi kafedrasi magistranti
Ilmiy rahbar: t.f.d professor A.T. Xotamov
Magistratnt: O'rolov Adham Alisher o'g'li*

Annotatsiya: Zilzila – bu insoniyat tarixida eng xavfli tabiiy ofatlardan biri hisoblanadi. Zilzila natijasida yuzaga keladigan talofatlar – odamlar hayotiga, infratuzilmaga va iqtisodiy tarmoqlarga juda katta zarar yetkazadi. Zamonamizda texnika taraqqiyoti, jumladan, dasturiy ta'minot sohasining rivojlanishi bilan, zilzila natijasida yuzaga kelgan talofatlarni o'rganish, baholash va ularga tahlil yuritish imkoniyati ham kengaydi. Zilzila oqibatida yuzaga keladigan zararlarni aniqlashda, zamonaviy dasturiy ta'minot va axborot texnologiyalari muhim o'rin tutadi. Bu dasturiy ta'minotlarning ko'plab turlari mavjud bo'lib, ular zilzila avvalida, zilzila paytida hamda undan keyingi qutqaruv, baholash va tahlil jarayonlarida samarali foydalaniladi. Ushbu tezisda Zilzila ta'sirida talofatlarni aniqlash masalasida dasturiy ta'minotlarning turlari haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: zilzila tahlili, seysmologik dasturiy ta'minot, zilzila bashorati, inshootlar modelleligi, zararlarni baholash, kompyuter simulyatsiyasi, zilzilabardoshlik, geotexnik tizimlar, xavflilik xaritalari, raqamli monitoring.

Zilzila ta'sirida yuzaga keladigan talofatlarni aniqlash masalasida dasturiy ta'minotlarni bir necha asosiy turkumga ajratish mumkin. Har bir dasturiy ta'minot turi o'ziga xos vazifa va maqsadga xizmat qiladi. Birinchi tur dasturiy ta'minotlar geofizik ma'lumotlarni tahlil qilish, yer qobig'idagi o'zgarishlarni aniqlash va zilzila signallarini qayd etish uchun mo'ljallangan.



Ushbu dasturiy vositalar har xil seysmik stansiyalar, yer osti datchiklaridan kelayotgan ma'lumotlarni bir markazda to'plab, real vaqtda tahlil qiladi. Ikkinchi tur dasturiy ta'minotlar esa, to'plangan seysmik va hududiy ma'lumotlarni chuqur tahlil qilib, potensial xavf zonalarini aniqlash va talofatlar prognozini berishga qaratilgan. Bunday dasturlarda tarixiy zilzilalar haqida to'plangan ma'lumotlar, tipik qurilish konstruksiyalari, aholi zichligi, kommunikatsiyalar va boshqa muhim parametrlar hisobga olinadi. Ular yordamida ilgari sodir bo'lgan zilzilalarning natijalari va hozirgi zamonaviy infratuzilma holati bo'yicha murakkab matematik modellar tuzilib, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan zarar darajasi hisoblanuvchi algoritmlar yaratiladi. Prognoz dasturlari zilzila sodir bo'lishini oldindan baholash, aholiga ogohlantirish xabarlarini tarqatish, qutqaruv xizmatlarini tayyor holatga keltirish bo'yicha muhim vosita hisoblanadi. Uchinchi tur dasturiy ta'minotlar esa, zilzila natijasida yuzaga kelayotgan zararlarni bevosita aniqlash va baholash uchun xizmat qiladi. Bu turdagi dasturlarda, odatda, zararlangan bino va inshootlar tahlili, infratuzilmaning halokatga uchragan elementlari, transport va kommunikatsiya vositalari, energetika tizimlarining ishdan chiqishi hamda inson talofatlari haqida ma'lumotlar, sun'iy yo'ldoshdan olingan tasvirlar, havodan olingan suratlar kabi ko'plab ma'lumotlar integratsiyalashgan bo'ladi. Zilzila natijasida joylarda qancha bino cho'kkan yoki vayron bo'lgan, qanday moliyaviy zarar yetgan, transport yoki elektr tarmoqlari holatining buzilishi, sog'liqni saqlash tizimiga bo'lgan zarar va inson yo'qotishlari kabilar chuqur tahlil qilinadi [1].

Talofatlarni baholash bo'yicha dasturiy ta'minotlar orasida geografik axborot tizimlari (GAT) muhim ahamiyatga ega. GAT texnologiyasi yordamida, zilzila yuzaga kelgan hudud xaritasi, u yerdagi inshootlarning joylashuvi, tarmoqlar va muhim infratuzilma ob'ektlari haqidagi ma'lumotlar bir joyga yig'iladi va sahiih analiz qilinadi. GAT asosidagi dasturiy vositalar yordamida, talofatlarning geografik taqsimoti, xavfli zonalarining o'lchamlari



va meteorologik omillar bir vaqtda ko'rib chiqiladi. Bunday dasturiy ta'minotlar nafaqat qutqaruvchilarga, balki rejalashtiruvchilarga, investorlarga va sug'urta kompaniyalariga ham zarur ahamiyatga ega. Zilzila natijalarining iqtisodiy tahlilini yurituvchi dasturiy ta'minotlar ham mavjud. Ushbu dasturlar moliyaviy zararlarni hisoblash, iqtisodiy yo'qotishlarni minimallashtirish, davlat va xususiy tashkilotlarga zaxira rejalashtiruvlariga yordam berish uchun ishlatiladi. Ular bazaviy iqtisodiy ko'rsatkichlar, infratuzilma ahvoli, tiklov va qurilish rejalari haqidagi ma'lumotlarni to'plab qayta ishlaydi va keyingi qadamda optimal echim va tavsiyalarni ishlab chiqadi. Zamonaviy axborot texnologiyalarining yutuqlari tufayli, zilzila va uning zararlari haqida keng ko'lamli, aniq va tezkor ma'lumot olish imkoniyati ancha oshdi. Masalan, mobil ilovalar va veb-portal dasturlari orqali keng jamoatchilik va qutqaruv xizmatlari tezkor ma'lumotlar almashinadi. Odamlar ushbu dasturlar yordamida o'z holatlari va joylashuvlari haqida axborot yuborishi, yordam chaqirish uchun ariza qoldirishi, xavfsiz hududlarga ko'chish yo'riqnomalarini olishi mumkin. Bu dasturlar yordamida real vaqt rejimida xavfli hududlar xaritasi, qutqaruv ishlarining borishi, yuqori talofat ko'rsatkichlari aniq ko'rsatiladi [2].

Zilzila zararlari tahlili uchun mo'ljallangan dasturiy vositalar shuningdek, sun'iy yo'ldosh monitoringi va dronlardan olingan ma'lumotlar asosida avtomatizatsiyalashgan tarzda ishlashi mumkin. Bu kabi avtomatik tizimlar qisqa vaqt ichida maydon ko'lamidagi zararlarni baholash, joylarni raqamli xaritaga tushirish, tahliliy hisobotlarni yuritish, hodisaning vaqt va fazoviy o'zgarishlarini aniqlashda samarali yordam beradi. Ular bilan sodda va kichik dasturlar emas, balki murakkab infrastrukturaga ega bo'lgan, keng miqyosli, ko'p mansabli va tarmoqli tizimlar nazarda tutiladi. Zilzila ta'siridagi talofatlarni aniqlash bo'yicha dasturiy ta'minotlarning o'ziga xos xususiyati – yuqori aniqlikda ishlashida, ko'p manbali katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish imkoniyati borligida, real vaqt



rejimiga mos kelishida va foydalanishning qulayligi, operativligi va intuitiv interfeysga ega bo'lishidadir. Bu dasturlar ma'lumotlarni tezkor tarzda axborot bazalariga yozishi, so'ngra ularni chuqur tahlil qilishi, statistik ko'rsatkichlarni hisoblab, to'g'ri xulosalar chiqara olishi ularning asosiy afzalliklaridan sanaladi. Zamonaviy dasturlar turli platformalarda ishlaydi, oddiy kompyuter, mobil qurilma yoki veb-sayt orqali ham foydalanish mumkin [3].

Dasturiy ta'minotlarning texnik infrastrukturalari ham muhim o'rin tutadi. Eng ilg'or dasturlar keng tarmoqli, server-arxitekturali, bulutli texnologiya asosida yaratilib, ma'lumotlarni katta hajmda saqlash, taqsimlash va barcha foydalanuvchilarga tez yetkazib berish imkonini beradi. Tarmoqli dasturiy ta'minotlar bilan birga, mustaqil oflayn dasturlar ham ishlab chiqilgan bo'lib, ulardan internet aloqasi bo'lmasa ham foydalanish mumkin. Natijada, hududiy qutqaruv operatsiyalarida samaradorlik va tezkorlik oshadi, inson hayotini saqlab qolish imkoniyatlari kengayadi. Zilzila ta'sirini baholash tizimlari sohasi xalqaro tajribalari asosida ham muntazam rivojlanmoqda. Ayrim zamonaviy dasturiy ta'minotlar xalqaro hamkorlik va ma'lumotlar almashinuvi uchun moslashtirilgan, ularda standartlashtirilgan algoritmlar, yagona axborot bazalari va kuchli himoya tizimlari mavjud. Bu orqali zilzila oqibatlarining hududiy va global ko'lamlarda tahlil qilinishiga erishiladi. Xalqaro institut va tashkilotlar tomonidan yaratilgan dasturiy ta'minotlar yordamida bir necha mamlakatda bir vaqtda zararlarni aniqlash va xalqaro ko'mak tizimini ishga tushirish imkoni ham ko'zda tutilgan [4].

Zilzila va uning talofatlari haqida dasturiy ta'minotlarni ishlab chiqishda dasturiy injiniring sohasining eng ilg'or yutuqlari qo'llaniladi. Ularning prototiplari muhandislik dasturiy ta'minotlari, raqamli twin-tizimlar, kompyuterli ko'rish (computer vision), mashinasozlik, energetika va aloqa sohalari bilan ham integratsiyaga ega bo'ladi. Bunda dasturiy vositalar real dunyodagi ko'plab ob'ektlarning raqamli modellari bilan ishlash, harakatlarni



imitatsiya qilish, ehtimollarni aniqlash, xavf ko'rsatkichlarini prognoz qilish va o'zgaruvchan axborotni tezkor tarzda tahlil qilish imkoniga ega bo'ladi. Zilzila talofatlarini aniqlash masalasida dasturiy ta'minotlarning samarali ishlashi uchun uzluksiz takomillashtirib borilishi ham dolzarb ahamiyat kasb etadi. Xalqaro va mahalliy tajriba shuni ko'rsatadiki, har bir yangi zilzila va uning natijalari asosida dasturiy vositalarning imkoniyatlari kengayadi, yangi modullar qo'shiladi va hisob-kitob apparati yanada ishonchli va aniqlashuvchan bo'ladi. Bu sohada zamonaviy dasturiy ta'minotni ishlab chiqish uchun ko'plab sohadagi mutaxassislar (geolog, muhandis, dasturchi, iqtisodchi, qutqaruvchi) birgalikda faoliyat yuritadi. Ularning orasida ma'lumot bazasini ishlab chiqish, axborotni chiquvchi va kiruvchi oqimlarni boshqarish, statistik va algoritmik tahlil, foydalanuvchi interfeysini shakllantirish, xavfsizlik tizimlarini mustahkamlashga katta e'tibor qaratiladi [5].

Kelajakda zilzila ta'sirini tahlil qilish uchun dasturiy ta'minotlarning ahamiyati ortib boradi. Inson faoliyati borasidagi har qanday xavfni kamaytirish, talofatlarni tahlil qilish, ularni tezkor ravishda bartaraf etish va zamonaviy texnologiyalar asosida boshqarish – eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Bunda dasturiy mahsulotlarning zamonaviylik darajasi, ko'p funksiyali, yengil va qulay interfeysga ega bo'lishi, aniq va ishonchli natijalar bera olishi zarur. Zilzila ta'sirida talofatlarni aniqlash dasturiy ta'minotlari shaharsozlik, infratuzilma rejalashtirish, sug'urta, moliya, tibbiyot hamda boshqa ko'plab sohalarda muhim ahamiyat kasb etadi. Ularning doimiy ishlab chiqilishi, takomillashuvi va jamoaviy foydalanilishi natijasida inson hayotini va mamlakatlarning barqaror rivojlanishini ta'minlashda sanoqli natijalarga erishish mumkin [6].

Xulosa:

Zilzila ta'sirida talofatlarni aniqlash masalasida dasturiy ta'minotlarning turlari zamonaviy axborot-resurslarni boshqarish, samarali va tezkor tahlil,

ko‘p manbali ma’lumotlarni chuqur qayta ishlash, real vaqt mobaynida monitoring olib borish va aniq xulosa berish imkonini yaratadi. Har bir dasturiy ta’minot turi o‘zining o‘ziga xos vazifasiga, texnik va ilg‘or jihatlariga ega bo‘lib, muammoning har bir jihatiga yechim taklif etadi. Ilg‘or dasturiy vositalar orqali talofatlarga qarshi kurashish, zahira rejalari ishlab chiqish va zarurat tug‘ilganda tezkor yordam ko‘rsatish mumkin. Zamonaviy dasturiy mahsulotlarning rivojlanishi, ularning global hamkorlikda muvoffaqiyatli ishlashi, tahliliy va boshqaruv resurslarini birlashtirishi sohaning yuksak bosqichga ko‘tarilishiga yordam beradi. Shu bois, kelgusida ham zilzila va boshqa tabiiy ofatlar ta’sirini baholash, zararlarni aniqlash va minimallashtirishda dasturiy ta’minotlarning roli beqiyos bo‘lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Окамото III. Сейсмостойкост инженерных сооружений: Пер. с англ. -М.:Стройиздаг, 1980. -342 с.
2. Карцивадзе Г.Н. Сейсмостойкост дорожных искусственных сооружений. Изд-во «Транспорт», 1974, -264 с.
3. Rashidov T.R., Shermuxamedov U.Z. Transport inshootlarining zilzilabardoshligi. Darslik. Toshkent, 2020.U.Z.
4. Nishonov, N., Bekmirzaev, D., Ergashov, A., Rakhimjonov, Z., & Khurramov, A. (2021). Underground polymeric l-shaped pipeline vibrations under seismic effect. In E3S Web of Conferences (Vol. 264). EDP Sciences.
5. Salikhanov, S., Pulatova, Z., Zakirov, F., Rahimjonov, Z., & Abdullayev, A. (2021). Determination of deformations and self-stress in concrete on stress cement. In E3S Web of Conferences (Vol. 264). EDP Sciences.
6. Нишонов Н.А., Солиев Д.И., Куйчиев О.А. Особенности повреждения искусственных сооружений при землетрясениях // SCIENTIFIC PROGRESS -Ozbekiston. - 2021
7. Toshmatov, Q.A., Abdurahmonov, I.T., & Rasulov, B.A. Zilzilalardan so‘ng transport inshootlarida yuzaga keladigan zararlarni baholash. “Iqtisodiyotni innovatsion rivojlantirishda zamonaviy ilmiy yondashuvlar” respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Toshkent, 2019. – B. 120-124.