

Yer səthində, dağlıq ərazilərdə, düzənliklərdə, dəniz və okeanlarda bəzən hiss olunmayacaq dərəcədə, yer səthinin ani titraması ilə ötürüb keçən, bəzən isə böyük fəlakətlər gətirən, təbiətin ən dəhşətli hadisələrindən olan zəlzələlər sayız-hesabsız insan tələfatına, genişmiqyaslı dağıntılara, böyük həcmli iqtisadi itkilərə səbəb olur. 1902-ci ildə dağıdıcı zəlzələ Şamaxını yerlə-yeksan etdi. 2023-cü il fevralın 6-da Türkiyənin Kahramanmaraş və Pazarcıq bölgəsində baş verən zəlzələ 55 mindən çox insanın həyatına son qoydu.

Müasir dünyamızda seysmik cəhətdən təhlükəli zonaların təyin edilməsi, yerin təkində geodinamik proseslərin gedişatının, seysmik riskin qiymətləndirilməsi və səviyyəsinin minimuma endirilməsi yollarının araşdırılması, seysmikliyin Yerin dərinlik quruluşu ilə əlaqələrinin öyrənilməsi istiqamətində əhəmiyyətli işlər görülsə də, seysmoloqlar zəlzələlərin dəqiq vaxtını hələ tam müəyyən edə bilmirlər. Əməkdaşımız AMEA-nın müxbir üzvü, professor, geologiya-mineralogiya elmləri doktoru, Əməkdar elm xadimi, respublika Seysmoloji Xidmət Mərkəzinin baş direktoru Qurban Yetirmişli ilə bu barədə söhbət edib:

—Qurban müəllim, ilk sualım belədir. Zəlzələrin vaxtını, neçə bal gücündə olacağını qabaqcadan proqnozlaşdırmaq mümkündürmü?

—Ümumiyyətlə, zəlzələlərin dəqiq proqnozu yoxdur. Zəlzələlərin proqnozu üç qrupa bölünür: qısamüddətli, ortamüddətli və uzunmüddətli. Bir neçə saatdan bir neçə günə qədər baş verən zəlzələlərin proqnozu qısamüddətli, bir neçə aydan, bir neçə ilə qədər ortamüddətli, onilliklər ərzində baş verə biləcək zəlzələlərlə bağlı proqnozlar isə uzunmüddətli proqnozlardır. Zəlzələlərlə bağlı ən önəmli proqnozlar təbii ki, qısamüddətli olanlardır. Lakin bu günə qədər qısamüddətli proqnozu dəqiq vermək mümkün deyil. Çünki qısamüddətli proqnozu vermək üçün onun yerini, vaxtını və gücünü demək lazımdır. Yeni maqnitudası 6-7-dən böyük olan zəlzələlər üçün təbii ki, dərinlik önəmlidir. Orta və uzunmüddətli zəlzələ proqnozlarını isə hər zaman vermək mümkündür. Çünki seysmik baxımdan aktiv olan bölgələrdə vaxtaşırı hiss olunan və güclü zəlzələlər baş verir. Maqnitudası 7-dən yuxarı, zəlzələ ocağının dərinliyi Yer səthinə yaxın olan zəlzələlər təbii ki, yaşayış məntəqələrində daha çox dağıntı törədə bilər.

—Zəlzələni yaranan əsas səbəb kimi həmişə plitələrin hərəkəti göstərilir. Bu barədə nə deyə bilərsiniz?

—Subduksiya zonalarında plitələrin kolliziyası, toqquşması, o cümlədən okeanik plitə ilə quru materik plitəsinin arasındakı hərəkətlər nəticəsində güclü zəlzələlər baş verir. Məsələn, Yaponiya, İndoneziya, Atlantik və Sakit okean sahilləri və bəzi yerlərdə zəlzələlər 300 kilometr və daha çox dərinlikdə baş verir ki, bu halda zəlzələlər o qədər də güclü dağıntılar yaratmır. Amma zəlzələ ocağı Yer səthinə yaxın olanda həm dağıntılar çox olur, həm də tsunami kimi təbii fəlakətlər meydana gəlir. Azərbaycanda baş verən zəlzələlər tektonik qırılmalarla bağlı blokların hərəkətləri nəticəsində baş verir. Bu da ən çox quru ərazilərdə 10-30 kilometr dərinlikdə olur. Məsələn, Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz, Gəncəbasar, Talış dağları və Naxçıvanda zəlzələlər çox dərinlikdə baş vermir. Elə götürək, 2012-ci il mayın 7-də Zaqatalada baş verən zəlzələni. Bu zəlzələlər 10-12 kilometr, 8 kilometr dərinliklərdə 5.6, 5.8 maqnituda ilə baş vermişdi. Bilirsiniz ki, həmin vaxt böyük dağıntılar olmuşdu. Əgər zəlzələ ocağı 40-50 kilometr dərinlikdə olsaydı, zəlzələ bu qədər dağıntı yarada bilməzdi. Sadəcə keyfiyyətsiz, tikinti normativlərinə uyğun olmayan tikililərdə çatlar əmələ gətirərdi. Azərbaycanda isə baş verən dərin zəlzələlər əsasən Xəzər dənizində zəlzələ 60-65 kilometr dərinlikdə olur.

—Respublikamızda aktiv zəlzələ ocaqları haqqında məlumat verməyinizi istərdik.

—Azərbaycan seysmik baxımdan aktiv bölgədə, Alp-Himalay seysmik qurşağında yerləşir. Bu qurşaq Alp dağlarından Sakit okeana kimi, Kırım, Cənubi Qafqaz regionu, Asiya ölkələrini əhatə edir. Eləcə də bizə qonşu ölkələrin, İran və qardaş Türkiyənin də ərazisi seysmik baxımdan aktiv zonadır. Respublikamızda xüsusilə Şamaxı-İsmayilli, Quba, Qusar, Şəki, Zaqatala, Balakən, Gəncəbasar, Talış və Naxçıvan bölgələri yüksək riskli ərazilərdir və bu ərazilərdə tarixən 8-9 ballıq zəlzələlərdə qeydə alınmışdır. 1902-ci ilin yanvarında olan Şamaxı zəlzələsini də buna nümunə

göstərə bilərik. Aparılan araşdırmalar zamanı məlum olub ki, 1000-ci ildən 1902-ci ilə qədər Azərbaycanda baş vermiş bəzi zəlzələlərin gücü 7 və daha çox maqnitudaya çatıb. Şamaxı zəlzələsinin gücü isə bəzi mənbələrdə 6.9 maqnitudaya bərabər göstərilib. Lakin həmin dövrdə seysmik cihazların olmaması səbəbindən bu zəlzələlərin dəqiq



gücü əsasən makroseysmik müşahidələr əsasında qiymətləndirilmişdi. Hazırda AMEA nəzdində Respublika Seysmoloji Xidmət Mərkəzi Oxford Universiteti ilə birgə paleoseysmoloji tədqiqatlar aparılır. Paleoseysmoloji tədqiqatlar qədim zəlzələlərin araşdırılmasıdır. Burada karbon nümunələri, süxurların hərəkəti və yeraltı çatların izləri, qruntun yerdə-

—Ərazilərin seysmikliyi seysmik təhlükə xəritəsi və təcil vasitəsilə qiymətləndirilir. Seysmik təhlükə xəritəsinin təcil parametri ilə verilməsi üzərində iş gedir. Biz neçə illərdir ki, bu xəritə üzərində qrant layihəsi çərçivəsində Amerikanın beş universiteti, eləcə də Kanadanın Viktoriya Universiteti ilə əməkdaşlıq edirik. Burada əsas məsələ ehtimal olunan zəlzələ nəticəsində qruntun təcilinə müəyyən edilməsidir. Bu hissəni daha aydın və anlaşıqlı formada belə təqdim etmək olar: ilk növbədə, qruntun maksimal təcili, daha sonra isə 0.2, 0.5, 1.0, 2.0 saniyə periodlarına uyğun təcil spektrləri qurulur və qeyd olunmuş parametrlərin 2, 5 və 10 faizi aşılma ehtimalları əsasında ərazinin seysmik təhlükəsi müəyyənləşdirilir və GIS proqramı vasitəsilə xəritələşdirilir. Bu tədqiqatların aparılması zamanı lokal sahələr üçün seysmik dalğaların, xüsusən də eninə dalğa sürətinin qiymətinin müəyyən edilməsi zəruridir. Bu metod dünya miqyasında qəbul olunmuş yanaşmadır.

—Qurban müəllim, 2023-cü il fevralın 6-da Türkiyənin Kahramanmaraş və Pazarcıq bölgəsində baş verən zəlzələ 55 mindən çox insanın həyatına son qoydu. Bu barədə nə deyə bilərsiniz, fəlakətin başvermə səbəbi nə idi?

—Bildiyiniz kimi, həmin vaxt o bölgədə iki güclü zəlzələ olmuşdu. Birinci zəlzələnin maqnitudası 7.7, sonrakının isə 7.6 olaraq qeydə alınmışdı. Şərqi Anadolu fay xəttində baş verən bu güclü seysmik hadisə ciddi dağıntılarla nəticələndi. Zəlzələnin episentri 7 kilometr dərinlikdə yerləşirdi və geniş əraziyə təsir göstərdi. Bu hadisə Türkiyənin seysmik təhlükə xəritəsində dərin iz qoydu, xüsusilə də Şimal və Şərqi Anadolu bölgələrinin zəlzələ riski bir daha ön plana çıxdı. Türkiyə ərazisində baş verən zəlzələnin episentri Kahramanmaraş şəhəri olsa da, Qaziantep, Hatay, Adana, Malatya və digər şəhərlərdə də zəlzələ böyük dağıntılar törətmişdi. Həmçinin Suriyada da dağıntılar qeydə alınmışdı. Zəlzələ-

edildi və bölgədəki seysmik aktivliyi təsdiqlədi. Həmin tarixdə ərazidə maqnitudası 3-dən böyük olan 993 zəlzələ qeydə alınmışdı. Bu təkanlar ilkin zəlzələdən sonra baş vermiş aftershoklardır. İlkin zəlzələdə ayrılan enerjinin böyük bir hissəsi bu təkanlar vasitəsilə xaric olub. Bu zəlzələlərin başvermə səbəbi nə idi? Geoloji baxımdan izah etsək, Türkiyə Afrika, Suriya və Avrasiya tektonik plitələrinin sıxılma zonasında yerləşir. Bu plitələrin bir-birinə təzyiq göstərməsi seysmik aktivliyi artırır. Onlar ilboyu sürətlə irəliləyir, hər birinin irəliləmiş miqdarı isə millimetr olaraq ölçülür. Yeni plitələrin horizontal və vertikal hərəkətləri mövcuddur. Avrasiya plitəsi ilə yanaşı, Ərəbistan və Afrika plitələri də regiona təsir edir. Onların hərəkət sürəti və qarşılıqlı təzyiqi nəticəsində bu qədər güclü və çoxsaylı təkanlar meydana gəlmişdir. Bu hərəkətləri isə GPS məlumatları əsasında müəyyən etmək mümkündür. Azərbaycanda da bizim bütün kompleks stansiyalarda GPS vasitəsilə blokların hərəkətini iz-

laylarda kilometrərlə parçalanma gedir. Parçalanma yuxarı, aşağı, yaxud da yan tərəflərə doğru gedir. Həmin anda güclü enerji ayrılması baş verir. Kahramanmaraşda da həmin bu sıxılma çox böyük təsir yaratdı. Dediym kimi, Ərəbistan, Afrika, Avrasiya plitələrinin - üç qütbə təmas nöqtəsi var ki, bu Türkiyənin ərazisinə təsir göstərir. Beləliklə, güclü zəlzələlər baş verir.

Qeyd edim ki, Türkiyə Respublikasında 2023-cü il fevral ayının 6-da baş verən dəhşətli zəlzələdən sonra ərazinin seysmik vəziyyəti Azərbaycan seysmoloqları tərəfindən öyrənilir. Belə ki, qardaş ölkənin zəlzələ bölgələrinə ezam olunan AMEA nəzdində Respublika Seysmoloji Xidmət Mərkəzinin mütəxəssislər qrupu zəlzələlərin episentrinə yerləşən Kahramanmaraş şəhərinin Pazarcıq qəsəbəsində maqnitometrik, qravimetrik və mühəndisi-seysmik tədqiqatlar apardılar. İlk olaraq, fevralın 6-da baş verən birinci zəlzələnin ərazisində - Pazarcıq adlanan ərazidə, Adıyamanın Balkar kən-

Seysmik təhlükələrin daha dəqiq qiymətləndirilməsi və risklərin azaldılması üçün yeni imkanlar yaranıb

Bundan əlavə, toplanan məlumatlar əsasında hər bir tikinti sahəsi üçün ayrıca təcil spektri qurulur ki, bu da həmin ərazidə tikilən binanın dinamik hesablamalarının dəqiq yerinə yetirilməsinə imkan verir. Bu hesablamalar tikinti layihələrinin hazırlanmasında mühüm rol oynayır. Burada tikinti materialları və konstruktiv elementlərin

nin episentri Azərbaycandan məsafə baxımından uzaq olduğu üçün ölkəmizdəki zəlzələ ocaqlarına təsiri olmamışdı. Təhlillər göstərir ki, belə güclü zəlzələlər regionda seysmik təhlükə və tikinti standartlarının yenidən nəzərdən keçirilməsini zəruri edir. Zəlzələlərin dərinliyinə xüsusi diqqət yetir-

lənir. Blokların hər birinin öz hərəkətləri var. Biz bu blokların hərəkətlərini hesablayır, ölçür, həmçinin həmin qradiyent sahələrini təhlil edirik. Qradiyent sahələri nə deməkdir? Məsələn, bir blokun hərəkəti 7 mm, 8 mm, digərinin isə 9 mm, 10 mm-dir. Bu o deməkdir ki, birinci blokun sürəti daha az, ikinci blokun sürəti isə daha yük-

dində (yer səthində 4 metr yerdəyişmə olub), Gölçübaşı kəndində (əyilən binaların yoxlanılması) və Kahramanmaraşda tədqiqat işləri həyata keçirilib. Pazarcıq ərazisində yeni binaların inşa ediləcəyi yerlərdə profilər üzrə maqnitometrik, qravimetrik və mühəndisi-seysmik tədqiqatlar aparılıb.

Azərbaycanlı seysmoloqlar zəlzələnin episentrinə, Kahramanmaraş şəhərində apardıqları kompleks geofiziki-seysmik tədqiqatlar nəticəsində zəlzələ bölgəsində olan dərinlik qırılmalarındakı vəziyyəti tədqiq etmiş, həmçinin gələcəkdə aparılacaq tikinti işləri ilə əlaqədar bu ərazilərin dərinlik quruluşu, hansı qırılmalarla bağlı olduğu öyrənilərək, ərazinin seysmikliyini qiymətləndirmişlər. Azərbaycan seysmoloqlarının zəlzələ bölgəsində kompleks geofiziki-seysmik tədqiqatlar aparmasında əsas məqsəd oradakı seysmikliyi öyrənməklə yanaşı, qardaş ölkəyə bu istiqamətdə dəstək olmuşdur.

—Zəlzələdən öncə, zəlzələ zamanı və sonra nə etməliyə?

—Düşünürəm ki, bu sual hər kəs üçün maraqlı olmaqla bərabər, həm də maarifləndirici əhəmiyyətə malikdir. Zəlzələdən öncə ilk olaraq yaşadığın evin zəlzələyə dayanıqlılığı yoxlanmalı, mebellər divara bərkidilməlidir. Avtomatik sönməyən qurğulardan istifadə olunmamalı, tez alışan maddələr qızdıncılardan kənarda saxlanmalıdır. Yanğınsöndürəni və ya su ilə dolu qabı hazır vəziyyətdə saxlamaq lazımdır. Çünki zəlzələ zamanı su təchizatı dayana bilər. Fövqəladə hal qantasında tez hazırlanan qidalara və su, geyim, tibbi və gigiyenik ləvazimatlar, sənədlər və maliyyə vəsaiti olmalıdır. Zəlzələ zamanı insanlar sakit və təmkinli olmalı, evdəki bütün işlək qaz və elektrik avadanlıqları söndürülməli, təxliyə üçün qapı açıq saxlanmalıdır. Zəlzələdən sonra pul və digər bahalı əşyaları götürmək üçün evə geri dönmək yol verilməzdir. Zəlzələdən sonra təxliyə zamanı açıqlıq sahəyə çıxmaq və köməyə ehtiyacı olanlara yardım etmək lazımdır.

—Maraqlı söhbətə görə təşəkkür edirəm.

—Sağ olun.

Müəhibəni apardı: Mehpara ƏLİYEVA, "Respublika".



yişmələri analiz edilir. Artıq bu araşdırmalar Ağsu, Göyçay və Salyan rayonlarında aparılıb. Məlum olub ki, vaxtilə burada gücü 7-7.5-dən böyük maqnitudalı zəlzələlər olub.

—Ölkəmizdə aparılan tədqiqatlar və beynəlxalq əməkdaşlıq nəticəsində seysmik təhlükələrin daha dəqiq qiymətləndirilməsi və risklərin azaldılması üçün yeni imkanlar yaranıb. Seysmik riskin qiymətləndirilməsi sahəsində işlər nə yerdədir?

hansı formada istifadə olunacağı müəyyənləşdirilir ki, seysmik dayanıqlılıq təmin olunsun. Bu yanaşma tikintinin təhlükə zonalarında baş verə biləcək mümkün zəlzələlərin maqnituda səviyyəsinə uyğun planlaşdırılmasına əsaslanır. Təbii ki, yalnız standart yanaşmalar tətbiq olunmur. Müasir dövrdə müxtəlif formalı və strukturlu binalar tikildiyi üçün yalnız dəmir-beton karkas sistemləri nəzərdə tutulmur. Hər bir binanın konfigurasiyasına uyğun xüsusi hesablamalar və tətbiqlər aparılır.

mək lazımdır. Türkiyədə 6 fevralda baş verən birinci zəlzələ ocağının dərinliyi 7 kilometr idi. İkinci zəlzələ isə 10 kilometr dərinlikdə qeydə alınmışdı. İkinci zəlzələ Hataydan bir qədər uzaqda olsa da, təsir dairəsində idi. Ümumiyyətlə, hadisənin baş verdiyi zonalar - Kahramanmaraş, Qaziantep və Malatya istiqamətləri ciddi seysmik parçalanmalara məruz qaldı. Birinci və ikinci zəlzələlərdən sonra çoxsaylı aftershoklar qeydə alındı. Bu titrəyişlər, əsasən, 7.7-7.6 maqnitudasında baş verən təkanlardan sonra müşahidə

səkdir. Və ya öndəki blokun sürəti çox az, ortadakı blokunku isə daha azdır. Eyni zamanda sıxılma, eləcə də genişlənmə prosesləri də tektonik qırılmalarla baş verir. Bloklar arasında ərazi zolaqları qradiyent sahəsi adlanır. Harada az müqavimət varsa, orada hərəkət daha rahat olur. Bu sıxılma nəticəsində görürük ki, gərginlik toplanır, çünki ölündəki blokun hərəkəti zəif, arxadakı isə daha güclüdür. Beləliklə, artıq hərəkət başladığında bu fərqlər nəzərə çarpır. Bu sahələrdə istər-istəməz zəlzələ gözlənilir, çünki