



ELMIN İNKİŞAFI FONDUNUN 2013-CÜ İL ÜÇÜN 4-CÜ “MOBILLİK QRANTI”

**Qısamüddətli elmi
təcrübəkeçmə müsabiqəsi
EIF-Mob-4-2014-1(16)- QMTK**

HESABATI

KAZIMOV ILYAS ELDAR o.

AMEA nəzdində Respublika Seysmoloji Xidmət Mərkəzi

BAKI 2014

T4D PROGRAMIN ƏSASINDA GEODINAMİK PROSESLƏRİN TƏDQIQI

Azərbaycan ərazisində Yer qabığının ayrı-ayrı tektonik bloklarının horizontal hərəkətlərinin sürətlərini və istiqamətlərini müəyyənləşdirmək məqsədi ilə AMEA RSXM “Geodinamika” şöbəsi tərəfindən respublika ərazisində 22 GPS stansiya quraşdırılmışdır. Bu günlərdə Saatlıda fəaliyyətə başlayacaq GPS stansiya isə öz unikalığı ilə seçilir. Stansiya Saatlı rayonu ərazisində yerləşən və dünyada qazılmış ən dərin (8324 metr) quyulardan birinin üzərində quraşdırılıb. Stansiya Yer səthində quraşdırılmış digər GPS stansiyalardan fərqli olaraq, Yer qabığının daha dərin qatlarında gedən horizontal hərəkətlərin yer səthi üzrə ölçülən hərəkətlərdən sürət fərqlərini qiymətləndirmək, həmin hərəkətlər nəticəsində yaranan gərginlik sahələrinin potensial ocaq zonaları ilə əlaqəsini öyrənmək üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Məlum olduğu kimi, Ərəbistan piltəsi saat əqrəbinin əksi istiqamətində hərəkət edir. Bu hərəkət nəticəsində Azərbaycan və Qafqaz ərazisi sıxılır. Azərbaycan ərazisi Ərəbistan piltəsi ilə Avrasiya piltəsinin toqquşma zonasında yerləşir. Qafqaz ərazisində Yer təkcə piltələrdən təşkil olunmayıb. O piltələrin də daxilində kiçik bloklar, mikropiltələr var. Bu sıxılma nəticəsində mikropiltələr özlərini müxtəlif cür aparır, bir-biri ilə toqquşur, bir-birini itələyirlər.

Bununla əlaqədar, T4D proqramın öyrənilməsi və onun əsasında Azərbaycan ərazisinin Yer qabığının horizontal hərəkətlərin öyrənilməsi geodinamik tədqiqatlar üçün çox əhəmiyyətlidir.

Layihənin işi GPS (qlobal yertəyinetmə sistemi) texnologiyası əsasında təyin olunan sürət vektorları əsasında təhlükəli geoloji proseslərin öyrənilməsinə həsr edilmişdir.

GPS-stansiyalar zəlzələlər nəticəsində yer qatının qırılmasını müəyyən etməyə, yüksək dəqiqliklə yerin ən zəif tərpənmələrini ölçməyə imkan verir. Tədqiqat prosesində 2012-2013 illər dövründə GPS stansiyaların şəbəkəsi vasitəsilə qeyd alınmış məlumatları nəzərdən keçirilməyə planlaşdırılır. Hal hazırda ABŞ-ın "Trimble" şirkəti tərəfindən istehsal olunan cihazlarla təchiz olunmuş 22 yeni GPS- stansiyalar qurulmuşdur.

Azərbaycan ərazisi Ərəbistan piltəsi ilə Avrasiya piltəsinin toqquşma zonasında yerləşir. Bu toqquşma nəticəsində təkcə Azərbaycan ərazisi deyil, Türkiyə ərazisi də sıxılır. Bütün bu zonanın seysmik aktivliyi həmin toqquşma ilə əlaqədardır. Qafqaz ərazisində Yer təkcə piltələrdən təşkil olunmayıb. O piltələrin də daxilində kiçik bloklar, mikropiltələr var. Bu sıxılma nəticəsində mikropiltələr özlərini müxtəlif cür aparır, bir-biri ilə toqquşur, bir-birini itələyirlər. AMEA Geologiya İnstitutunun geodinamika və seysmologiya şöbəsinin məlumatları əsasına onların hərəkət sürətləri Azərbaycan ərazisi üçün çox cüzdür, bu mikropiltələr il ərzində 10-13 mm hərəkət edirlər. Buna baxmayaraq, onların bir-birinə qarşılıqlı təsiri nəticəsində bəzi mikropiltələrdə də sıxılma gedir. Zaqatala-Balakən, Şəki-Şamaxı-İsmayilli zonalarında və Abşerondan cənubda bu proses müşahidə olunur".

GPS-stansiyaları vasitəsi ilə alınan yeni məlumatlar seysmotektonik modellərin qurulmasında, mühitin gərginlik vəziyyətinin öyrənilməsində, hazırkı tektonik xəritələrin təkmilləşməsində, seysmik təhlükələrdə, geoloji endogen proseslərdə və yer qatının deformasiya mexanizminin qurulmasında istifadə oluna bilər.

Azərbaycanda yer qabığında sıxılma və genişlənmə gedən ərazilər var. Ölkə ərazisində iri genişlənmə zonaları demək olar ki, müşahidə olunmur. Genişlənmə İranla həmsərhəd ərazilərdə müşahidə olunur, onun da böyük əksəriyyəti İran ərazisinə düşür. Kiçik genişlənmə zonası Şuşa şəhərinin ətrafında və Ermənistanla həmsərhəd zonada müşahidə olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, Geologiya İnstitutunun alimləri peyk vasitəsilə yerin dərinliklərində baş verən deformasiya proseslərini və onların törətdiyi geoloji hadisələri izləyir. Bu, 1998-ci ildə ABŞ-ın Massaçusets Texnologiya İnstitutu ilə əməkdaşlıq çərçivəsində qurulmuş GPS şəbəkəsi sayəsində mümkün olub. Şəbəkədə hazırda davamlı qaydada ölçü aparən 3 GPS stansiya mövcuddur. Bu da Yer qatının qırılmasını müəyyən etməyə, yüksək dəqiqliklə yerin ən zəif tərpənmələrini, yerin dərinliklərində baş verən deformasiya proseslərini ölçməyə imkan verəcək.

Trimble şirkəti 1978-ci ildə yaradılmışdır. Hazırda MDB məkanında ən müasir peyk rabitəsi ilə işləyən “GPS” (qlobal yertəyinetmə sistemi) tipli stansiyaların, peyk avadanlıqların, elektron taxometrlerinin, rəqamsal nivelirlərin və teodolitlərin, lazer avadanlıq və lazer 3D skanerlərinin istehsalçısıdır. Şirkətin əsas binası ABŞ Kaliforniya ştatında Sanniveyl şəhərində yerləşir, həmçinin dünyanın 30 ölkəsində nümayəndəlikləri var. Şirkətin prezidenti Steven W. Berglund (President and Chief Executive Officer, Executive Committee Member). Bu günə Trimble şirkətində 4000-dən çox işçi çalışır.

Trimble 4D Control proqram təminatı obyektlərin analizi, öyrənilməsi və deformasiya tendensiyalarının aşkarlanması üçün ölçü stansiyalarından (GPS qəbuledicilər, taxeometrlər və müxtəlif qəbuledici) daim toplanan məlumat yığınının işlənilməsini icra edən monitorinqin avtomat sistemi üçün idarəetmə mərkəzidir. Trimble 4D Control proqram paketi iş proseslərini xeyli asanlaşdırır və tikinti qurğularının, dirəklərin, iri tikinti meydançalarının, səddlərin, körpülərin, boru kəmərlərinin, torpaq işləri sahələrinin, karxanaların, bağlı dağ-mədən

qazmalarının, sürüşmə və karst zonalarının, müxtəlif konstruksiyaların tunellərinin və sair qurğuların monitorinqində istifadə olunur.

Trimble 4D Control İnternet şəbəkəsi vasitəsilə planetin istənilən nöqtəsindən monitorinqin məlumatlarına təhlükəsiz istifadəyə imkanına malikdir. Veb-interfeys həmçinin kontrol və idarə etmənin mobil məntəqə vasitəsi kimi də istifadə olunur, hansı ki, monitorinq obyektlərindən məlumatları toplayır və, istifadəçinin istifadəyə hüquqlarından asılı olaraq, müəyyən informasiya miqdarını təqdim etməyə hazır olur.

Trimble 4D Control istifadə edilən modullar imkan verir:

Avtomatlaşdırılmış ölçülərin proqramlarını verməyə; real zamanda və GPS, taxeometrlərdən məlumatlar qəbul etməyə və toplamağa; ilkin və ölçülən məlumatların analizini aparmağa (qrafik və trendlərin verilməsi ilə); alınan məlumatları idarə etməyə və onların sabit avtomatik əsasda idarə etmə mərkəzlərində saxlanılmasına kömək etməyə; istehlakçılara məlumatlar təqdim etməyə (miqdarı istifadəçinin keçmədən asılıdır); monitorinq sistemini daima kontrol etməyə və yolverilməz deformasiyalar baş verdikdə təhlükə bildirişi verərək, operatoru xəbərdar etməyə; referens stansiya şəbəkələrinin konfigurasiyasını qurmağa və onları müşahidə etməyə; internet vasitəsi ilə bir neçə mənbədən avtomatik alınan peyk hədəqələrinin dəqiqləşdirilmiş efemeridlərini istifadə etməyə; zəruri məlumatları mərkəzi serverdən ikinci dərəcəliyə ötürməyə; ölçülərin toplanan məlumatlarını arxivləşdirməyə; ikinci dərəcəli serverlərin ayarlarını əsas serverdən modelləşdirməyə; inteqrasiya üsulu ilə alınan şəkiliş məlumatlarını işləməyə; son dövrə dair məlumatları baza xəttləri üzrə toplamağa; şəbəkəyə əlavə stansiyalar qoşmağa; son dərəcədə dəqiq koordinatlar verməyə; GPS şəbəkədəki qəbuledicilərinin antenalarının dəqiq koordinatlarını izləməyə; monitorinq məlumatlarına və XML, PDF, HTML formatlarında sistem loqlarına

əsaslanan hesabatlar hazırlamağa; qeyd olunan mənbədən məlumatları alıb, onları qeyd edilən qəbulediciyə yönləndirməyə; rəqəmsal temperatur qəbuledicilərin qoşmağa və s. Trimble 4D Control proqram paketinin modul həlli tətbiq edilən qurğunun müəyyən məsələləri və şərtlərinə adaptasiya edilən üç növ konfigurasiyaya malikdir – 1, 2, 3 opsiyalar.

Sistemin iş prinsipi sənaye, mülki konstruksiyaların və təbii obyektlərin fəzada yerdəyişmələrinin və titrəyişlərinin izlənilməsindən ibarətdir, bu da onların ehtimal olunan dağılmalarını proqnozlaşdırmaq və qarşısını almaq, həmçinin mümkün olan təhlükə barədə işçilərin və əhalinin vaxtında xəbərdar edilməsi üçün nəzərdə tutulub. Sistemlər, kontrol edilən obyektlər üzərinə qoyulmuş referens nöqtələrin koordinatlarını avtomat rejimində dəyişə bilən müasir geodezik avadanlıq bazasında icra olunur.

Ölcü məlumatları sistemin idarə etmə mərkəzinə fasiləsiz daxil olur və burada avtomatik olaraq işlənilir və analiz edilir. Sistem bir nəfər mühəndis-operator tərəfindən idarə edilir. Operatorun ekranına çıxan informasiya cədvəl məlumatları, histogram, müxtəlif hesabatlar, Qis-əlavələr şəklində təqdim oluna bilər.

Sistem üç əsas komponentdən ibarətdir:

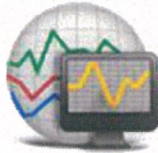
1. İdarə etmə mərkəzi;
2. Geodezik avadanlıq və geodatçiklər;
3. Kommunikasiya şəbəkələri.



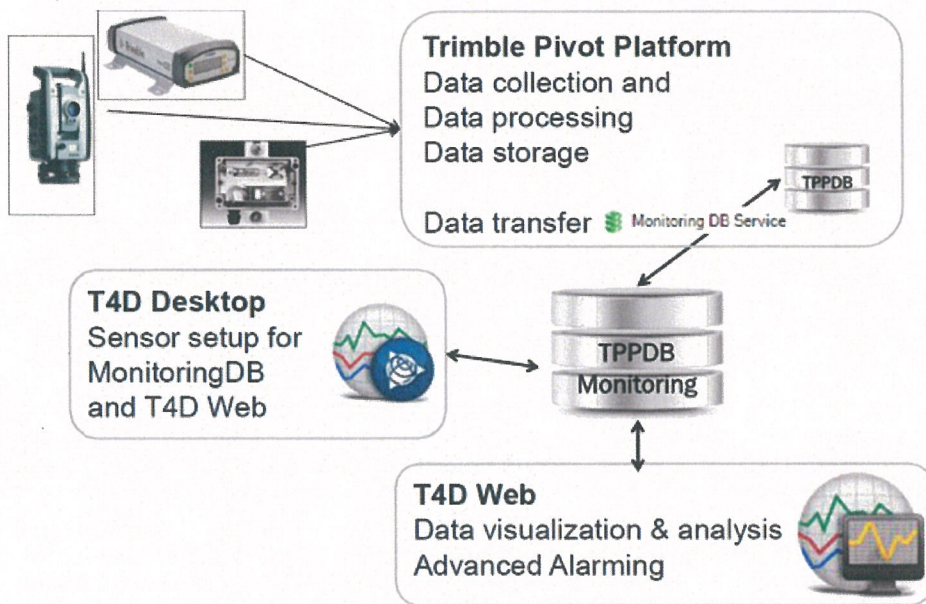
Trimble Pivot Platform:
Data collection, processing and storage in TPPDB

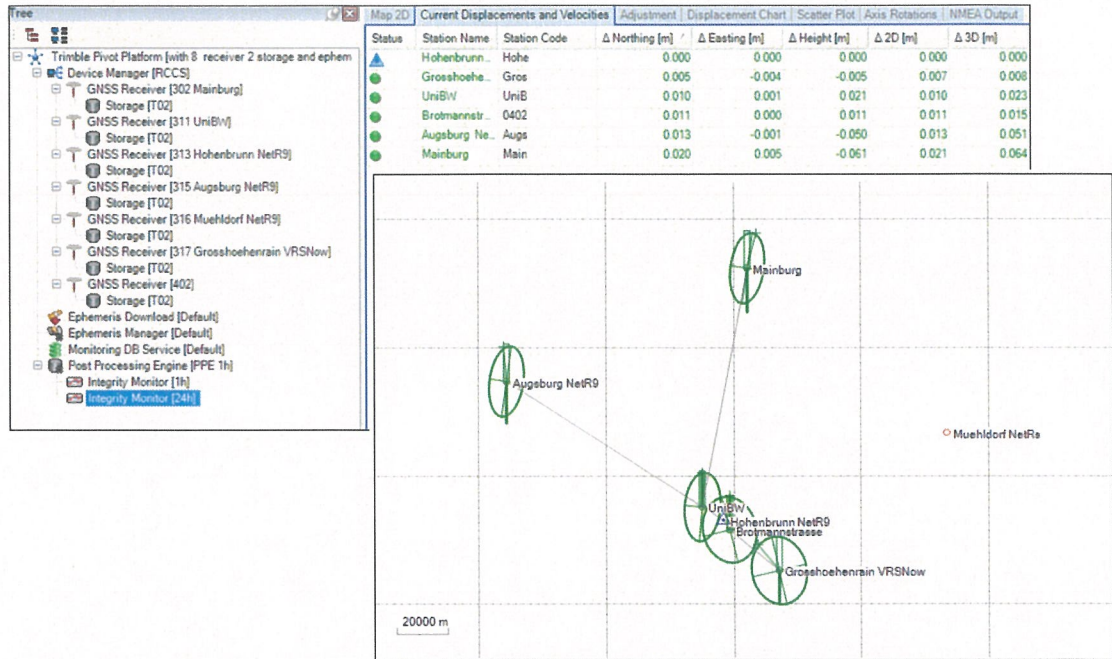


T4D Desktop:
Project and sensor configuration for the MonitoringDB and web



T4D Web:
Data visualization and analyze
Advanced alarming based on the data in the MonitoringDB





İdarə etmə mərkəzi – ixtisaslaşdırılmış proqram təminatlı kompüter (server). Kommunikasiya şəbəkələri ilə geodatçılardan bütün informasiya ora daxil olur. Xüsusi proqram təminatı ilə (məsələn, Trimble 4D Control) daxil olan informasiya işlənir, sistemləşdirilir və arxivləşdirilir. Sistem individual olaraq konkret məsələ üçün proyektləşdirilir. Sistemin tərkibinə peyk naviqasiya qəbulediciləri, taxeometrlər, inklinometrlər və lazer məsafəölçənləri də daxil ola bilər. Sistem real zamanda müşahidə edilən obyektlərin hərəkət tərzini (hərəkət, yerdəyişmə, titrəyiş) izləməyə imkan verir: qurğuların, səthlərin. Müasir geodezik cihazların xarakteristikaları obyektin mövqeyini millimetr dəqiqliklə izləməyə imkan verir.

Məkan (fəza) monitoring sisteminin iş nəticələri bunlardır:

1. operativ xəritə (müşahidə edilən qurğuları və ya səthləri özündə əks etdirən plan, şəkil və ya sxem);

2. cədvəl məlumatları (sistemin referens nöqtələrinin hərəkət və ya yerdəyişmə sürəti);

3. qrafik və histoqramlar;

4. Gis-əlavələr.

Trimble 4D Control modul həlli geniş konfigurasiyalar spektri təklif edir və hər bir tədqiq edilən obyektin konkret məsələləri və şərtlərinə adaptasiya edilə bilər.





Azərbaycan ərazisinin geodinamik xəritəsi

Belə ki, Böyük Qafqaz Alp qırışıqlıq qurumu olub Qafqaz bərxəzinin şimal hissəsini əhatə edir və Taman yarımadasından Abşeron yarımadasına qədər 1300

km məsafəyə uzanır, maksimal eni 150 km-dir. Regionun tektonikası haqqında müasir məlumat, Azərbaycan, Gürcüstan, Rusiya geoloqlarının çoxillik tədqiqatlarına, geofiziki üsullarla dərinlik geoloji xəritəalmaya, həmçinin paleotektonik rekonstruksiyalara əsaslanır.

Böyük Qafqazın cənub ətkələrinin qırışılıq dislokasiyaları, sıxılma şəraitində, kütlələrin cənub, bəzən isə cənub-qərb istiqamətlərində yerdəyişməsi ilə formalaşmışlar. Müasir strukturda bunlar qırılmalarla mürəkkəbləşmiş lokal qırışılıqlarla təşkil olunmuşdur.

Şamaxı-Qobustan çökəyində örtüyün allaxton hissəsinin yerdəyişmə amplitudası 20-25 km-ə bərabərdir. Örtük plastinə bəzən miosen çöküntülərinin də üzərinə yatır, bu da neotektonik etapda sıxılma gərginliyinin aktivliyini göstərir. Acınohurda maksimal sıxılma gərginliyi yan-yana yerləşən iki antiklinal zonada əksini tapmışdır.

Beləliklə, Böyük Qafqazın dağlıq hissəsində baş verən sıxılma Qobustanın, Acınohurun və Kür-Qabırçı çayarası struktur elementlərində horizontal hərəkətləri şərtləndirmişdir. Bununla yanaşı gecorogen tektonik proseslərdə Acıçay-Ələt dərinlik çatının yüksək aktivliyi də qeyd olunmalıdır.

10.09.2014

Kaxımov Səyas

