



Su Təhcizəti və Tələbatın İdarə Olunması

Daşqın riskinin idarə olunması

Azərbaycan
2019 - 2020

Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramı

Transsərhəd razılaşdırılmış tədbirlər və milli planların həyata keçirilməsi yolu ilə Kür çayı hövzəsi boyunca Su Ehtiyatlarının İnteqrasiyalı İdarəedilməsinin (SEİİ) təkmilləşdirilməsi

Su təchizatı və tələbatın idarə edilməsi

Daşqın riskinin idarə edilməsi

Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramı

Kür çayı hövzəsi boyunca razılaşdırılmış transsərhəd tədbirləri və milli planları həyata keçirməklə İntegrasiya edilmiş Su ehtyatları İdarəçiliyinin (IWRM) İnkişafı

Azərbaycan 2019 -2020

Daşqın Risklərinin İdarə edilməsi - Azərbaycan

Bu sənəd Azərbaycanda daşqın risklərinin idarə olunması ilə bağlı mövcud təcrübəni əks etdirir. O, yerli mütəxəssislərin hesabatlarına və məsləhətlərinə əsaslanır.

Sənədə dair məlumatlar

Layihə

***Kür çayı hövzəsi boyunca razılaşdırılmış
transsərhəd tədbirləri və milli planları həyata
keçirməklə İntegrasiya edilmiş Su ehtyatlari
İdarəçiliyinin (IWRM) İnkişafı***

Layihə ölkələri

Azərbaycan və Gürcüstan

Təkilatçı

Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramı (BMTİP)
/ Qlobal Ekoloji Fond (QEF) II KÜR Layihəsi

Sənəd

Daşqın riskinin idarəedilməsi - Azərbaycan

Tarix

09.11.2019

Məsləhətçi

Dr. müh. Hubert Lohr, beynəlxalq məsləhətçi,
su təchizatı və tələbatın idarə edilməsi üzrə ekspert

Sifarişçi təşkilatın
nümayəndələri

Dr. Mari Mateus, baş texniki məsləhətçi və regional layihə
koordinatörü;
Əhməd Elsoud, imkanların gücləndirilməsi üzrə baş
mütəxəssis

Maliyyələşdirici təşkilat

BMTİP

MÜNDƏRİCAT

2 ÇAY AXINLARI VƏ DAŞQINLAR	2
2.1 Daşqınlar və sel suları	2
2.2 Çay və daşqınlar.....	3
3 DAŞQIN RİSİKİNİN İDARƏ EDİLMƏSİNDƏ MÜASİR TƏCRÜBƏ	5
3.1 Daşqın risklərinin idarə olunması üzrə əsas dövlət qurumları.....	
3.2. Daşqın riskini idarəetmə strategiyası.....	5
3.3. Cari fəaliyyət	8

4. DAŞQINLARIN İNTEQRASIYALI İDARƏ EDİLMƏSİ İLƏ BAĞLI

TƏLİMATLAR	11
4.1. Giriş.....	11
4.2. Dağlıq ərazilərdə su ilə bağlı təhlükələrin növləri.....	12
4.3. <i>Təpşırıqların dövrü və mərhələli qiymətləndirilməsi</i>	12
4.4. Hidravlik yanaşmaların uyğunlaşdırılması	13
4.5. <i>Axın istiqaməti</i> və təhlükələrin xəritələşdirilməsi.....	15
4.6. Mingəçevir su anbarının daşqınların idarə olunmasına inteqrasiyası və qəza vəziyyətinə hazırlığı.....	16
4.7. <i>Düzən yerlərin daşqınlardan qorunması</i>	16
4.8. İcma səviyyəsində risklərin qiymətləndirilməsi.....	17
4.9. Daşqın riski xəritələri.....	19
4.10. Daşqın riskinin azaldılması tədbirləri ilə bağlı xərclər və faydaların təhlili.....	22
4.11. İnstitusional tənzimləmə.....	24
4.12. Qanuni əsaslar.....	25
4.13. Su anbarlarının istismarı.....	25
4.14. Fövqəadə hallara hazırlıq planı.....	26

5. DAŞQINLARIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ:

TƏHLÜKƏLİ HALLARA DAİR NÜMUNƏLƏR	28
5.1. <i>Çay birləşmələrinin aşağı hissəsində axın və çəkilmə dövrü</i>	28
5.2. Nəticələrin sərhədlərə və tədqiqatlara görə uyğunluğu.....	29
5.3. Məlumatların təfərrüatları və keyfiyyəti.....	30
5.4. Müşahidələrin hesablamalarla müqayisəsi.....	31
5.5. <i>Hidroqrafda səhvlər/qeyri-müəyyənliklər</i>	32
5.6. <i>Axın istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi və qarşısının alınması</i>	33
6. İSTİFADƏ EDİLMİŞ ƏDƏBİYYAT.....	34

ŞƏKİLLƏRİN SİYAHISI

Şəkil 1. Azərbaycanın su axınları xəritəsi (R.Verdiyev, 2012).....	3
Şəkil 2. Azərbaycanda su sektoruna dair institusional parametrlər	

(M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018).....	5
Şəkil 3. Su sektorunda islahat (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018).....	6
Şəkil 4. Su hövzəsi bölgələri və alt hövzələr (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018).....	8
Şəkil 5. Azərbaycanın iqtisadi rayonları (S.Həsən-zadə, 2019).....	8
Şəkil 6. Salyan <i>və qıvrılan</i> Kür çayı (Google Earth)	9
Şəkil 7. Yaşayış sahələri və nəqliyyatın daşqınlara məruz qalma xəritəsi; Böyük Qafqazın cənub ətkələrinin nümunəsində (S.Həsən-zadə, 2019).....	10
Şəkil 8. Daşqın, eroziya, torpaq sürüşməsi və sel suları ilə əlaqəli hidroloji xüsusiyyətlər.....	11
Şəkil 9. Daşqın və sellərin təhlili üçün müxtəlif zonalar.....	15
Şəkil 10. <i>GİS - Coğrafiya İnformasiya Sistemində əsaslanan daşqın və dağınıq sularının istiqamətinin təhlili (Lohr, 2018)</i>	16
Şəkil 11. Keçmişdə baş vermiş daşqınlara dair məlumatlar əsasında sadə bir xəritə nümunəsi.....	18
Şəkil 12. Suyun dərinliyinin 5 səviyyə üzrə təsnifat xəritəsi (SYDRO, 2017).....	20
Şəkil 13. Axınların sürət xəritəsi (SYDRO, 2017).....	20
Şəkil 14. <i>Hazırlıq zamanını göstərməklə daşqınların başlama vaxtının xəritəsi..</i>	21
Şəkil 15. <i>Fövqəladə hallara hazırlıq xəritəsi (SYDRO, 2017)</i>	21
Şəkil 16. <i>Daşqınla bağlı təlimatlar və təlimat xəritəsi (SYDRO, 2010)</i>	22
Şəkil 17. <i>Fərqli ssenarilər üzrə ehtimal edilənlə baş verən ziyanın əlaqəsi</i>	23
Şəkil 18. Gəlir və xərclərin təhlilinin müddəti və şərtləri.....	23
Şəkil 19. Daşqınların idarə edilməsinin palanlaşdırılmasına dair bir struktur nümunəsi..	25

CƏDVƏLLƏRİN SİYAHISI

Cədvəl 1. 2000–2010-cu illərdə Azərbaycanda daşqın hadisələri (S.Həsən-zadə, 2019)...	2
Cədvəl 2. <i>Hövzə və hövzədən aşağı yerləşən rayonlar (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018) ..</i>	7
Cədvəl 3. <i>Çöküntü səbəbindən tullantıların artırılması</i> (Bergmeister, 2009).....	13

ABREVIATURA

AMEA	Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
ASC	Açıq Səhmdar Cəmiyyəti

AKDD	Avropa Komissiyasının Daşqınlar üzrə Direktivi
AKSSD	Avropa Komissiyasının Su Struktur Direktivi
BMTİP	Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramı
DRA	Daşqınların Risklərinin Azaldılması
DRİOP	Daşqın Risklərinin İdarə Olunması Planı
ETSN	Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi
FHN	Fövqaladə Hallar Nazirliyi
FHP	Fövqaladə Hallara Hazırlıq Planı
MSİO	Meliorasiya və Suyun İdarə Olunması
RRM	Relyefin Rəqəmsal Modeli
TFIP	Təbii fəlakətlərlə bağlı Fövqaladə İdarəetmə Planları
TRİE	Təbii fəlakətlərlə bağlı Risklərin İdarə Edilməsi

GİRİŞ

Daşqınların idarə edilməsi su ehtiyatlarının idarə olunması, kənd təsərrüfatı, torpaqdan istifadənin idarə olunması, şəhər və kənd planlaşdırması və hüquqi baxımdan əsaslandırılması kimi fərqli sahələri əhatə edir. O, hüquqi, instisional, planlaşdırma və əməliyyat aspektlərini də əhatə edir və fərqli təcrübəyə, fərqli vəzifələrə və fərqli planlaşdırma perspektivlərinə malik maraqlı tərəflər arasında əlaqələndirməni tələb edir.

Azərbaycan 2 fərqli daşqın növü ilə qarşılaşır. Sərt və dar dərələri olan dağlıq ərazilər sürətlə yüksələn və düşən hidroqrafları ilə intensiv axan daşqınlara məruz qalır. Düzənliklər düz səthə malik olduğundan onun kifayət qədər drenajı olmayan böyük əraziləri su altında qalır və daşqınlar uzun müddətli olur.

Azərbaycan yüksək dağlarla əhatə olunmuşdur. Böyük Qafqaz şimal və şimal-qərbdə Rusiya ilə sərhəd boyunca uzanır, Kiçik Qafqaz isə Dağlıq Qarabağ ərazisinin də daxil olduğu cənub-qərb sərhədini əhatə edir. Anı daşqınlar, palçıq axını, torpaq sürüşməsi və uçqunlar dağlarda mövcud olan səciyyəvi təhlükələdirsə, Xəzər dənizinin sahillərinə qədər olan alçaq ərazilərdə çay daşqınları təhlükə yaradır. Temperaturun artması ilə müşahidə olunan iqlim dəyişikliyi yüksəklikdə daim donmuş buz qatını əritməklə qeyri-müntəzəm yağışlara, daha çox torpaq sürüşməsinə, palçıq axınlarına və anı daşqınlara səbəb olması ilə mənfi təsir göstərir. Düzənlikdəki çay daşqınları kənd təsərrüfatı üçün ciddi təhlükə yaradır. Bununla belə, çay daşqınlarına hazırlıq üçün kifayət qədər vaxt olur və yaxşı təşkil olunmuş müşahidə şəbəkəsi, qabaqcadan əldə edilən məlumatlar, erkən xəbərdarlıq sisteminə malik işlək hidroloji modellər vasitəsilə onun proqnozlaşdırılması mümkündür.

Bu hesabatda Azərbaycanda daşqın risklərinin idarə olunması üçün mövcud təcrübə təsvir edilmişdir. O, Azərbaycanın milli ekspertlərinin hesabatlarına və məsləhətlərinə əsaslanır. Hesabat mövcud durumu ümumiləşdirir, boşluqlara aydınlıq gətirir, mümkün inkişafı və həmçinin nailiyyətləri qeyd edir. Hesabatda həmçinin transsərhəd aspektdə müxtəlif daşqın risklərinin idarə edilməsi miqyasına da toxunulur.

ANİ VƏ ÇAY DAŞQINLARI

Ani daşqınlar və palçıq seli

Ani daşqınlar aşağıdakı kimi təsnif edilə bilər:

- Yüksək temperatur səbəbindən qarın intensiv əriməsi
- ***Yağış səbəbi ilə qarın əriməsi***
- İntensiv yağışlar
- Qaya və buzların qeyri-sabitliyi qayaların qopmasına, uçqunlara, torpaq sürüşmələrinə, palçıq selinə səbəb olur

A və B yüksək hündürlüklərlə məhdudlaşsa da, C hər yerdə baş verə bilər. D isə yüksək dağlarla əhatə olunan vadilərdə daha az və ya çox məhdud səviyyədə baş verir.

Azərbaycanda sel və daşqın hadisələri tektonik və seysmik baxımdan aktiv bölgə olan Böyük və Kiçik Qafqazda baş verir. Xəzər dənizi səviyyəsi ilə (-28 m) Böyük Qafqaz (> 4000 m) arasında olan hündürlük fərqi dağların kəşşən yerlərində müntəzəm leysan və həddindən artıq qar əriməsi hadisələri ilə üzləşən müxtəlif iqlim zonalarını yaradır. Ölkənin qalan hissəsini təşkil edən düzən yerlər və düzənliklərlə müqayisədə dağlıq ərazilər daha az məskunlaşmasına baxmayaraq, daşqınlar həmin ərazilərə ildə orta hesabla 18 milyon ABŞ dolları zərər verir. Bunun da 80%-i Şəki-Zaqatala bölgəsində baş verir ki, burada rayon və şəhərlərin inkişafı digər dağlıq rayonlara nisbətən daha yüksəkdir. Şəki-Zaqatalanın yeri *səhv* göstərilmişdir. ***İstinad mənbəyi tapılmayıb.***

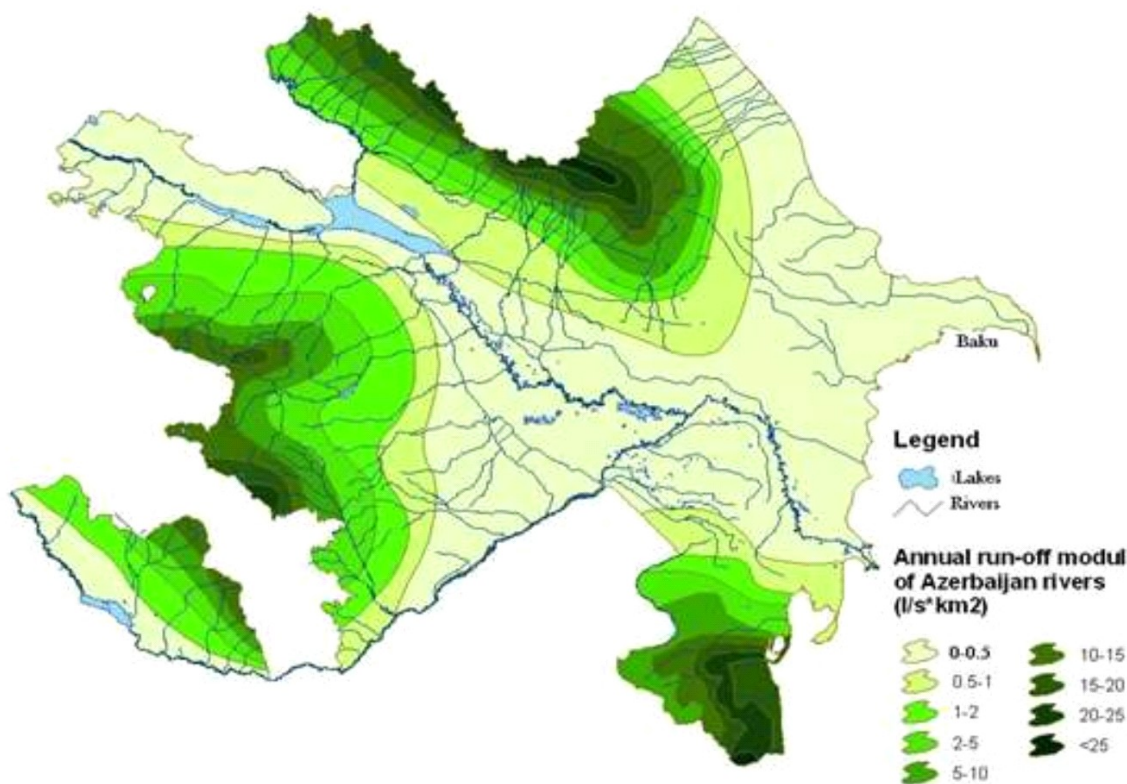
2000–2010-cu illər arasında Azərbaycanda meydana gələn ani sel hadisələri, Azərbaycan Respublikası Milli Hidrometeorologiya Departamenti və Fövqəladə Hallar Nazirliyi vasitəsilə sənədləşdirilmişdir.

Cədvəl 1. 2000–2010-cu illərdə Azərbaycanda daşqın hadisələri (Həsənzadə, 2019)

Tarix	Bölgə	Çay	Təsir
22.04.2000	Nehrəm	-	Kənd təsərrüfat sahələri, yaşayış məntəqələri, 5 bina dağıldı
21.09.2000	Sahbuz	Küküçay	Yaşayış məntəqələri və infrastruktur təsirə məruz qaldı
27.08.2002	Şəki	Kiş çayı	Su təchizatı infrastrukturuna zərər gördü, 4 bina dağıldı
19.07.2003	Balakən	Mazımçay	Şəhər su təchizatı infrastrukturuna ziyan dəydi, bir neçə yaşayış məntəqəsi daşqına məruz qaldı
10.07.2004	Şəki	Kiş çayı	Su təchizatı zədələndi, 5 bina dağıldı
10.07.2004	Balakən	Mazımçay	Fermalar və yaşayış məntəqələri təsirə məruz qaldı, 1 körpü çökdü
07.09.2004	Zaqatala	Talaçay	Naməlum sayda mal-qara həlak oldu, 8 bina dağıldı
06.06.2005	Şəki	Şin çayı	Şəhər əraziləri sel altında qaldı
23.05.2006	Şəki	Küngütçay	2 ölüm, 3 ev dağıldı
01.11.2007	Agsu	Agsuçay	Kələbəyli kəndində 5 ev, Bəyimli kəndində 4, Gürsulu kəndində 1 ev dağılıb
2008	Daşkəsən	-	Bir ölüm, 3 bina dağıldı, şəhər əraziləri su altında

			qaldı
2008	Xaçmaz	Gudyalçay, Alpançay, Qarabaşçay	Bir ölüm, 24 bina dağıldı
16.06.2008	Zaqatala	-	Qazangül və Miçqar kəndlərindəki şəhər əraziləri zərər gördü.
21.07.2008	Şəki	Kişçay	15 mal-qara itgin düşdü, 34 bina dağıldı
21.08.2009	Şəki	Kişçay	Yaşayış məntəqələri zərər gördü, 1 körpü çökdü
2009	Quba	Şabrançay	Çiçi və Zeyvə kəndlərindəki inzibati ərazi dağıldı, mal-qara məhv oldu, 5 körpü dağıldı
06.08.2009	Tovuz	-	9 bina dağıldı
24.04.2010	Balakan	Balakənçay, Mazımçay, Katexçay	Yaşayış məntəqələri selə məruz qaldı
25.04.2010	Tərtər	Tartarchay	12 bina dağıldı
03.04.2010	Zaqatala	Qaraçay	Çobangöl kəndi qismən su altında qalıb
17.05.2010	Daşkəsən	Şəmkirçay	Daşkəsən, Xoşbulaq, Əmirvar, Quşçu, Zəylik qəsəbələri qismən su altında qaldı və infrastruktur zədələndi.
2010	Tovuz	Zəyəmçay	Kənd təsərrüfatı əraziləri dağıldı, daşqına müdaxilə və fəvqəladə hal tədbirləri effektiv şəkildə həyata keçmədi
29.05.2010	Qax	Qapçay	50 insan zədələndi, 50 bina dağıldı
16.05.2010	İsmayılı	Goyçay, Ax-oxçay	Aşıqbayramlı, Qalınçaq, İstisu, Çayqovuşan bölgələrində palçıq axını baş verdi, 22 bina su altında qaldı, kənd təsərrüfatı əraziləri məhv oldu
18.05.2010	Şəki	Qarasuçay, Böyükqobu	Baş Zəyzid və Varazat kəndlərini tamamilə su basdı, bir körpü dağıldı
15.07.2010	Şəki	Qurcançay	Elektrik və qaz təchizatı zədələndi, şəhər əraziləri su altında qaldı
11.09.2010	Astara	Astaraçay	Rudekaran kəndini su basıb, yollar və təxliyə yolları bloklandı
11.09.2010	Lənkəran	Lənkərançay	Tanqar, Yuxarı Nyüdi və Aşa kəndləri su altında qaldı, bir körpü dağıldı, mal-qara tələf oldu

Ani selə meyilli ərazilər ən yüksək axına malik ərazilərlə ilə üst-üstə düşür.



Şəkil 1. Azərbaycanın axın xəritəsi

Çaylar və çay daşqınları

Çay daşqınları bir çay yatağının tutumunu aşan axıntı həcmində uzun müddət həddindən artıq yağın yağış nəticəsində yaranır. Azərbaycanda çay daşqınları arın ərazisi və düzənliklərdə aşağıya doğru olduqca maili və drenajlı axıntıya malik çayların öz sahillərini aşması və yaxın əraziləri basması nəticəsində baş verir. Kür-Araz ovalığı bu cür təhlükələrə meyillidir. Buradakı hadisələr ani sel ilə müqayisədə, yavaş başlayan böyük yağıntılarla müşahidə olunur. Bir qayda olaraq, yüksək su mənbələrində havaların qızması nəticəsində qarın əriməsi ilə yaranan axınlarla davamlı yağın yağışların birləşməsi bu təhlükə növünün başlıca mənbəyidir. Çay daşqınları qaçılmazdır və müntəzəm şəkildə cox və ya az dərəcədə baş verir. Çay daşqınından 100 % qorunmanın mümkün olduğuna inanmaq yanlışdır, ancaq şəhər və yerli planlaşdırmanın torpaqdan müasir tələblərə uyğun istifadə edilmə ölçüləri ilə, mükəmməl ekosistemlərlə, yaxşı təşkil olunmuş hidroloji müşahidə şəbəkəsi və fəvqəladə hallara hazırlıq planları ilə inteqrasiya olunması daşqın təhlükəsinin fəsadlarını azaltma şansı yaradır.

Daşqın hadisələri üçün səciyyəvi mövsüm aprel-oktaybr ayları sayılır ki, bu zaman dağlarda qarın əriməsi ilə Kür və Araz çaylarında suyun qalxması üst-üstə düşür.

Kür və Araz çaylarının aşağı hissələrində çay yatağı, əsasən, ətraf ərazilərin üzərində yerləşir. Lilin yığılması çayların *eninə* kəsiyini azaldır və beləliklə, *son illər ərzində suyun səviyyəsinin qalxması səbəbindən illər ərzində onun axını da azalır.*

Kür və Araz çaylarındakı daşqınlarla bağlı məlumatlar XIX əsrə aiddir. Kür çayında dağıdıcı sel 1829, 1850, 1868, 1896-cı illərdə, Araz çayında isə 1868, 1879, 1885, 1896-cı

illərdə baş vermişdir. XX əsrə aid axın qeydlərində Kürün 1915, 1916, 1928, 1936, 1942, 1944, 1946, 1952-ci illərdə, Araz çayısı 1936, 1938, 1946, 1951, 1963, 1968, 1969-cu illərdə fəlakətli daşqınlara səbəb olduğu göstərilir. 1858 və 1896-cı illərdəki fəlakətli daşqınlar Araz çayının yatağını dəyişdirdi.

1900–1953-cü illər arasında, demək olar ki, hər il Kür və Araz çaylarının aşağı axınlarında (dənizə axan hissə) daşqın hadisələri baş vermişdir. Mingəçevir və Şəmkir su anbarlarının, həmçinin Araz bəndinin inşası nəticəsində 1953-cü ildən sonra sel fəlakətlərinin sayı kəskin şəkildə azaldı. Lakin 2003, 2006 və 2010-cu illərdə baş vermiş sel hadisələri daha böyük miqyasda baş verdi və böyük iqtisadi itkilərə səbəb oldu.

Son zamanlarda daşqınlar ucbatından maddi zərərlərin artdığı bildirilir. Əsas səbəblər:

- Daşqınların düzənliklərdə tez-tez baş verməsi

Şəhər və kənd təsərrüfatı fəaliyyətlərinin artması və istifadə olunan ərazilərin daşqına meyilli olmasıdır.

- ***Çaydan istifadə***

Yuxarıda göstəriləni kimi, axım tutumu əvvəlkindən daha azdır və su səviyyəsinin qalxmasına səbəb olur

- ***Daşqından qorunmaq üçün layihə kodu***

Axının ən yüksək həddə çatma sürətinin düzgün qiymətləndirilməməsi və ya dambalar kimi daşqından qorunma tədbirləri hazırlayarkən daşqınların təkrarlanma intervalları az olması hidröloji problem ola bilər.

İqlim dəyişikliyinə yarıdığı problemlər, yəni intensiv yağıntılar və yüksək temperatur səbəbindən buzlaqlarda su ehtiyatının azalması kimi problemlər insan fəaliyyəti ilə bağlı olan səbəbləri üstələyir.

TƏCRÜBƏ

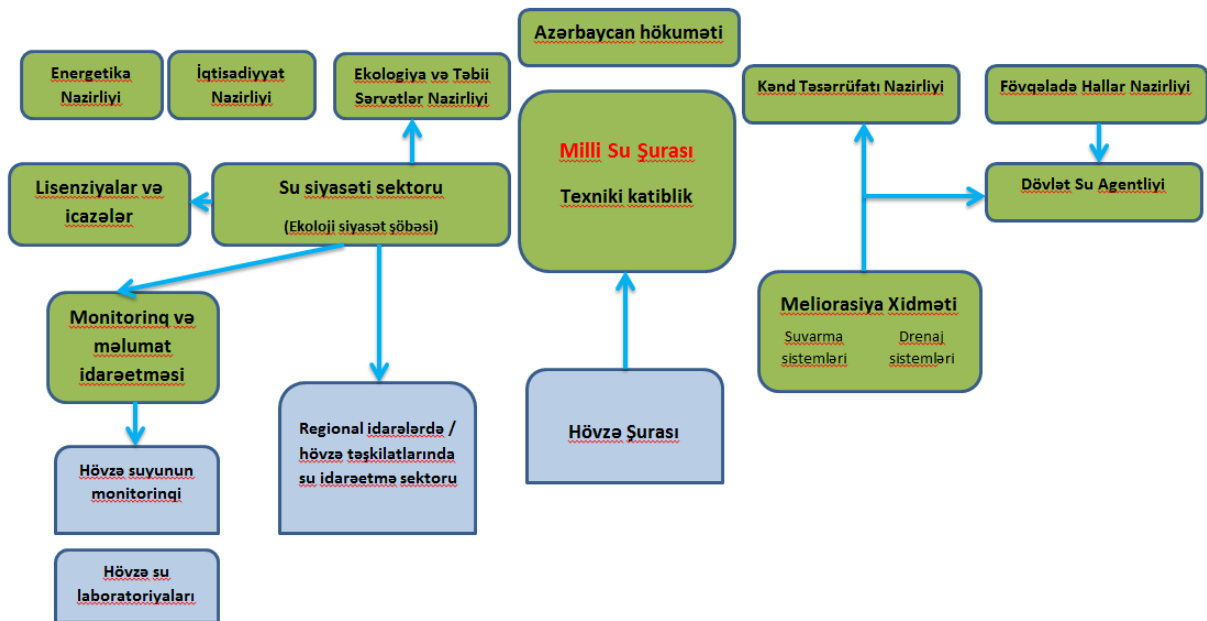
DAŞQIN RİSKLƏRİNİN İDARƏ OLUNMASINDA CARİ

Daşqın risklərinin idarə olunmasına dair əsas dövlət qurumları

Daşqın risklərinin idarə olunması ilə əlaqəli əsas məsul dövlət orqanları bunlardır:

- Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi (ETSN)
- Fövqəladə Hallar Nazirliyi (FHN)
- Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyəti (AWM ASC)
- Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası (AMEA)

ETSN və AWM, əsasən tədbirlərin hazırlanması, planlaşdırılması və həyata keçirilməsinə cavabdehdir. Onlar həm də hidroloji monitoring şəbəkəsini işlətmək və saxlamaq məcburiyyətindədirlər. AMEA elmi məlumat verən təşkilatdır və o, hidrometeorologiya və su ehtiyatları ilə bağlı fundamental tədqiqatlar aparır. FHN fəvqəladə hallar zamanı təcili cavab tədbirləri hazırlayan və əlaqələndirən qurumdur.



Şəkil 1: Azərbaycanda su sektoru ilə əlaqədar təşkilati parametrlər, mənbə: (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018)

Daşqın riskini idarəetmə strategiyası

Azərbaycan 2012-ci il Avropa Birliyinin Su Təşəbbüsü seminarında (R.Verdiyev, 2012) və 2018-ci il milli siyasət dialoqunun idarəetmə komitəsinin 7-ci iclası zamanı özünün milli su strategiyasını təqdim etdi (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018)

Daşqın risklərinin idarə edilməsi qısa şəkil aşağıdakılardan ibarətdir: mənbə kimi götürülüb (R.Verdiyev, 2012) və təsdiqlənib (S.Həsən-zadə, 2018):

Lahiyələndirmə və planlaşdırma:

- Daşqın və suların səbəb olduğu fəlakətlərin idarə olunması siyasətini və planını hazırlamaq və yerinə yetirmək
- Ən vacib çay sistemlərinin hidroloji modelləşdirilməsi və daşqın riski xəritəsinin çəkilməsi
- Risk və daşqına həssas yerlərin xəritələnməsi və zonalaşdırılması
- Daşqınlardan mümkün qorunma üsullarının müəyyənəşdirilməsi və fəlakətlərinin qarşısının alınması üçün tədbirlərin seçilməsi
- Fəlakətlərin azalması tədbirlərinin həyata keçirilməsi. Ehtiyac duyulan müdafiə infrastrukturlarının inşa edilməsi
- Sel riskli ərazilərdə yaşayış məntəqələrinin planlaşdırılmasının və tikintisinin qarşısını alan torpaqdan istifadə və tikinti ilə bağlı qanunvericiliyin tətbiq edilməsi

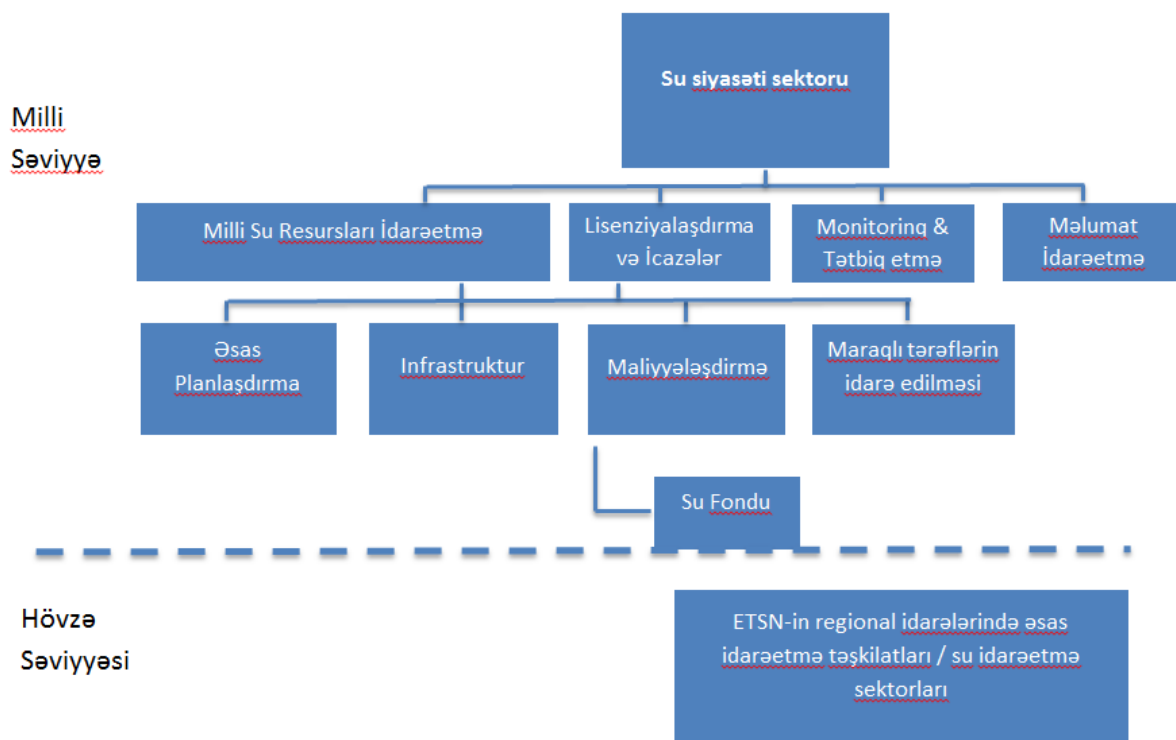
Monitoring:

- Daşqına meyilli ərazilərdə daşqın səviyyəsini qeydə almaq üçün strateji sahələrdə avtomatik səviyəölçən cihazların quraşdırılması
- Daşqın ölçülərinin, xüsusilə də yüksək həddə çatan daşqınların qiymətləndirilməsi

Əməliyyat və hazırlıq:

- Təşkilati strukturu və imkanları gücləndirmək
- Mövcud su sistemlərində ən azı 3 ildə 1 dəfə təhlükəsizlik yoxlamalarının yerinə yetirmək
- Əsas *su avadanlıqları* üçün təhlükəsizlik qaydalarının yaradılması
- ***Təbii fəlakətlə bağlı şəbəkənin və məlumat sistemini gücləndirmək***
- Fəlakətlərin aradan qaldırılması və bərpa sistemlərini təsis etmək
- Daşqın nəzarət sistemlərinə müvafiq və vaxtında xidmət göstərilməsinə əmin olmaq.

Daşqın risklərinin idarə edilməsinə təsir edəcək milli su strategiyasının bir hissəsi olaraq təşkilati islahatdan bu mənbədə bəhs edilir: (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018). Bu islahat çay hövzəsi yanaşmasına müvafiqdir və AB DSD və AB DD prinsiplərini qəbul etmək məqsədi daşıyır. Su sektoru müxtəlif vəzifələr yerinə yetirən milli və hövzə səviyyəsi arasında bölünür.



Şəkil 2: Su sektor islahat siyasəti, mənbə (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018).

Hər iki səviyyədə fəaliyyət göstərən əsas qurum – mərkəzi ofisi Bakıda və regional ofisləri isə ***hövzələrin yerləşdiyi ərazidə olan*** ETSN-dir.

M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova görə, çay hövzəsi rayonları və alt hövzələr Şəkil 4-də və Cədvəl 2-də göstərildiyi kimi formalaşacaqdır

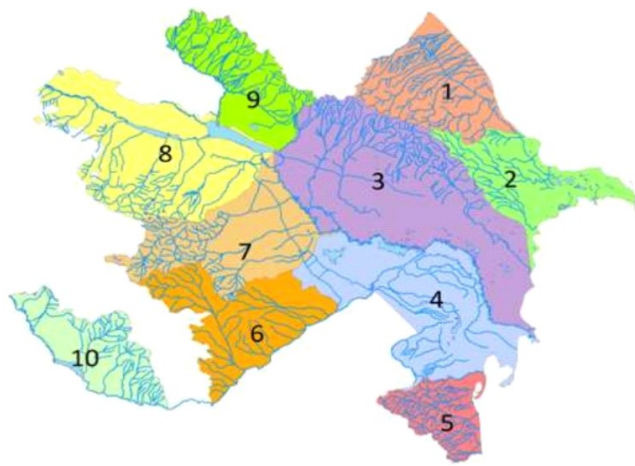
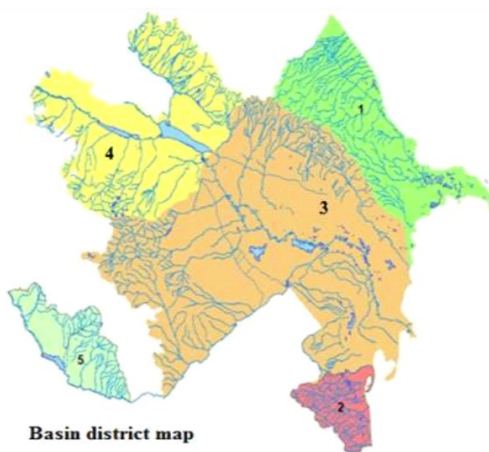
Hövvə və alt hövvə rayonları (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018)

Cədvəl 2.

Ərazi {km ² }	Hövvə rayonları	Beynəlxalq çay hövvələri	Alt-hövvələr
13375	Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacları	Samur (Rusiya)	
3515	Lənkəran	Astara (İran)	Xəzər dənizi
44865	Aşağı Kür-Araz	Araz (İran, Azərbaycan)	Kür (Xəzər dənizi)
19345	Kür yuxarı Mingəçevir su anbarı	Kür (Gürcüstan) Xram (Gürcüstan) Qabırçı (Gürcüstan, Azərbaycan) Agstafaçay (Azərbaycan) Axıncaçay (Azərbaycan) Tovuzçay (Azərbaycan)	Mingəçevir su anbarı
5500	Araz-Nahçıvan	Araz (Türkiyə, İran, Azərbaycan)	Araz

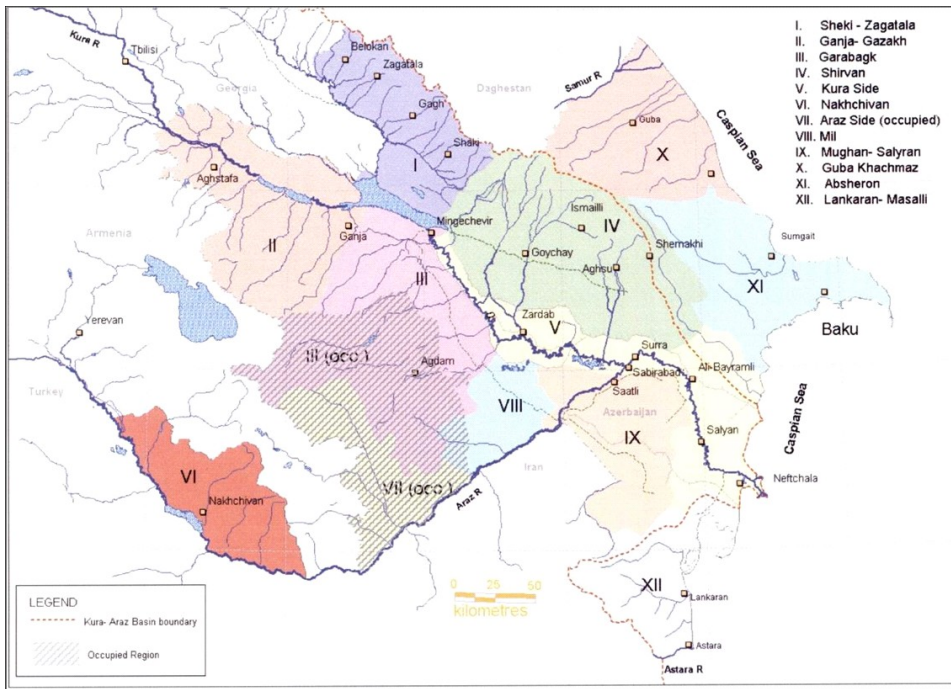
Ərazi	Kiçik Hövvələr	Hövvə	Beynəlxalq çay hövvələri	Kiçik Hövvələr
-------	----------------	-------	--------------------------	----------------

		Rayon nömrəsi		
km ²				
7125	Quba-Xaçmaz	1	Samur (Rusiya)	
6250	Abşeron	1		Xəzər dənizi
16820	Şirvan	4		Xəzər dənizi
11795	Kür-Araz qovuşması	4		Kür
3515	Lənkəran	2	Astara (İran)	Xəzər dənizi
7610	Aşağı Araz hövzəsi	4	Araz (İran, Azərbaycan) Oxçuçay (Ermənistan, Azərbaycan) Bərgüşad (Ermənistan, Azərbaycan)	Araz (Kür)
8640	Aşağı Kür (sol qollar)	4		Kür
13100	Gəncə-Qazax (Mərkəzi Kür)	3	Kür (Gürcüstan) Xram (Gürcüstan) Qabırır (Gürcüstan, Azərbaycan) Agstafaçay (Azərbaycan) Axıncaçay (Azərbaycan) Tovuzçay (Azərbaycan)	Kür
6245	Qanix (Azərbaycan hissəsi)	3	Qanix (Gürcüstan)	Qanix (Kür)
5500	Naxçıvan	5	Araz (Türkiyə, İran, ERMənistan, Azərbaycan) Arpaçay (Ermənistan, Azərbaycan)	Araz (Kür)



Şəkil 4: Çay hövzə rayonları və alt hövzələr, mənbə (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018).

Hazırda, Azərbaycan inzibati olaraq iqtisadi rayonlara bölünür. İqtisadi ərazilər və alt hövzələr qismən uyğun gəlir.



Şəkli 5. Azərbaycan iqtisadi regionlar, mənbə (S.Həsən-zadə, 2019)

Milli su strategiyası, eləcə də daşqın risklərinin idarə edilməsi inkişaf mərhələsindədir və hələ həyata keçirilmir. Bununla bağlı qanunvericilik bazası yoxdur. Məsələn burasındadır ki, problemlər təbii sərvətlərin və sosial-iqtisadi inkişaf proqramlarının vahid ərazi inkişaf strategiyası ilə əlaqəli kompleks yanaşmada həllini tələb edir (M.Əbdülhəsənov və T.Yefimova, 2018).

Davam edən fəaliyyət

Şərq Tərəfdaşlığı üçün Avropa Su Təşəbbüsü Plus 2016-ci ildən başlayıb 2020-ci ilə qədər həyata keçirilməkdə olan bir proqramdır. Əsas diqqət təkcə daşqın risklərinin idarə edilməsinə deyil, bütünlüklə su sektoruna yönəlib.

Keçmiş hadisələr daşqın və daşqın riskinin azaldılması mövzusunda müxtəlif araşdırmalara yol açdı. Bu araşdırmalar arasında 2010-cu ildə Salyan şəhərinə təsir edən güclü sel hadisəsinin yenidən təhlili də var. **Çöküntü nəticəsində** çay yatağı Yevlaxda 2,3 m, Salyanda isə 2,0 m artmışdır. **Nəticədə suyun axın gücü azalır və su səviyyəsi daha da artır ki, bu da çayın sahil ərazilərini su basmasına səbəb olur.** Kür çayının **qıvrılan hissələrində** çöküntü yığılmasının artması və **bu qıvrılmaların** eroziyaya səbəb olacağı qənaətinə gəldi. Bundan əlavə, çayın istiqamətinin düzləşdirilməsi daşqından müdafiə üçün mümkün çıxış yollarından biri kimi göstərildi.

Bu doğrudur ki, **qıvrılmalar (dönmələr)** maililiyin aşağı olduğu daha uzun axın boyu çayın sürətini **azaldır**. Bununla birlikdə, çayın düzləşdirilməsi Salyanın daşqın probleminin əsas səbəblərinin həll yolu deyildir. **Qıvrılıb-qıvrılmamasından (dönüb-dönməməsindən) asılı olmayaraq, Xəzər dənizi səviyyəsinin səbəb olduğu qabarma problemi eyni olaraq qalmaqdadır və yuxarıdan axan su axınları nəzərə alınmalıdır.** Daşqın riskini idarəetmə

strategiyasında qeyd olunduğu kimi, vəziyyət torpaq istifadəsi planlaşdırması ilə birlikdə mühəndislik və təbiətə əsaslanan bir sıra həll yolları daxil edilməklə düzəldilə bilər . Nümunə 4-cü bölmədə verilmişdir.



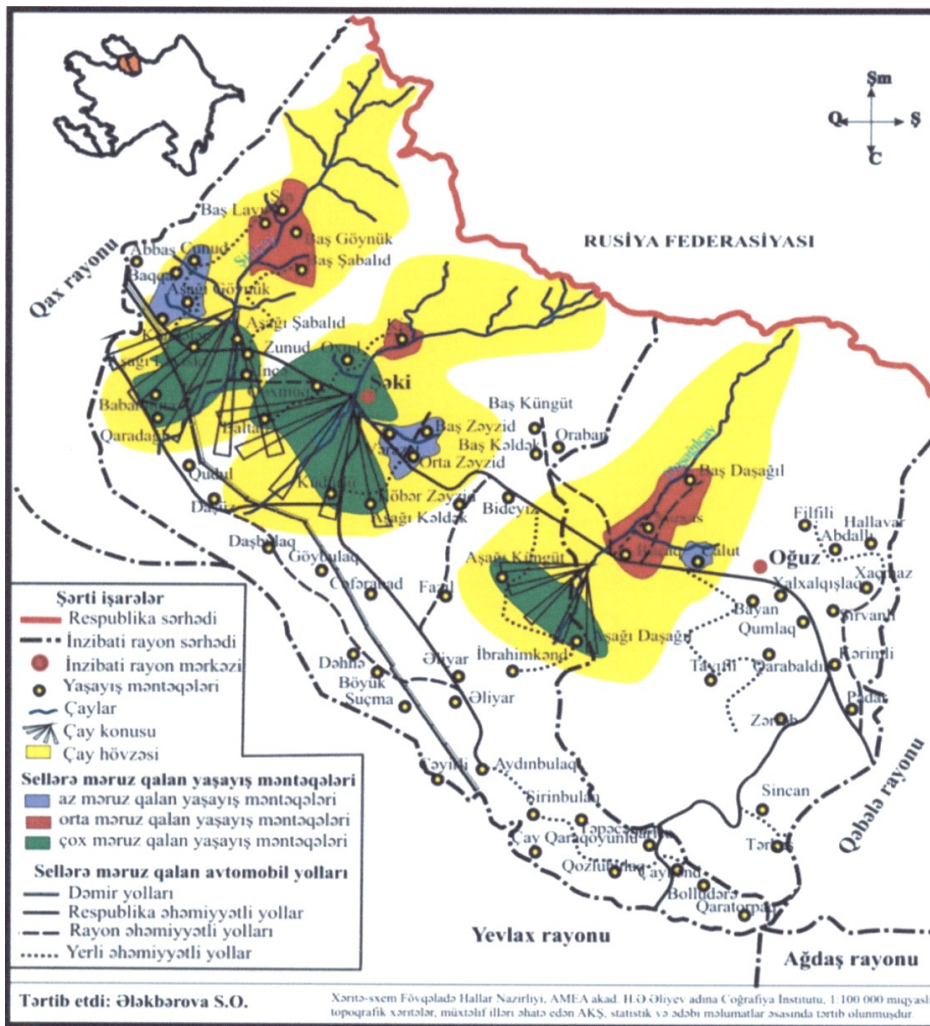
Şəkil 6. Salyan və döngəli Kür çayı (mənbə: Google Earth)

Digər təşəbbüslər Fövqəladə Hallar Nazirliyi (FHN) və **Ekologiya** və Təbii Sərvətlər Nazirliyi (ETSN) tərəfindən Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı ASC ilə birgə həyata keçirilmişdir. Əsas diqqət aşağıdakı monitoring və əməliyyat prosedurlarına yönəldildi:

- ***Geniş su infrastrukturalarında daşqınlarla mübarizə***
- Dağlıq regionlarda xəbərdarlıq prosedurları
- Dağlıq regionlarda torpaq ərazidən istifadənin tənzimlənməsi

Yuxarda qeyd edilən təşəbbüsə bəzi mərkəzi bölgələrdə təhlükə və risk xəritəsinin yaradılması da daxil edildi. Təhlükələrə məruz qalma riskinə görə yaşayış məntəqələrinin təsnifatına cəhd edildi:

- Daha az təhlükəyə məruz qalan ərazilər;
- Ortalama təhlükəyə məruz qalan ərazilər;
- Daha çox təhlükəyə məruz qalan ərazilər.



Şəkil 7. Böyük Qafqazın cənub yamacından nümunəsində yaşayış məntəqələrinin və nəqliyyatın məruz qalma zonalarına görə təhlükə xəritəsi (S.Həsən-zadə, 2019)

4. DAŞQINLARIN İNTEQRASIYALI İDARƏ EDİLMƏSİ İLƏ BAĞLI TƏLİMATLAR

Giriş

Adətən, *dövlət orqanları* və icmalar daşqınlarla bağlı təşkilati işlərə rəhbərlik edən qurumlar kimi tanınır. Əgər onların *imkanları zəifdirsə*, daşqınların idarə olunması da zəif olacaq və müdaxilə mexanizmləri lazımı səviyyədə olmayacaq. Bu o deməkdir ki, daşqınların idarə edilməsinin iki komponenti var:

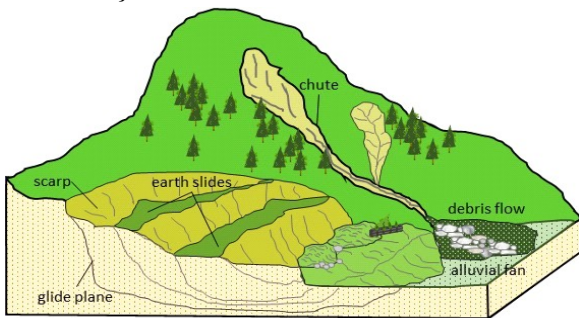
- *risklərin qiymətləndirilməsi ilə su resurslarının layihələndirilməsi və tədbirlərin hazırlanması* dəyərləndirilməsi;
- *aydın rol və vəzifələri, potensial inkişafı, maliyyələşdirmə mexanizmlərini və müvafiq normativ-hüquqi bazanı müəyyən edən institusional inkişaf.*

Azərbaycanda daşqınların idarə edilməsi ilə bağlı 2 fərqli konsepsiyasının hazırlanmasına ehtiyac duyulur: biri ani sellərə meyilli dağlıq bölgələr, digəri isə aran və düzənliklər üçün.

Dağlıq bölgələr

Su axınına, ani sel və daşqınların yaranmasına səbəb olan əsas komponentlər dik yamaclar, zəif bitki örtüyü, az keçirici və *narın torpaqlar*, buz və qar örtüklərinin dayanıqsızlığıdır.

Bu amillər sürüşməyə meyilli əlverişsiz geoloji şərtlərlə birlikdə, daşqın, torpaq sürüşməsi və sel kimi təbii təhlükələrin başlıca səbəbləridir. Təbii təhlükələr torpaqdan istifadənin dəyişdirilməsi, uyğun olmayan drenaj qurğuları, otlaq sahələrinin həddindən artıq otarılması və kənd təsərrüfatında planlaşdırma kimi insan fəaliyyəti ilə əlaqədar amillərlə üst-üstə düşdükdə daha fəlakətli nəticələrə gətirib çıxarır. Bundan əlavə, iqlim dəyişikliyi intensiv yağıntıların sayını artırır və beləliklə, ani sellər, eroziya, torpaq sürüşməsi və palçıq axını daha da şiddətləndirir.



Şəkil 8. Daşqın, eroziya, torpaq sürüşməsi və palçıq suları ilə əlaqəli hidroloji xüsusiyyətlər

Təhlükəyə meyilli mühitdə təbii təhlükələri azaltmaq və hazırlaşmaq nə dərəcədə mümkündür? Daşqınların müvəffəqiyyətlə idarə olunmasına başlamaq üçün, bu nəşrdə (Verdiyev, 2012) qeyd edildiyi kim, dörd məsələni nəzərə almaq lazımdır:

- *Layihə*
- Monitoriq
- Əməliyyat

- Hazırlıq

Daşıqndan 100% qorunmanın əldə edilə biləcəyinə inanmaq qeyri-realdır. Həmçinin daşqınların qarşısını almaq üçün sadə mühafizə bəndlərinin inşasının kifayət edəcəyinə inanmaq da real görünmür. Məqsədyönlü tədbirlər, təbiətə əsaslanan həll yolları, ətraf mühitin qorunması, adekvat və düşünülmüş kənd və şəhər planlaşdırması kimi bir-birini tamamlayan bütöv bir yanaşma tələb olunur. Yuxarıda göstərilən komponentlərdən biri nəzərə alınmazsa və ya unudularsa, daşqınların idarə olunması uğurla həyata keçməyəcəkdir.

Düzənliklər və aran rayonları

Düzənliklərdə əsas diqqət çay daşqınlarına, eləcə də şəhər və kənd yerlərinin bu daşqınlardan necə qorunmasına verilir.

Planlaşdırma, monitoring, əməliyyat və fəvqəladə hallara reaksiya dağlıq ərazilərdən qiymətləndirmə və monitoringdə tətbiq edilən alətlər və sifarişin yerinə yetirilmə vaxtı baxımından fərqlənir ki, bu da erkən xəbərdarlıq və hazırlığa imkan verir.

Dağlıq ərazilərdə su ilə bağlı təhlükələrin növləri

Biri digərinə təkan verdiyi üçün daşqınların idarə edilməsində bu cür təhlükələr nəzər salmalıdır:

Ani sellər kiçik və orta ölçülü ərazilərə təsir göstərən normal hadisələrdir.

Sel böyük axın həcminə malik olub, çox sürətlə başlayır və az bir müddət davam edir. Ani sellərə gətirib çıxaran hidroloji proseslər torpaq infiltrasiya tutumunun çox **sürətlə aşılان** güclü yağıntılar, və **ya buz bağlamış** ərazilər yağan yağışlar (**buzlaqların üzərinə yağan yağış**), **qarın sürətlə əriməsi və ya su axını tıxaclar hesab olunur**. Təbiətin yaratdığı maneələrdən, qəza vəziyyətində olan bənd və sədlərdən qəfil su buraxmalar da ani sellər üçün süni təkan verici rolunu oynaya bilər. Böyük axım həcmli ani sellər yüksək aşındırıcı gücə malik olur və çox zaman yüksək çöküntü və tullantı yükü (palçıq/zibil axını) daşıyır. Yüksək daşıma tutumuna və böyük sürətinə görə ani sellərin ziyan vurma potensialı da ağır olur.

Palçıq/tullantı axınları iri tullantı və ağır çöküntülü daşqınlardır. Onlar torpaq sürüşmələrinin elə xüsusi formasıdır ki, burada axınlar kifayət dərəcədə qatı olub xırda çöküntülərin yığını və **su yığılması daxilində** iri tullantıları apara bilər. **Tullantı axınları təpə yamaclarında meydana gələ bilər və drenaj kanallarında və ya su axınlarında davam edə bilər**. Tullantı axınlarının artmasının əsas səbəblərindən biri meşələrin qırılması və ya təbii torpaq örtüyünün çıxarılmasıdır ki, bunlar yamac yerlərdə torpağın dayanıqlığını azaldır. Tullantı axınları təmiz su axını kimi başlayıb axım boyu tullantıları toplaya bilər, yaxud da elə birbaşa torpaq, tullantı və su qarışığı ilə başlaya bilər. **Axin matrisinin** yüksək sıxlığı (su, torpaq, iri qayalar, tullantılar) böyük dağıdıcı qüvvələri gücləndirir və hətta öz yolu boyu **mühafizə tədbirləri** və konstruksiyaları da məhv edə bilər.

Buz/sulu qar seli o zaman baş verir ki, yüksək həcmli yağıntılar **buz bağlayan ərazilərə** düşür, bütöv şəkildə birbaşa səth axıdılması əmələ gəlir. Sulu qar selinin baş vermə ehtimalı xüsusilə qış fəslinin sonlarında qar və buz əriyənə qədər, bahar fəslində leysan yaxışları zamanı yüksək olur. Buz örtüyü və donmuş yerlər səbəbindən müqavimət çox olmur və sulu qar seli,

ümumiyyətlə, sürətlə hərəkət edir. Əgər normal drenaj yolları və ya təbii su yolları buz və ya qar topası ilə tutlursa, sulu qar selinin potensial zərəri xeyli artır.

Torpaq sürüşmələrinə intensiv yağışlar və zəlzələlər səbəb olur. Əgər torpaq sürüşmələrinə yüksək yağıntılar və ya daşqın hadisələri təkan verirsə, tez-tez torpaq, qaya **və su matrisinin** axınına (palçıq/tullantı axını) çevrilir.

Mərhələli və periodik tapşırıq olaraq qiymətləndirmə

Təhlükələrdən səmərəli və davamlı **müdafiə planının** hazırlanması suların yığıldığı yerin xüsusiyyətləri və onun insanların torpaqdan istifadəsi ilə bağlı qarşılıqlı əlaqəsinə uyğun gələn potensial təhlükəsinin (təhlükələrin) düzgün müəyyənləşdirilməsindən asılıdır. Sel və daşqınların ölçülməsi ilk risk təhlilindən başlayaraq yenidən ölçülməyə qədərki mərhələlər nəzərə alınmalıdır.

- **Risk təhlili** mümkün təhlükələr barədə məlumatları cari və ya planlaşdırılmış torpaq istifadəsi və zərər potensialı ilə birləşdirir. Bu mərhələdə təhlükələrə (selə) səbəb olan fiziki proseslərin və təsirlərin dəqiq anlaşılması çox vacibdir, çünki bu bilik baş verə biləcək hadisələrin nəticəsini səmərəli və uzunmüddətli şəkildə yumşaltmaq üçün həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Sel təhlükəsinə məruz qalmanın müəyyən olduğu ərazilərdə risk yaranır.

Risk sahəsindən asılı olaraq, arzu olunan **müdafiə səviyyəsini** təyin etmək lazımdır. **Müdafiə səviyyəsi** şəraitə görə müəyyənləşdirilməli və dəyişməlidir, məsələn, potensial zərər, **zəruri müdafiə səyləri, müdafiənin fiziki hüduddlarından** asılı olaraq dəyişə bilər. **Əgər müdafiə imkanları** məhduddursa, onda yumşaldıcı tədbirlərin planlaşdırılmasına əməl edilməlidir.

- **Risqlərin təhlilinə** əsasən, uyğun yumşaldıcı tədbirlərin seçimini nəzərdə tutan fəaliyyət planı yerinə yetirilir. Sinergetik (birgə fəaliyyət) effektlərindən yararlanmaq və həyata keçirilən fərqli tədbirlər arasında əks proseslərin qarşısını almaq üçün bu iş kompleks şəkildə yanaşmaq lazımdır.

- Növbəti addım **tədbirlər planının** dəyərləndirilməsidir. Həllini gözləyən ciddi məsələlər: nail olunmuş **müdafiə səviyyəsi** və digər risklər, iqtisadi cəhətdən səmərəlilik, tədbirlərin texniki baxımdan yerinə yetirilmə imkanları və onların isctima-siyasi mühitə təsiri öz cavabını tapmalıdır. Dəyərləndirmənin nəticəsi qənaətbəxş deyilsə, ya tədbirlərin seçilməsi (fəaliyyət planı), ya da risklərin təhlili (sərhəd vəziyyətinin təsdiqlənməsi, arzu edilən qorunma səviyyəsinin seçilməsi) və yaxud hər ikisi yenidən dəyərləndirilməlidir. Fəaliyyət planının qiymətləndirilməsi qənaətbəxş olduqda, seçilmiş tədbirlər həyata keçirilə bilər.

- İcra mərhələsində yüngülləşdirici tədbirlər **həyata keçirilir**. Tədbirin növünə əsasən, onların həyata keçirilməsi **mühafizə qurğuları** yaradılmasından başlamaqla fəlakətlərə hazırlıq siyasəti və ya maraqlı tərəflərin təlim kurslarına qədər dəyişdirilə bilər. Bütün hallarda, bura **mühafizə qurğularının** xidmət planı və **fövqəladə halların** planlaşdırılması daxil edilməlidir.

- Bunlar həyata keçirildikdən sonra təhlükə riskinin idarə olunma yanaşması **mütəmadi olaraq** yoxlanılmalıdır. Buraya qorunma səviyyəsinin hələ də yetərli olub-olmadığını qiymətləndirmək üçün risk təhlilinin təkrarlanması da aiddir. Əgər bütün bunlar kifayət edirsə, su yığımının cari vəziyyəti (torpaqdan istifadə və yerin planlaması, infrastrukturun saxlanması, maraqlı tərəflərin cəlb edilməsi, siyasətə uyğunluq və s.) qurunub saxlanılmalıdır. Bu olduqca vacibdir, belə ki mövcud vəziyyətdəki dəyişikliklər böyük təhlükələrə və hədsiz ziyanlara səbəb ola bilər. Əgər zaman keçdikcə **mühafizə səviyyəsi** yetərli olursa, risk təhlükələrinin idarə olunma planı dəyərləndirmə qənaətbəxş olana qədər genişləndirilməlidir.

Hidravlik yanaşmaların uyğunlaşdırılması

Ani sellər və palçıq axınları

Ani sellər özü ilə böyük miqdarda çöküntü və **dağıntılara səbəb olur**. Buna görə sadə hidravlik hesablamalar axının gücünü düzgün qiymətləndirməyəcək. Selin gücü ölçülərkən onun qatılıq və sıxlığı nəzərə alınmalıdır, bu isə o deməkdir ki, təkcə tərkibinə görə deyil, həm də parametrlərinə görə tənzimlənməlidir.

Sərt axınlarda çöküntü yükünü nəzərə alıqda, ətrafa dağılan yük uyğunlaşdırılmalı və axın boyu əlavə olunan yük çöküntüyə daxil edilməlidir. **Bunu, boşalmanı su-çöküntü qarışığındakı əlavə yükü göstərən intensivlik əmsalına vurmaqla hesablamaq olar.**

Berqmeyster aşağıdakı intensivlik amillərini təklif edir (Bergmeister, 2009):

Cədvəl 3:Çöküntü yükü səbəbindən boşalmanın artması

Proses	Çöküntü nisbəti	İntensivlik amili İA
Sel (az çöküntü)	0 – 5%	1 – 1.05
Çayın çöküntü yükü	5 – 20%	1.05 – 1.4
Palçıq axınları	20 – 40%	1.4 – 3.5
Çöküntü axınları	50 – 80%	3.5 - 100

Palçıq axınları zamanı çöküntü yükünü və ya material miqdarını təxmin edə bilmək üçün bir neçə empirik düsturlar yaradıldı. Bu düsturlar yüksək dərəcədə qeyri-müəyyənlikdən ibarətdir və daha etibarlı məlumatlar olmadıqda yalnız təxmini qiymətləndirmə kimi xidmət göstərir.

Bütün empirik düsturlar Alp bölgəsindəki sahə araşdırmalarından qaynaqlanır. Qiymətləndirmə və torrent nəzarəti haqqında yaxşı ümumi təsəvvür yaradır . Ani sellər, palçıq axınları ilə bağlı planlar və atılan hər bir addım üçün önleyici tədbirlərin hidroloji və hidravlik dəyərləndirməsi haqqında ətraflı məlumatlar **buradan tapmaq olar**.

1D və ya 2D modelləşdirmə

Daşqın, subasmaların dərəcəsi və selin sürətini qiymətləndirməyə gəldikdə, hansı vasitələrin uyğun olduğu sual doğurur. Ümumiyyətlə, 1D hidravlik yanaşma, sözsüz, yüksək maililik və dar dərələri olan dağlıq ərazilər üçün uyğundur. Əgər maililik aşağıdırsa və sel qarşılıqlı axın yollarından, köndələn axın komponentlərindən geniş təsirə məruz qalırsa, o zaman 2D hidravlik modeli vacibdir. Bununla birlikdə, 2D modellərinin gücü tez-tez həddindən artıq şişirdilir, on görə də modellər yalnız əsas məlumatlardakı qədər yaxşı ola bilər. Təcrübə göstərir ki, dağlıq ərazilər 1D yanaşma ilə modelləşdirilərkən, düzənliklər, Kür və Araz çayı isə Azərbaycanda 2D modeli tələb edir.

Sabit və ya qeyri-sabit modelləşdirmə

Əsas sual sabit və ya qeyri-sabit vəziyyətə aiddir. Sabit yanaşma modelində axın dəyişmir və limitsiz axın həcmi ehtimal edilir. ***Qeyri-sabit bir yanaşma, müəyyən bir axın həcmi olan bir hidroqraf tələb edir.*** Sabit hal vəziyyətinin üstünlüyü ondadır ki, maksimum daşqın dərəcəsi hesablanı bilər. Bu, dik ərazilərə tamamilə uyğundur. Dik ərazilərdə qeyri-real axın həcmi yaranmaz.

Bununla belə, düzənliklərdə sabit şərait real olmayan daşqınlarla nəticələnir, beləcə də qeyri-sabit vəziyyət şərtləri alternativ olur. Qeyri-sabit hal və ya dinamik vəziyyətlə bağlı başlıca məsələ uyğun hidroqraf tapmaqdır. Yan axına malik uzun çay sahəsi modelləşdirildikdə, bir hidroqrafın bütün çay sahəsi boyu maksimum su basması az ehtimal olunur. Daşqının maksimal dərəcəsi üçün müvafiq hidroqrafların müəyyən edilməsi prosesi mürəkkəbdir və müxtəlif sel hidroqraflarını tələb edir. Nə qədər çox qol ilə gələrsə, müəyyən bir mərhələ üçün nümunəvi hadisə tapmaq daha mürəkkəb ölçmədir. Doğru hidroqrafları tapmaqla bağlı məsələ hidroqraflardan arxada baş verən yağış hadisəsi və drenaj hövzəsi üzərində yağışın paylanması ilə bağlıdır. Son dərəcə yüksək intensivliyə malik qısa bir yağış müddəti yüksək zirvəsi olan, lakin mülayim bir daşqın həcmi olan sürətli yüksələn və sürətlə düşən hidroqrafı meydana gətirir. Bu cür hadisələr geniş hövzələr üçün nümunəvi deyildir. Daha az intensivliyi olan uzun bir yağış müddəti böyük bir daşqın həcmi olan bir hidroqrafı meydana gətirir, lakin kiçik hövzələrdə təhlükəli hadisələri əks etdirmir. Ən vacib məqam yağışın intensivliyinin hansı növündən istifadə edilməli olmasıdır ki, bu arzu olunan dönüş müddəti və konkret olaraq suyun toplanma zonası üçün uyğun olsun. Sel və maksimal daşqın baxımından hansı yağış hadisəsi və buna müvafiq hansı hidroqrafın konkret çay sahəsinə münasib olduğu yoxlanılmalıdır.

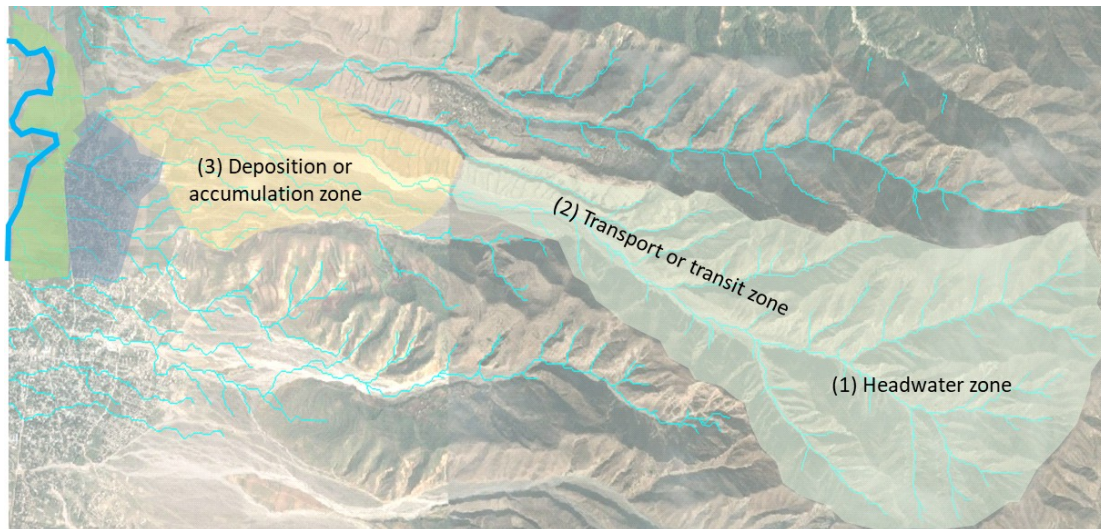
Qeyri-sabit vəziyyətdə olan digər bir problem suyun saxlanmasıdır. Axım boyu yuxarı hissədə suyun saxlanması aşağı hissədə suyun miqdarını azaldır və beləliklə, axın üçün əlverişli şərait yaradır. Yuxarı hissədə axın boyu suyun qarşısı alınması 100% təmin olunmursa, istənilən halda qeyri-sabit hal yanaşması aşağı qiymətləndirilmə ilə nəticələnir. Axına maneə yaradan hər bir təbii və ya suni strukturun istənilən halda suyu saxlayıb-saxlamayacağı yoxlanılmalıdır. ***Əgər bu dəqiq təsdiqini tapa bilmərsə, konkret olaraq bu xüsusi struktur üçün su saxlama imkanı hesablamlar zamanı istisna edilməlidir. Su saxlamaq qabiliyyəti təsdiqlənərsə, modelə daxil edilməlidir.***

Axın trayektoriyaları və təhlükə xəritələri

Ani daşqınlar və palçıq axınlarının risk və məruz qalmasının dəyərləndirilməsi üçün ən vacib addım baş verə biləcək potensial palçıq axınları və ani daşqınların trayektoriyasını əldə etməkdir. ***Şəkil 7- də Böyük Qafqazda ərazisi üçün ETSN-dən əldə edilən təhlükə riski xəritəsinin nümunəsi göstərilir.*** Sərbəst və açıq məlumat mənbələrindən, coğrafi informasiya sistemləri (GIS) vasitələrindən istifadə edildikdə risk xəritələri əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırıla bilər. Aşağıda izah olunan belə bir yanaşma ***çox tövsiyə olunur.***

Ümumi yanaşma budur ki, ani daşqın və palçıq axınları təyin etmək və yaşayış məntəqələri, infrastruktur, kənd təsərrüfatı ərazilərində ondan istifadə etmək üçün RRM (Relyefin rəqəmsal modeli) olmalıdır. Adətən, bu yanaşma qonşu axın sahələri daxil olmaqla ən sərt daşqın yollarında (və ya daşqının bir istiqamətində) tətbiq olunur. Məlumdur ki, lil daşqınları və sel çay axımı boyunca dik yerlərdən aşağı axır. Bu yanaşma daşqına qədərki axın istiqamətləri ilə genişləndirilməlidir ki, subasma zonasında maililiyin azalması zamanı daşqın və sellərin trayektoriyasını düzgün təsəvvür etməyə imkan versin. ***Yanaşma axını böyük ehtimalla mərkəzi özəkdən (kameradan) aşağıya doğru yerləşən qonşu özləklərə paylayır.***

Bu, ani sellərin və palçıq axınlarının gücünün müəyyənləşdirilməsi üçün yeni trayektoriyalar yaradılmasını izah edir.

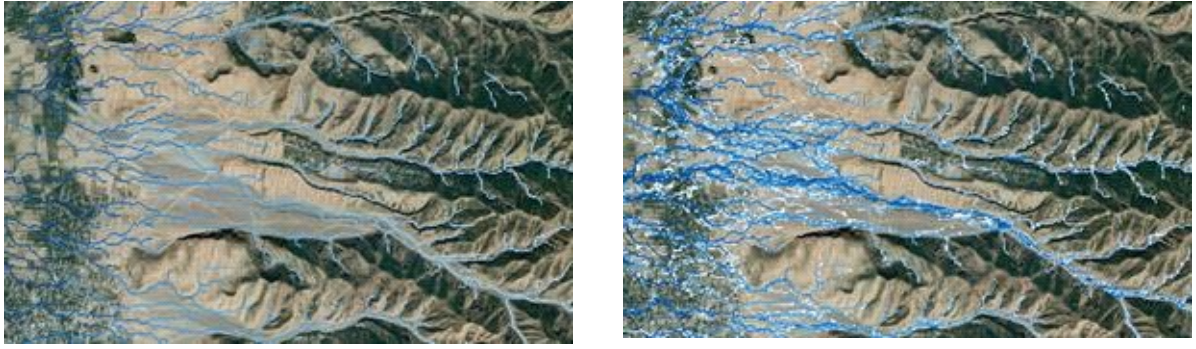


Şəkil 9. Ani sellər və palçıq axınlarının təhlili üçün fərqli zonalar

Şəkil 10-dakı açıq-mavi rəng başvermə ehtimalının az, tünd-mavi rəng isə bu ehtimalın böyük olması mənasında bir trayektoriya boyunca hərəkət edən palçıq axınını göstərir. Daşqın həcmnin empirik funksiyası baxımından trayektoriyalar boyunca çıxışın uzunluğunun və həcm itkisinin hesablanması hər bir özəkdəki həcm itkisi səbəbindən trayektoriyalar boyunca çıxış zonasının uzunluğuna tərəf azalan intensivliklərin təhlili ilə tamamlanmalıdır. Təhlil təhlükə xəritələrinin intensivliyi (hidroloji modeldən həcm və pik hədd) və başvermə ehtimalının (CİS-a əsaslanan traektoriya təhlili) əsasını təşkil edir. Ehtimal – məruz qalma və risk üçün istifadə ediləcək parametrdir.

Tək axın istiqaməti
(keçid zonaları üçün)

Çoxsaylı axın istiqaməti
(çöküntü/yığılma zonaları üçün)



Şəkil 10: CİS-əsaslı ani sel və palçıq axını trayektoriya təhlili

Bu aydın məsələdir ki, tək axın istiqaməti və ya daha real çox saylı axın istiqaməti yanaşması istifadə olunan zaman təhlükə, təsir və risk xəritəsi əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir.

Dağlıq ərazilərdə təhlükə və risk xəritəsinin yaradılması üçün bu təhlil növündən istifadə edilməsi məsləhət görülür. Bu yanaşma RRM (Relyefin rəqəmsal modeli) və CİS (Coğrafi informasiya sistemləri) tələb edir. Ehtiyac duyulduqda bu yanaşma daha yüksək lisenziyalı məhsullar hesabına yaxşılaşdırıla bilər. Üstünlüyü ondadır ki, bu üsul ətraflı təhlükə və risk xəritələri yaradır və məruz qalma ehtimalını təmin edir. Əgər yanaşma *hidroloji* model və fəlakət barəsindəki hesablamalarla uyğunlaşdırılırsa, bu üsul nəticələrin baş vermə mümkünlüyünü (təkrarlanma mərhələsini) yəqin edən yanaşmaya çevrilir. ***Bu Dünya bankı kimi beynəlxalq təşkilatın təklif etdiyi ən müasir metodologiyadır.***

Mingəçevir Su Anbarının selin idarə olunmasına və qəza hallarına hazırlığa integrasiyası

Mingəçevir su anbarı Azərbaycanda sel axının qarşısının alınması üçün ən əhəmiyyətli strukturlardan biridir. Bu fakt açıq və aydın şəkildə qeyd edilmişdir (S.Həsən-zadə, 2019). ***Su anbarının selin idarə olunması baxımından maraq doğurnasına baxmayaraq, sanki ekstremal hidroloji hadisələr zamanı selin azaldılması istiqamətində heç bir qiymətləndirmə aparılmayıb. Bu açıqlama S.Həsən-zadə tərəfindən Azərbaycanın əsas çayları üçün daşqın məlumatları və təhlillərinə dair tərtib edilmiş cədvəldə göstərilmiş faktlara əsaslanır (S.Həsən-zadə, 2019),lakin Mingəçevir su anbarı üçün geri dönüş dövrləri ilə bağlı tullantılar barədə he bir rəqəm verilmir.***

Mingəçevir su anbarına daxil olan axınların ehtimal nəzəriyyəsinə uyğun şəkildə ölçülməsi Kür çayının aşağı axınları üzrə sel və daşqınların modelləşdirilməsinə və xəritəsinin çəkilməsinə istiqamət verməlidir. Bu çox əhəmiyyətli məlumatlar olub, suyun idarə olunması və su ehtiyatları üzrə mühəndislərə aşağıdakı işləri yerinə yetirmək üçün köməklik göstərir:

- təhlükəli daşqınlar zamanı su anbarının optimal istismarı;
- aşağı axın boyu sel riski və təhlükəsi üzrə xəritələrin ***aldə edilməsi***;
- ***axın aşağı seldən qorunmaq üçün müvafiq qurğuların yaradılması***;
- aşağı axın boyu axım və bəndin su səviyyəsi ilə fəvqaladə hallara qarşı tədbirlər arasında əlaqə qurulması.

Alçaq ərazilərin daşqından qorunması

Azərbaycanın geniş düzənlikləri və ovalıqları var. Bu ərazilər drenaj yollarının tıxanması və su yığılması səbəbindən çayların səviyyəsinin qalxması problemi ilə qarşılaşır. Bundan əlavə, ***bitişik torpaqlar çox zaman çayın yüksəkliyindən aşağıda yerləşir.***

Qeyd edilən digər məsələ çöküntülərdir (S.Həsən-zadə, 2019). Çöküntülər en kəsiyini azaldır, çay yatağını yüksəldərək daha yüksək su səviyyəsinə gətirib çıxarır. Bununla belə, müntəzəm olaraq çayın dibini təmizləməklə bunun qarşısını almaq olar.

Bu ərazilərin daşqından qorunması baha başa gəlir və aşağıdakı birgə tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edir:

- Çay boyunca bəndlərin salınması
- Mümkün qədər yuxarı yüksəklikdə axının qarşısına sədd çəkilməsi
- ***Polder landşaftlarına su qəbulu***
- ***Dəniz səviyyəsinin qalxmasına qarşı açılıb-bağlanan qapılar***

Bəndlər daşqın sularını yerləşdirmək üçün kifayət qədər yer buraxmalıdır. Onları birbaşa çayın sahilində quraşdırmaq məsləhət görülmür, çünki daşqından saxlamaq üçün qiymətli yer itirilir.

Axının yuxarıda saxlanması həlledici əhəmiyyət daşıyır. ***Polderlər və təbii daşqın qorumaları şəklində saxlanma sel problemlərinin qarşısının alınmasında əsas amildir.***

Təbii daşqın qorumaları mühafizə edilib saxlanmalı və aşağı axan sel problemlərini yüngülləşdirmək üçün polderlər yaradılmalıdır. Qorumaq üçün məkanı kiçildən heç bir hərəkətə icazə verilməməli və təzminat tələb olunmalıdır.

Daşqın zamanı dəniz səviyyəsi yüksək olduğunda açılıb-bağlanan qapılar qapana bilər. Qapılardan adətən axın (dalğa) drenaja təsir etdikdə istifadə edilir. Bunun Azərbaycan üçün məqbul bir qərar ola biləcəyi sual doğurur.

Polder landşaftlarına suyun drenajı su səviyyəsini azaltmağın ən səmərəli yoludur. Bu, suyun axıdılma nöqtəsində yer və texniki həll tələb edir. Elastik qapıları olan suyun tökülmə yolları nəzərdən keçirilməlidir. Problem tez-tez su altında qala biləcək yerlərin çatışmazlığındadır. Buna torpaqdan istifadənin planlaşdırılması, su və kənd təsərrüfatı sektorlarının birlikdə işlədikdə nail olmaq olar. Bu ciddi və uzaqgörən planlaşdırma tələb edir.

İcmaya əsaslanan riskin qiymətləndirilməsi

YİF (Yaşıl İqlim Fondu) layihəsinin 3.1 fəalliyəti, icma əsaslı erkən xəbərdarlıq planları və icma əsaslı fəlakət risklərinin idarə edilməsinin yerinə yetirilməsini təmin edir. O, yeddi illik layihə müddətinin son mövzudur. Burada göstərilir ki, ölçmə və daşqınların idarə edilməsinin planlaşdırması, əksər hallarda olduğu kimi, kənd ictimaiyyətinin qismən iştirak etdiyi və yaxud ümumiyyətlə, cəlb edilmədiyi hökumət və rayon səviyyəsində həyata keçirilir. Kəndlərin təhlükə xəritələri və ya erkən xəbərdarlıq sistemləri yaratmaq imkanları yoxdur, ancaq onlar xüsusi təsərrüfatlar yaratmaq və buna uyğun hərəkət etmək üçün təhlükə xəritələrini, daşqını yüngülləşdirmə planlarını, erkən xəbərdarlıq sxemlərini anlamalıdılar.

Əgər onlar prosesdə fəal iştirak etsələr, o zaman bunu anlamaq, dərk edə bilərlər. Mümkün qədər tez müddətdə icma əsaslı risklərin ölçüsünün aparılması təəkidlə məsləhət görülür. Buna nail olmağın ən səmərəli yolu, aşağıda göstəriləndiyi kimi, sadə tapşırıq əsaslı risklərin dəyərləndirilməsidir.

Riski qiymətləndirmə prosesi yerinə yetiriləcək birinci tapşırıqdır. Bu, kənd icma və ya kəndlilər tərəfindən təbii fəlakət riskləri üzrə təcrübəli işçilərin, menecerlərin köməyi ilə müstəqil şəkildə yerinə yetirilir. Daşqın təhlükəsinin miqyasını və dərəcəsini qiymətləndirmək, təhlükələrin baş verə biləcəyi yerləri və hansı növ önleyici tədbirlərin faydalı olduğunu müəyyənləşdirmək vacibdir. Riskin qiymətləndirilməsi həm də müəyyənləşdirməlidir ki, təhlükələrin yaranmasın hansı amillər, məsələn, yüksək axın sürətli və aşınmaya məruz qalmış su anbarının *zəif* idarə olunması kimi faktorlar mənfi təsir göstərir. İcma əsaslı risk ölçülməsi 5 mövzudan ibarətdir.

- ***Keçmiş*** daşqın hadisələrinin qeydiyyatı

Proses kənddə mövcud olan su hövzələrindən qaynaqlanan bütün təhlükələrlə bağlı məlumatların qeydə alınması ilə başlamalıdır. Qeydiyyatların nəticəsi xəritə üzərində göstərilməlidir.

- Məkan və zaman dərəcəsi daxil edilməklə keçmişdə baş verən hadisələrin toplanması

Tezlik, ay, müddət

- Xəritədə ***məkan ölçüsünü*** çəkin və rənglərlə fəlakət dərəcəsinin göstərin
- ***Xəritədə daşqının müddətini fərqli rənglərlə çəkin***
- Xəritədə məlum və ya təxmin edilən su səviyyələrini göstərin
- Xəritədə daşqının yaranması ilə bağlı əsas əraziləri göstərin
- Xəritədə zərər dəyən yerləri çəkin
- Təhlükədən sonra insanların harada ***həlak olduğunu*** və ya itkin düşdüyünü qeyd edin



Şəkil 11: Bş vermiş hadisələrə əsaslanaraq sadə daşqın siyahı nümunəsi

Yerli məlumatlar hövzələrdə, adətən, problemi müəyyən etmək üçün mövcuddur. Çox güman ki, insanlar eroziyaya məruz qalan ərazilər, torpaq sürüşmələri və dərələr üçün potensial zonaları göstərən uçurumlar və palçıq, zibil axınına meyilli kanallar haqqında məlumatlıdırlar. Bu biliklər əvəz olunmazdır, toplanımlı və xəritələrdə göstərilməlidir. Eynilə keçmişdə baş

vermiş daşqınlardan yaranan zərərlər üçün də keçərlidir. Bu siyahı su ehtiyatları üzrə mühəndis və fəlakət riskləri üzrə menecerlər tərəfindən dəstəklənməlidir.

Qeyd etməyə dəyər ki, təhlükə xəritələri risk altında olan ərazilər göstərmək üçün istifadə oluna bilər

2. Daşqına şərait yaradan amillər

Daşqına səbəb olan amillər siyahıya alınmalı və xəritədə qeyd olunmalıdır.

Bunlar aşağıdakılardır:

- Meşələrin məhv olunması
- Açıq və boş ərazilər
- Mal-qara üçün mütəmadi şəkildə istifadə olunan ərazilər
- **Yollar və onların drenajı**
- Bitki örtüyü zəif olan ərazilər
- Su keçirməyən torpaq ərazilər
- və digərləri.

İkinci mərhələdə onlar insan fəaliyyəti ilə bağlı - antropogen və ya təbii təsnifat kimi götürülə bilər.

3. Həssas qruplar

Keçmişdə daşqınlardan ziyan görmüş və ya gələcəkdə baş verəcək daşqınlara məruz qala bilən qrupların siyahısı tutulmalıdır. Həssas qruplar (yoxsullar, qocalar, əlilliyi olan insanlar, təhlükəli ərazilərdə yaşayan, əlaqədən uzaq olan insanlar) təhlükənin təsirindən özlərini qoruya bilməyən, yaxud özlərini qorumaq üçün kifayət qədər imkanları olmayan qruplardır. Bu qruplar xəritədə qeyd olunmalıdır və **qoruyucu tədbirlər**, ilkin xəbərdarlıq prosedurları, sığınacaq və görüş yerlərinin planlaşdırılması məsələlərinə xüsusi diqqət verilməlidir.

Aşağıdakı suallar öz cavabını tapmalıdır:

- kimlər dəstək verəcək?,
 - fövqəladə hallarda onlar necə məlumatlandırılacaq?,
 - köməyə kimlər gələcək?,
 - təhlükə zamanı onlar harada gizlənəcək?,
 - onları **necə tapmaq** və qida məhsulları ilə necə təmin ediləcəklər və s. və i.ə.
- Bura həllini gözləyən **gender** məsələləri də aiddir.

4. **Daşqına reaksiya vermə imkanları**

Bu imkan və güc daşqın nəticəsində yaranan ziyanlara müdaxilə və ya ona müqavimət üçün olan bacarıqdır.

Qəsəbə və kəndlər daşqınla mübarizə qabiliyyətini necə artırma bilər? Avadanlıqlar mövcuddurmu, ərazidə hansı peşakarlar var və onlar hansı biliyə malikdirlər? Tədbirlərə kim nəzarət edir və ya bələdçilik edir? Yüksək və təhlükəsiz yer haradır? **Təhlükəsiz xilas olma** və təxliyyə haradadır; sağlam, qoca və əlil insanlar üçün bu yolu getmək nə qədər vaxt çəkəcək? **Təhlükəsiz görüş yerləri**, sığınacaqlar, çadırlar, möhkəm binalar və s. harada yerləşir? Bütün bunlar ayrıca bir xəritədə qeyd edilməlidir.

Digər cəhət hadisənin qarşısını almaqdır. Binalar potensial hadisələrə tab gətirməli, daşqına məruz qalan və ya təhlükəli ərazidə inşa edilməməlidir.

5. Nəticələri ümumiləşdirmək

Nəticələrin ümumiləşdirilməsi, bir qayda olaraq, nəticələrin 1-4 arasındakı maddələr üzrə təqdim olunduğu içmə nümayəndələri və kəndlilərlə aparılan seminarın bir hissəsidir. Məlumatların teniki *terminlərdən uzaq olmaqla* yerli dildə, başa düşülən formada çatdırılması vacibdir.

Prosedurun nəticəsi 2 istiqamətlidir: əvvəla, bu əməliyyat təhlükələrin ölçülməsini, xəritə tərtibi və ümumən fəvqəladə halların planlaşdırılmasını üçün dəyərli məlumatlarla təmin edir. İkincisi, təhlükəyə məruz qalanların təlimatlandırılması və məlumatlılıq səviyyəsinin artırılması üçün güclü prosesdir.

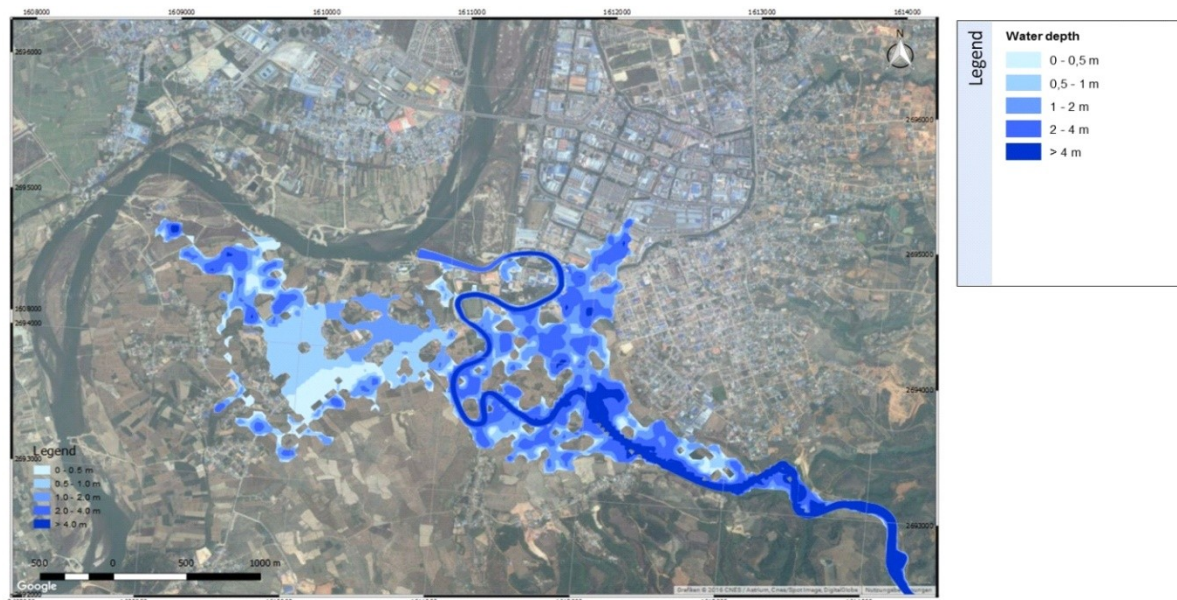
Məqsədlərdən biri qəsəbə və kəndlərdə məsuliyyəti öz üzərinə götürən, hökumət və ya rayon səviyyəsində kommunikator kimi fəaliyyət göstərən və təbii fəalkətlərlə mübarizə üzrə yerli mütəxəssislərin müəyyən olunmasıdır.

Daşqın risk xəritələri

Fiziki və zonalar üzrə potensial təhlükə xəritələri qiymətləndirmə və planlaşdırma prosesində birinci dərəcəli əhəmiyyət kəsb edir. Bu xəritələr daşqın riskini təsdiq etməyə, daşqının vurduğu daşqının *faktiki ziyanını yoxlamağa* kömək edir, əgər ssenari üzrə əsaslandırılmışdırsa, görülən və görülməyən tədbirlən daşqınlardakı dəyişikliklərə təsirini göstərir. Fəvqəladə hallara hazırlığı nəzərə almaqla, lazımı tədbirlərin seçilmə prosesini dəstəkləmək üçün müxtəlif növ daşqın xəritələri hazırlanmalıdır.

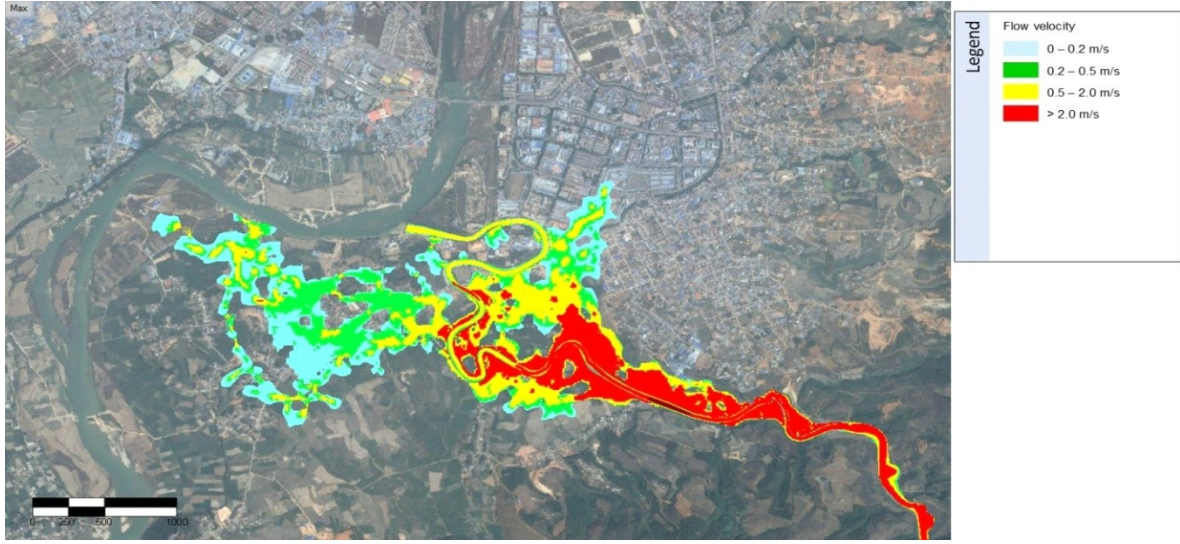
İcmə səviyyəsində risk hesablamalarına gəlincə, kənd və icma nümayəndələrinin bu *xəritləri başa düşmələri* çox vacibdir (4.8-ə bax). ***Onların bu xəritələri təkmilləşdirmələri vacib deyildir.*** Anlamaq deyildikdə, onların risk zonalarını müəyyən etməyi, infrastruktur və binaların harada təhlükəyə məruz qalacağını dərk etməyi nəzərdə tutulur.

Daşqınların idarə edilməsi üçün fərqli məlumatları özündə cəmləşdirən 4 xəritə vacibdir.



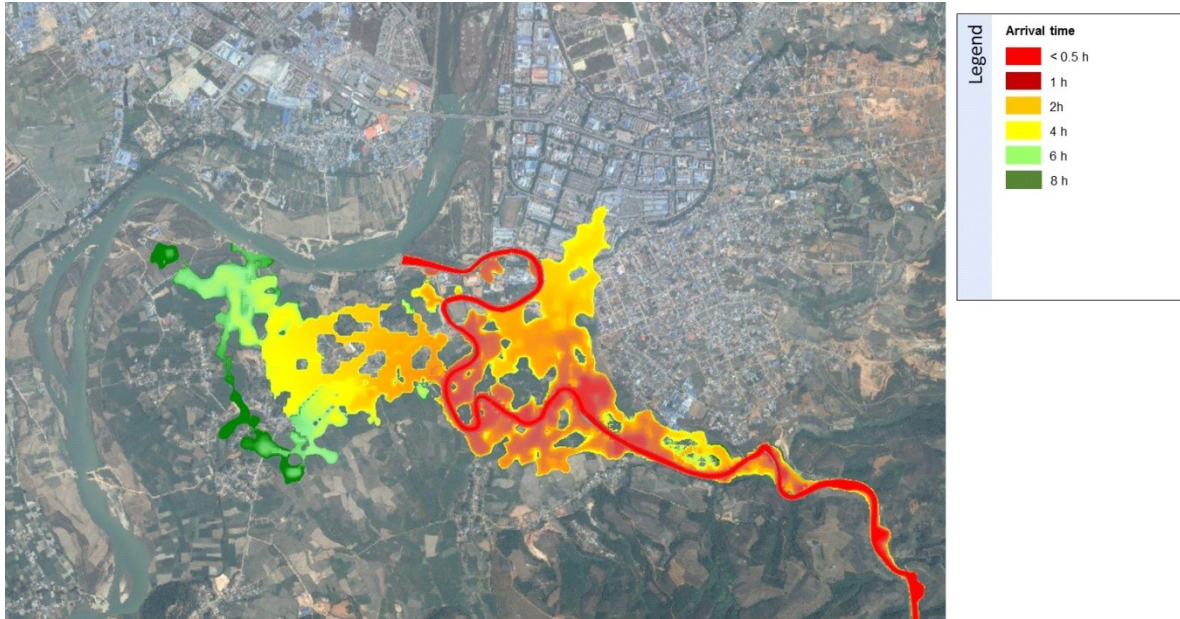
Şəkil 12. *Suyun dərinliyi* 5 kateqoriya üzrə təsnif edilən sel xəritəsi

Müxtəlif kateqoriyalar üzrə təsnifat potensial təhlükələr və təxmini dəyərləndirmələr üçün giriş səciyyəsi daşıyır.

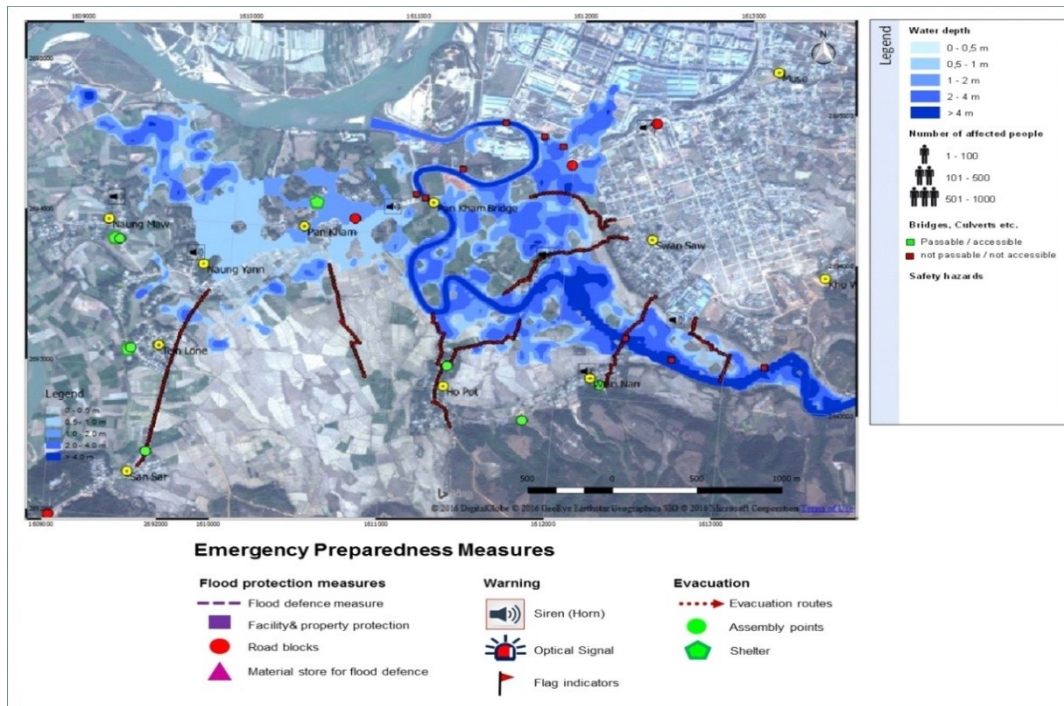


Şəkil 13. Axının sürət xəritəsi

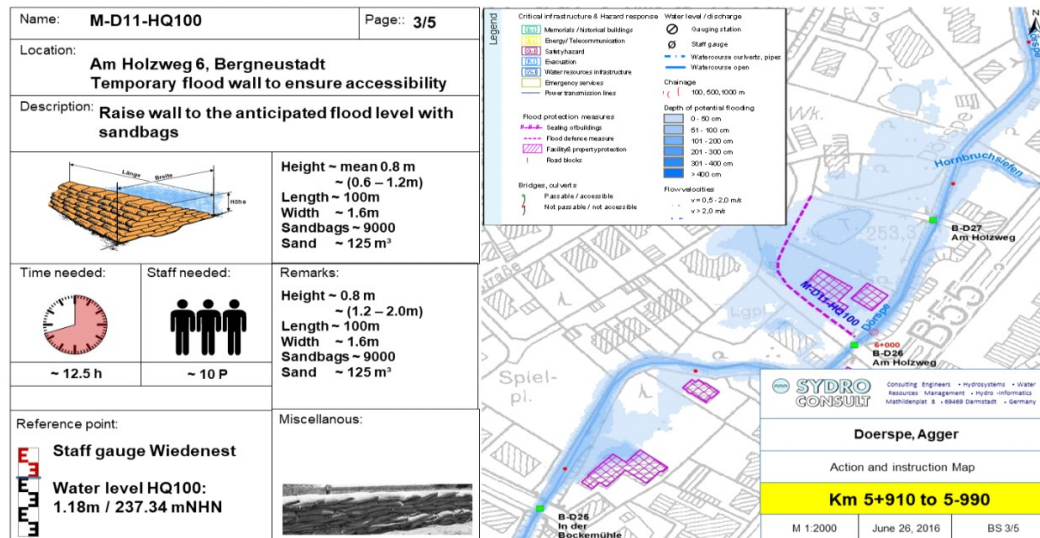
Axının sürət xəritəsi ərazinin əlçatan olub-olmadığını göstərir. Axın sürətinin sel ilə birləşməsi axın sürəti ilə suyun dərin qatlarında yaranan gücü hesablayan təsir xəritələrini yaratmağa imkan verir. Bu, tapşırıq qruplarının xilas etmə tədbirlərinin harada mümkün, harada isə mümkün olmadığını bilməsi üçün vacibdir.



Şəkil 14. Hazırlıq vaxtını göstərən selin çatma xəritəsi



Şəkil 15. Fövqəladə hallara hazırlıq xəritəsi



Şəkil 16. Daşqın tədbiri və təlimat xəritəsi

Bu xəritə təxliyyə və daşqın tədbirlərini təşkil etmək üçün tələb olunan hər şeyi ideal şəkildə özündə ehtiva edir. Körpülər, yollar və ərazilər əlçatan keçid kimi işarələnməlidir. Təxliyyə yolları görüş nöqtələrinə əlavə olaraq göstərilməlidir. Bu xəritələr tədbirlər zamanı tapşırıq qruplarına verildikdə A3 formatından böyük olmamalıdır

Bu xəritələr təcili əməliyyat zamanı istifadə üçün hədəf qruplarına təhvil verilsə, A3 formatından böyük olmamalıdır.

Daşqınların yüngülləşdirilməsi tədbirlərinə sərf olunan xərclər və faydasının təhlili

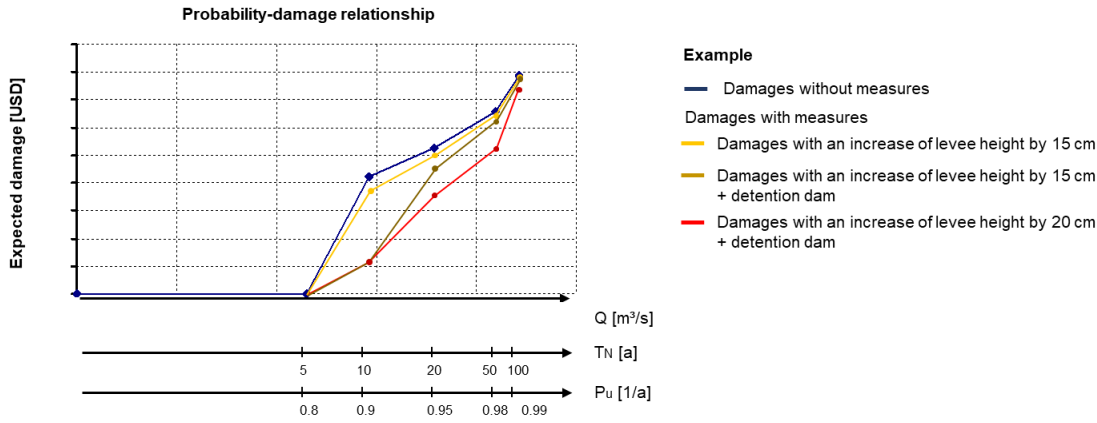
Daşqınlardan qorunma pul tələb edir. Tikinti işlərinə başlamazdan əvvəl gözlənilən ziyan və tikinti məsarifləri xərc və faydaları təhlil edilməklə müəyyənləşdirilməlidir. Əgər daşqının vuracağı ziyanın yüngülləşdirilməsi məqsədilə tikinti tədbirlərinə sərf olunan vəsait onun vuracağı ziyandan az olarsa, təhlil müsbət hesab edilir. Bu o deməkdir ki, daşqın nəticəsində dəyən ziyan müxtəlif daşqın dövrləri üçün nəzərdə tutulan tədbir və ölçülərsiz hesaba alınmalıdır. “Ölçülü” ssenarilərlə sərf olunan maddi vəsait “Ölçüsüz” ssenarilərlə müqayisə edildikdə həmin konkret tədbirlərin məqsədəuyğunluğunu üzə çıxarır.

İlk addım Ölçülərsiz ssenarinin qurulmasıdır. Daşqından ziyan çəkən bütün yerlər xəritədə işarəlməli və gözlənilən zərər mümkün qədər ətraflı göstərilməlidir. Zərərlər kataloqu hazırlandıqdan sonra əvəzetmə xərclərinə əsaslanaraq, zərərin hər növü üçün pul dəyəri müəyyənləşdirilməlidir. ***İkinci mərhələdə dəyən ziyanla bağlı suyun dərinliyindən asılı olaraq ideal şəkildə zərərləri təyin edən daşqın-ziyan funksiyalarının inkişafını dəstəkləmək üçün zərərin invertarlaşdırılmasından istifadə olunur.***

Aşağıdakı tədbirlər təklif olunur (qəbul olunub və dəyişdirilib - May, 2010-cu il):

- Hər bir strukturu onun istifadə edilməsinə ***və qurulmasına*** görə araşdırıb müəyyənləşdirin və təsnif edin
- Hər bir strukturun dəyərini qiymətləndirin (daşınmaz əmlakın qiymətləndirilməsi, son satış qiymətləri və s.)
- Hər bir ***strukturun dəyərini müəyyənləşdirin***
- ***Dərinliyə dəyən zərəri faizlə hesablanama funksiyasından istifadə edərək müxtəlif su dərinliklərində hər bir struktura dəyən zərəri qiymətləndirin.***
- Öncədən hazırlanan ziyan kataloqunan istifadə edərək zərər funksiyasını mümkün qədər yaxşı şəkildə yoxlamağa çalışın.
- ***Hər bir strukturun dərinliyə zərər funksiyasını indeks mərhələli zərər funksiyasına dəyişdirin.***
- Müxtəlif ***geri qayıtma dövrlərində*** daşqınların bütün tikililər üçün təxmin edilən zərərlərini cəmləşdirin.

Prosedurun nəticəsi Şəkil 17-də təsvir edilmişdir. Bu, su mühəndisləri və planlaşdırma mütəxəssislərinə imkan verir ki, müxtəlif tədbirlərin təsirini daşqının zərərləri baxımından müqayisə etsinlər. Prosedur müxtəlif ***geri qayıtma dövrləri ilə*** bağlı daşqın hadisələrinin miqyası və dərəcəsi haqqında bilik tələb edir. Hidroloji və hidravlik modelləşdirmə əsas şərtidir.

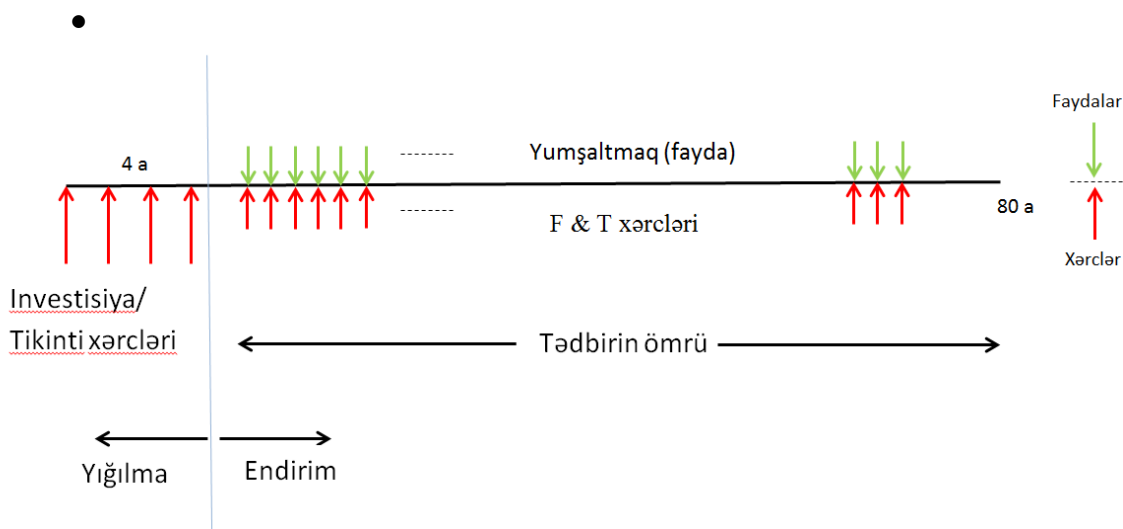


Şəkil 17. Müxtəlif ssenarilər üzrə ehtimal və zərərin nisbəti

Növbəti addım gözlənilən zərərin hər bir ssenari üçün dönüş dövrlərinin funksiyası kimi hesablanmasıdır. Nəticə – daşqın ehtimalını nəzərə alan hər bir ssenari üçün dəyən ziyan funksiyası hesab olunur.

Son addım hər bir ssenari üçün xərclər və faydaların təhlilidir. Bu, müavinətlərin (tədbirlər nəticəsində dəymiş ziyanın azaldılması) investisiya xərcləri ilə (tədbirlərin qurulması üçün lazım olan) müqayisə edilməsinə əsaslanır. İnvestisiya xərcləri toplanır, faydalar azalır. Yığım hissəsi tədbirin təşkili üçün tələb olunan vaxtı, endirim hissəsi tədbirin müddətini əks etdirir. Şəkil 18-də göstərilən sxem müddət və şərtləri göstərir. Parametrlər isə bunlardır:

- Tədbirin müddəti (burada = 80 il)
- Faiz dərəcəsi
- İstismar və texniki xidmətin xərcləri (İ və TX xərcləri)



Şəkli 3. Xərc-fayda təhlilinin müddəti və şərtləri

Şəkli 18. Xərc-fayda təhlilinin müddəti və şərtləri

Nümunə olaraq, zərərin geriyə qayıtma dövrlərinin bir funksiyası kimi necə hesablanacağına dair cədvəl verilmişdir. Sütun E – müəyyən bir dönüş dövrünün daşqın hadisələri ilə əlaqəli gözlənilən zərərdir (A sütunu). Nümunədə beş illik daşqın heç bir ziyanə səbəb olmur.

A	B	C	D	E	F	G	H
Return period	Pu	Pi	delta Pi	Damage	$(S[i-1]+S[i]) / 2$	D * F	Sum G
[a]	[1/a]	[1/a]	[1/a]	[10 ³ Mio €]	[10 ³ Mio €]	[10 ³ Mio €/a]	[10 ³ Mio €/a]
5	0.8	0.200		-			
7.5	0.85		0.100		0.2126	0.0213	0.0213
10	0.9	0.100		0.4252			
15	0.925		0.050		0.4761	0.0238	0.0451
20	0.95	0.050		0.5270			
35	0.965		0.030		0.5920	0.0178	0.0628
50	0.98	0.020		0.6570			
75	0.985		0.010		0.7226	0.0072	0.0700
100	0.99	0.010		0.7882			
150	0.9925		0.005		0.8538	0.0043	0.0743
200	0.995	0.005		0.9194			

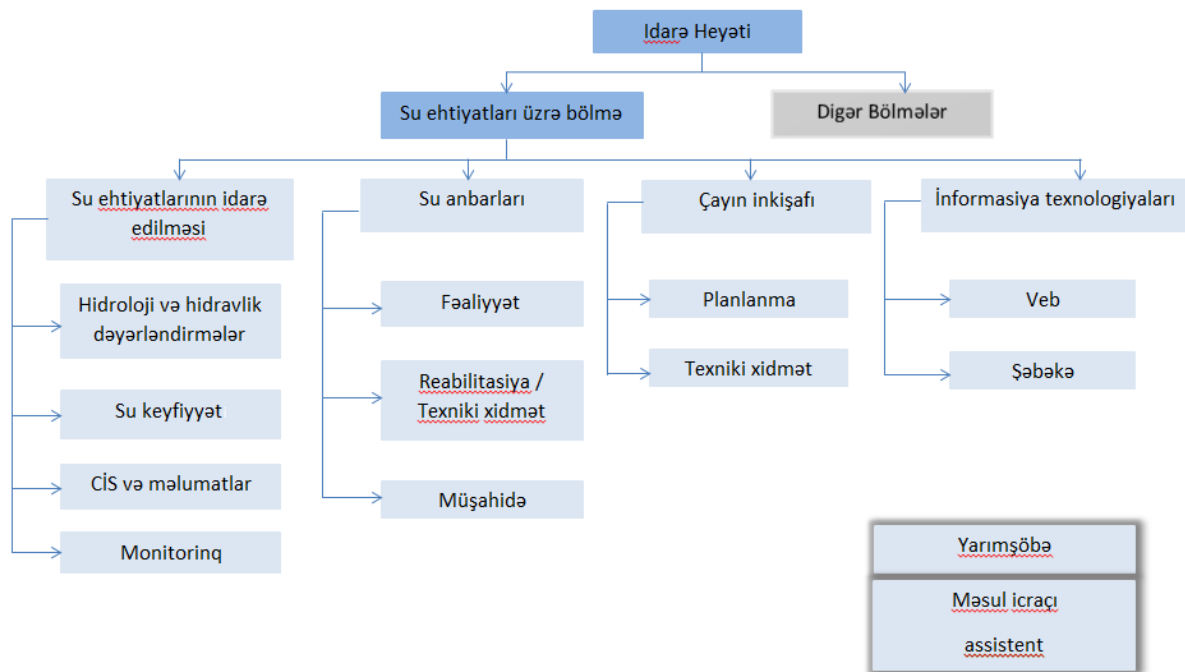
Kənd yerlərində iqtisadi səmərəlilik baxımından bu daşqınlar qismən zərər verərsə, çox vaxt daşqın hadisələrini ehtiva edən tədbirləri (geri dönüş intervalı 2 ildən 10 ilədək) inkişaf etdirmək ən yaxşı həll yoludur. Yüksək riskli ərazilərdə nadir və ekstremal hadisəli daşqınlardan, məsələn, 100 ildən bir baş verən daşqından qorunma o qədər bahalı və çox vaxt ətraf mühitə mənfi təsirlə əlaqəlidir ki, onun aşağıdakı beş meyara cavab verən heç bir həll yolu tapıla bilməz:

- Səmərəlilik: həll yolu effektivdir və problem aradan qaldırılacaqdır.
- Texniki məqsədəuyğunluq: həll oluna bilər, ***texnologiya və mənbələr əlçatandır.***
- Məqsədəuyğunluq: qərar arzu olunan, qəbul olunandır və arsuolunmaz nəticələrə gətirib çıxarmır.
- Mənfəətlilik: problemin həyata keçirilməsi üçün xərclər əlverişlidir.
- Üstünlük: seçilmiş həll yolu daha yaxşı və digər alternativ variantlardan üstündür.

Xərc və faydaların təhlili ehtiyatla aparılmalıdır, çünki hər şey pul ilə ölçülə bilməz. Digər ölçüyə gəlməyən amillər də rol oynaya bilər və onlar qərar qəbul etmə prosesinə daxil edilməlidir.

Institusional struktur

Daşqın idarə edilməsi güclü tənzimləyici və icraedici orqanlar tələb edir. Onların dövlət qurumları olub-olmaması bu hesabatda müzakirə olunmur. Vahid Su Resursları İdarəetmə baxımından dizayn, monitoring, əməliyyat və hazırlıq planladırması ilə məşğul olan qurum aşağıdakı struktura malik ola bilər.



Şəkil 19. Daşqınların idarə edilməsini planlaşdırma üçün struktur nümunəsi

Digər bölmələr kənd və şəhər planlaşdırması, kənd təsərrüfatı və nəqliyyatdır, çünki hamısı daşqına məruz qalır və daşqınlar nəticəsində bu və ya digər şəkildə ziyan çəkir. İdeal variantda bir idarə heyəti bütün bölmələrə nəzarət edir və sektorlar arasında daşqınların idarə olunması planlarını əlaqələndirir. Bununla birgə, şəhərsalmanın daşqına meyilli ərazilərdən xəbərdar olmasını təmin etmək və kənd təsərrüfatında daşqınların tezliyini bilmək lazımdır ki, idarələr planlaşdırma prosesində daşqın risklərini nəzərə ala bilsinlər. Əfsuslar olsun ki, reallıq tez-tez fərqli mənzərəni göstərir və şəhər, kənd təsərrüfatı sektorları daşqın riskini nəzərə almadan planlar qurur. Nəticə tez-tez baha başa gələn daşqından qorunma proqramıdır.

Yuxarıdakı nümunə Almaniya, Böyük Britaniya, Kanada və ABŞ-da çay hövzəsi birliklərinin tipik strukturunu əks etdirir. Onların rolu bir hövzə üçün daşqınların idarə olunması planlarının həyata keçirilməsini əlaqələndirməkdir. Daşqınla əlaqədar qiymətləndirmələr aparırlar və həyata keçirilmə, istismar və təmir üçün məsuliyyət daşıyırlar. Hakimiyyət orqanlarına təbədirilər və onlara hesabat verməlidirlər.

Səlahiyyətli şəxslər daşqından **müdafiə** səviyyələrində ümumi prinsiplər müəyyənləşdirir, prioritet planlar hazırlayır, eyni tipli prosedurları təmin etmək, bütün hərəkətlərə nəzarət və rəhbərlik etmək üçün təlimatlar hazırlayırlar. Səlahiyyətli şəxslər keyfiyyətə nəzarət və bütün xəritələr, planların toplanması, təmin edilməsi və arxivləşdirilməsi üçün məsuliyyət daşıyırlar. İcra üçün cavabdeh olan bir dövlət qurumu olmalıdır. Bu qurum aşağıdakıları müəyyən etməlidirlər:

- Keyfiyyətin və eyni tipli xəritələrin təyin olunması üçün lazımi olan texniki və üslubi təlimatlar
- qiymətləndirmə üsulları
- reallaşma müddəti

Hüquqi əsaslar

4.1.1.-ci bölümdə təsvir olunan cavabdeh qurumun tapşırıqları yerinə yetirmək və icra etmək səlahiyyəti olmalıdır. Bu prosesi təmin etmək üçün hüquqi baza olmalıdır. Daşqın risklərinin idarə edilməsi planlarını asanlaşdırmaq üçün zəruri olan hüquqi tənzimləmələri formalaşdırmaq bu sənədin səlahiyyətlərinə aid deyil. Buna baxmayaraq, diqqətə layiq olan və hüquqi mübahisələrə, münaqişələrə meyilli bir məqam var: daşqına meyilli ərazilərin zəbt edilməsi

Daşqına məruz qalan ərazilərdə nəzarətli və nəzarətsiz yaşayış məntəqələrinin yaradılmasının qarşısını almaq üçün siyasi hazırlıq olmadan, hakimiyyət orqanları, daşqın idarəediciləri və su mühəndisləri daşqınları qoruya bilməzlər.

Ərazilərin daşqına məruz qalması hansı dərəcədə olmasından və hansı qayıtma dövrünün tətbiq olunmasından asılı olmayaraq mövcud binalara, müklərə və gələcək şəhər və ya kənd inkişaf planlarına təsir göstərəcəyi aydındır. Müxtəlif maraqlı tərəflərdən müqavimət gözləmək olar.

Buna görə, hüquqi baza bələdiyyələrin daşqına məruz qalan ərazilərdə yaşayış və ya sənaye sahələrini inkişaf etdirməsinin qadağan olması baxımından çox aydın olmalıdır və mövcud infrastruktur və binalara xüsusi diqqət yetirməlidir. Keçmişdə bələdiyyə bu ərazilərdə binaların inşasına aktiv şəkildə icazə vermiş və ya hətta təşviq edərsə, daşqın səbəbindən bu binalar zərər görəndə kompensasiya tələb ediləcəkdir. AB ölkələrinin təcrübəsinə əsaslanaraq demək mümkündür ki, qida və su ilə təmin olunma daşqın riskinin idarə edilməsinin ən çətin hissəsidir.

Su anbarının istismarı

Su anbarının istismarı daşqınların idarə edilməsi planının tərkib hissəsi olmalıdır. ***Daşqın tamponları və relizləri*** fəvqaladə hallar zamanı və ***daşqınların təsirinin azaldılması üzrə planlara*** əlavə olunmalıdır. Su anbarının operatoru ilə nə vaxt nəyin görülməsini aydın şəkildə bilmək üçün əlaqə saxlamaq vacibdir. Buna görə prosedurlar ***daşqının*** qarşısının alınması və azaldılması strategiyalarının bir hissəsi olaraq hazırlanmalıdır. Mexanizmi hərəkətə gətirən göstərişləri xəbərdarlıq səviyyələri seçilməli və təyin edilməlidir. ***Göstərişlər bənd sahəsinin və drenajın spesifik şərtlərinə əsaslanaraq diqqətlə hazırlanmalıdır. Optimal qərar qəbul etmək üçün onların kombinasiyasının istifadəsi məqsəduyğun ola bilər.***

Ümumilikdə, onlar aşağıda göstərilən, lakin bununla məhdudlaşmayan daşqınlar üçün istifadə oluna bilər:

Suyun anbara axını

Anbar suyunun səviyyəsinin yüksəlməsi və ya enməsi

Manometrin hesablamalarına əsaslanaraq təxmin edilən su axınının həcmi

Yuxarı axının ***hesablamaları***

Yuxarı axında meteoroloji müşahidələr

Sızıntı yolu boyunca daşma dərinliyi

Çirkab sularının miqdarı

TƏHLÜKƏ TƏSVİRİ ÜÇÜN HAZIRLANAN FHP.

Bir su anbarının ***çoxməqsədli vəzifələrini*** nəzərə alınaraq, onların mütəmadi şəkildə yerinə yetirməsində suyun saxlanması ilə daşqınlardan qorunma arasındakı uzlaşma vacib rol oynayır. Su anbarları çox vaxt iqtisadi gəlirlər gətirir, ona görə də bu gəlirləri toplanmış su səviyyəsini artıraraq çoxaltmaq olar. Digər tərəfdən, daşqının vuracağı zərərin azaldılması üçün axının qarşısını alaraq saxlanması heç bir mənfəət gətirməyə də bilər. Bu hal daşqınların idarəedilməsi planında təyin olunmalı və balanslaşdırılmalıdır. ***Trigerləri (məxanizmləri) müəyyən edərkən göstərişlərin düzgünlüyünü nəzərə almaq lazımdır.***

Fövqaladə Hallara Hazırlıq Planları (FHHP)

FHHP təhlükələrə qarşı durmağa kömək edən dəqiq bir plandır. Bu planın əsas məqsədi müvafiq məlumatı qısa formada toplamaq, həmçinin ***profilaktik*** tədbirlərin ***müəyyənləşdirilməsi üçün*** görülməsi vacib olan addımları təyin etməkdir. Beynəlxalq təcrübəyə əsaslanan bəndlər və selə qarşı əməliyyatlar üçün mümkün olan struktur aşağıda göstərilir. Bu struktur Almaniya, ***Svazilend*** və Myanmada aparılan praktik işlərlə bağlıdır.

- **SƏNƏD MƏLUMATLAR**

- ***BAXIŞ VƏ ŞƏRH***
- SƏNƏDİN MƏQSƏDİ
- FÖVQALADƏ HAL HAZIRLIQ PLANI NECƏ İSTİFADƏ EDİLİR (FHP)
- MƏLUMAT CƏDVƏLİ

- **HÖVZƏ ƏRAZİSİ**

2.1. ÜMUMİ MƏLUMAT

2.2. FHHP-NİN TƏSVİRİ

2.3. RİSK ƏRAZİLƏRİNƏ GİRİŞ

2.4. ***MƏRUZ*** QALAN ƏRAZİLƏRİN TƏSVİRİ

- **FÖVQALADƏ HAL MÜDAXİLƏ PROSESİ**
- FÖVQALADƏ HALLARIN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ, ***DƏYƏRLƏNDİRİLMƏSİ*** VƏ ***TƏSNİFATI***
 - KOMUNİKASIYA VƏ XƏBƏRDARLIQ CƏDVƏLİ
 - ***TƏCİLİ TƏDBİRLƏR***

4. **HAZIRLIQ VƏ PROFİLAKTIKTƏDBİRLƏR**

- STANDART MONİTORİNG PROSEDURLARI
- HÖVZƏLƏRDƏ MÜŞAHİDƏ
- ALTERNATİVLƏR ***VƏ ELEKTRİK KƏSİLMƏSİ***
- KƏSKİN HAVA ŞƏRAİTİ
- ALTERNATİV ƏLAQƏ SİSTEMLƏRİ
- MATERIAL VƏ AVADANLIQLAR

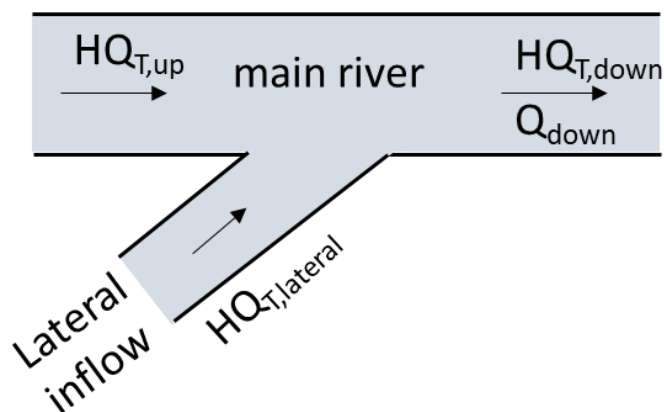
- TƏLİM
- TƏHLÜKƏ, RİSK VƏ TƏDBİR XƏRİTƏSİ
 - ƏLAVƏLƏR
 - ÜMUMİ ÖHDƏLİKLƏR
 - METEOROLOGİYA
 - HİDROLOJİ *VƏ LAYİHƏLƏNDİRMƏ*
 - MONİTORİNG FƏALİYYƏTİ
 - *İNFORMASIYA VƏ MƏLUMATLARA GİRİŞ*

DAŞQINLARIN DƏYƏRLƏNDİRİLMƏSİ – VACIB MƏSƏLƏLƏRİN NÜMUNƏLƏRİ

Daşqınlar qiymətləndirilən və daşqın risk xəritələri yaradılan zaman həssas cəhətləri və məsələləri müəyyənləşdirən bir sıra nümunələr aşağıda verilib .

Birləşmənin altındakı axın və geri dönmə dövrləri

100 illik tarixi olan geniş axınlı daşqının daha güclü axımla qovuşacağı necə təsvir etmək olar?



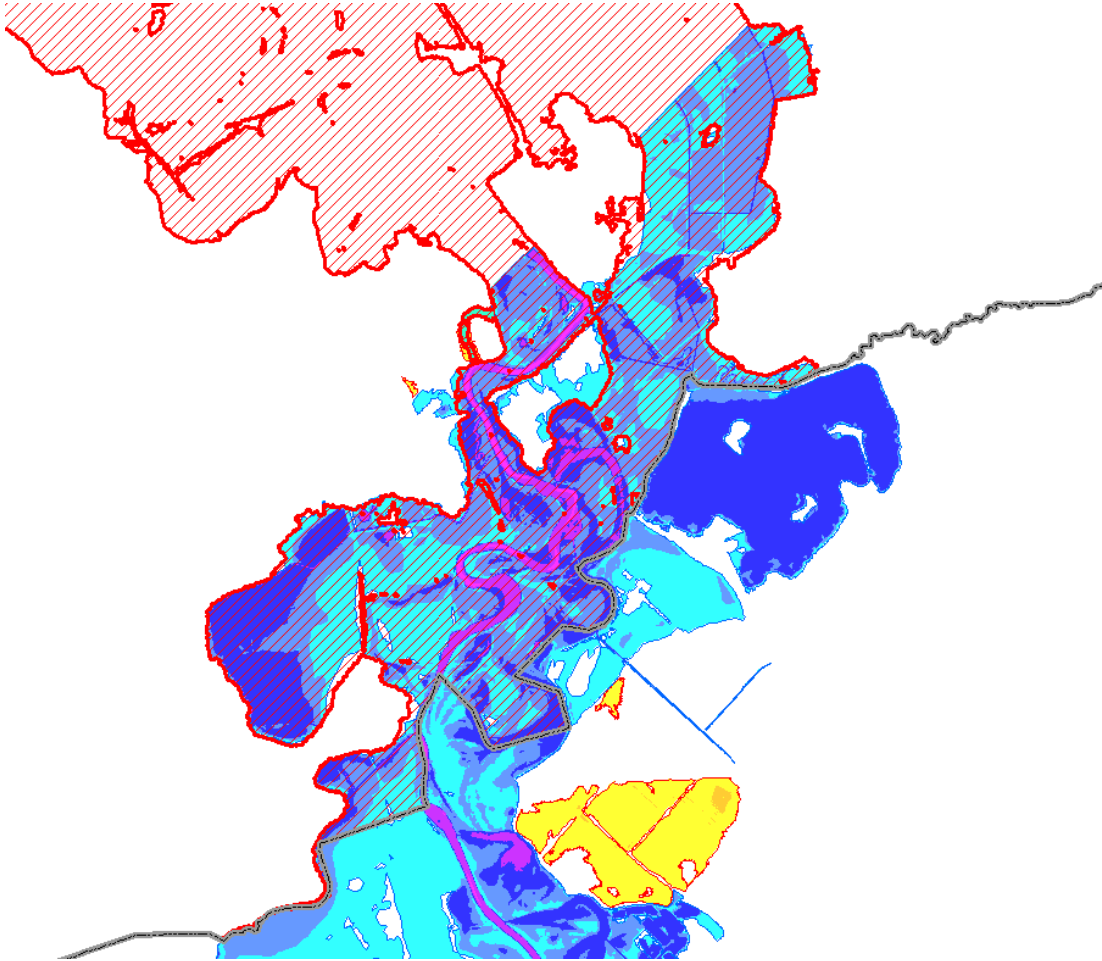
Sadə, lakin düşünülmüş yanaşma əsas çayın pik daşqın nöqtəsi və qollarını aşağıdakı düstura görə *əlaqələndirilməlidir*. Bu *düstur* qovuşma düsturu adlandırılıb Almaniyada geniş istifadə olunur. .

Daha mürəkkib yanaşmalar təkmilləşmiş çox saylı statistik üsullar tələb edir

Sərhədlər və tədqiqatlar arasında nəticələrin uyğunlaşdırılması

Çayın bəndlə kəsişdiyi zamanlarda belə daşqınların qiymətləndirilməsi davamlı olmalıdır. Ayrıca qeyd etmək lazımdır ki, fərqli müəlliflər tərəfindən aparılan müxtəlif tədqiqatlar daşqın dərəcəsi və daşqın dərinliyi baxımından eynitipli olmalıdır.

Aşağıdakı nümunə göstərir ki, **Hollandiyada** qiymətləndirilən daşqın səviyyəsinə (qırmızı) **Almaniyadakı** 100 illik sel (mavi) səviyyəsinə uyğun gəlir.



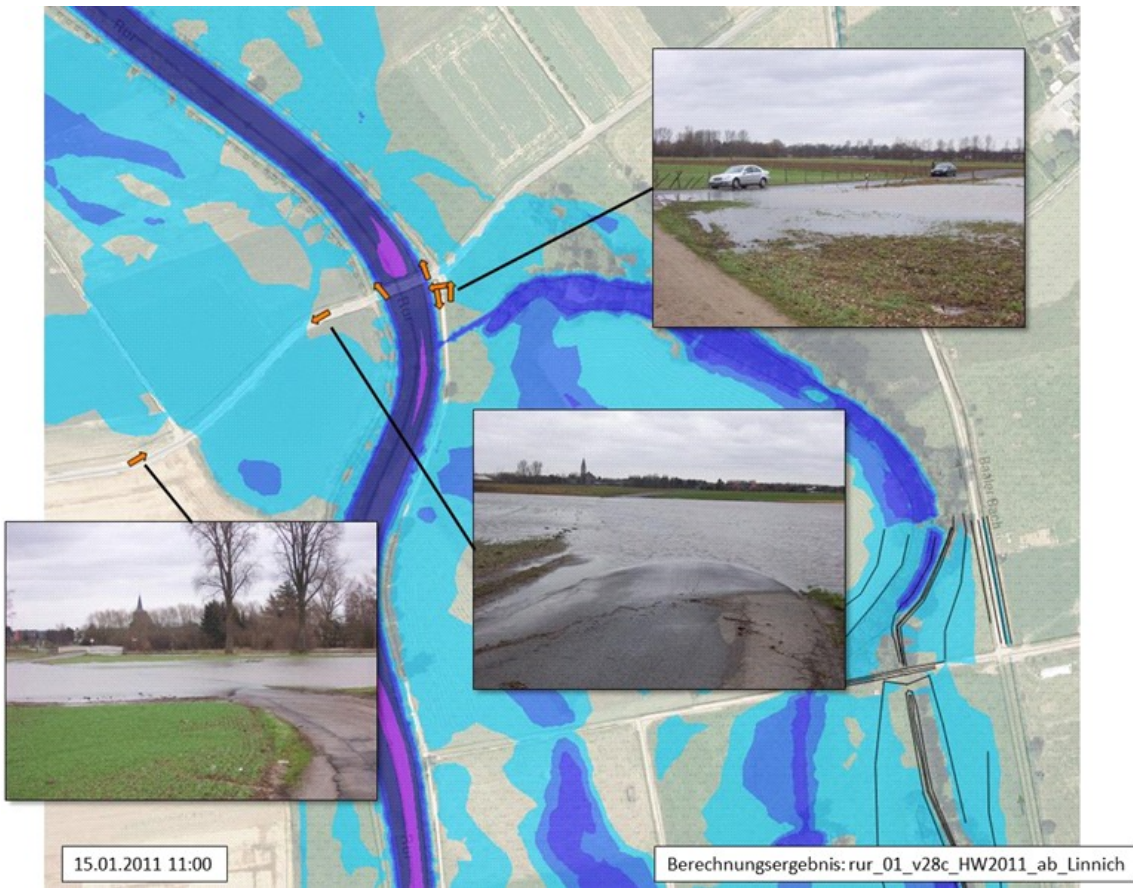
Məlumatın keyfiyyəti və detalları

Detallarda yaranacaq **boru kəməri və bənd yüksəkliklərindəki xəta** ciddi dərəcədə sel səviyyəsinə təsir göstərə bilər. Məlumat mövcudluğu əsas məsələ ola bilər. Aşağıda göstərilən nümunədə su **boru kəmərinin içərisindən** axa bilər və fəvqaladə hadisələr zamanı yaşayış məntəsinə çata bilər. **Boru kəməri təyin olunmadıqda** və qapalı struktur sayılarsa, daşqın xəritəsi yaşayış məntəqəsinin məruz qalmasını göstərməyəcək. Nəticə etibarlı ilə yaşayış məntəqəsində gözlənilməz daşqınlar baş verə bilər.



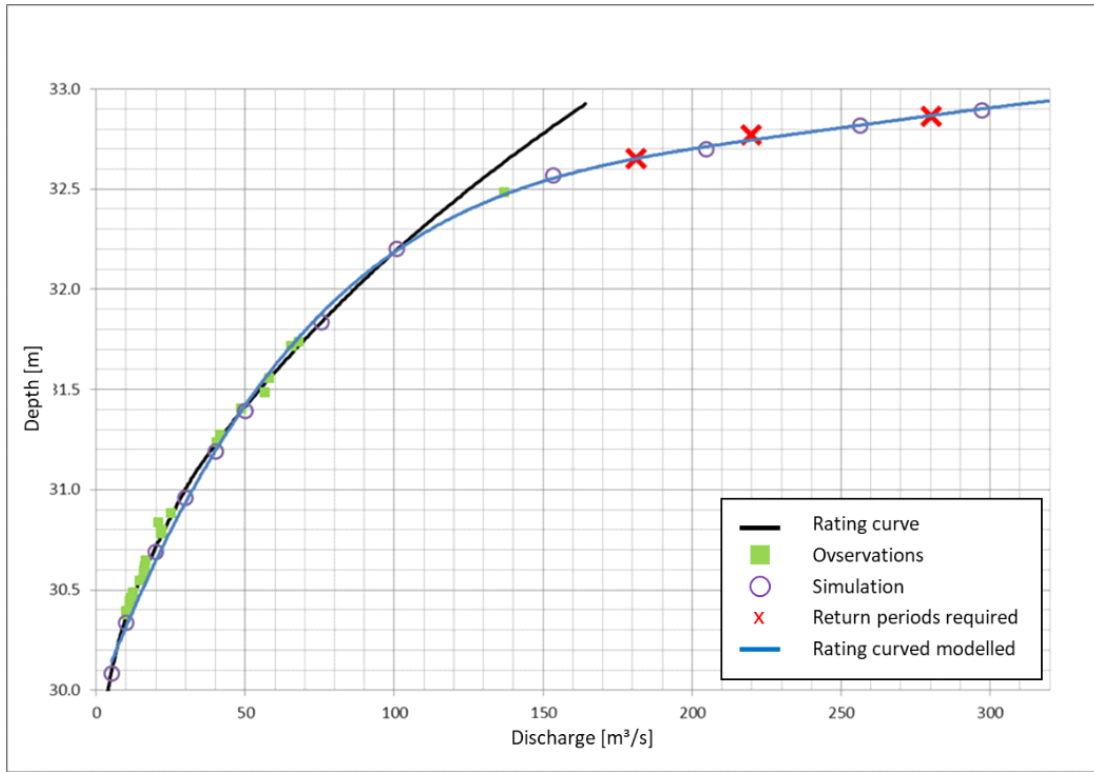
Müşahidələrin hesablamalarla müqayisəsi

Əsas problemlərdən biri kalibrasiya üçün yetərsiz məlumatın olmasıdır. Daşqın hadisələrinin qeydə alma dəyəri onlar baş verərkən çox vaxt aşağı qiymətləndirilməsidir. ***Daşqın hadisələri zamanı tarla işləri çətindir, amma ödənilir.***



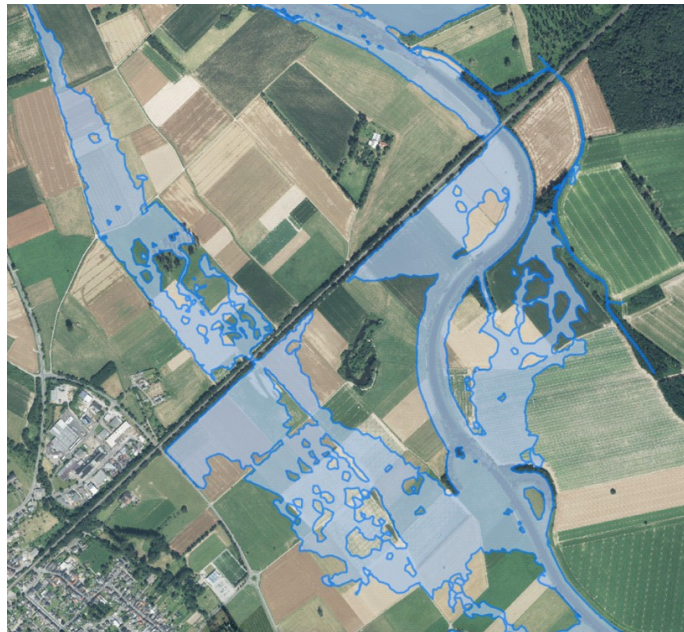
Reyting ayrilərindəki xətlər/qeyri-müəyyənliklər

Reyting ayrılərinə diqqət verilməlidir. ***Reyting ayrıləri*** müşahidələr əsasında təsdiqlənməlidir. Bununla belə, müşahidələr, adətən, tələb olunan ***geriyə qaydış dövrləri*** silsiləsini əhatə etmir. Hidravlik hesablamalar təsdiqlənməyən ***reyting ayrıləri*** səbəbindən çox vaxt xətalardan yayınmağa kömək edir.



Axım və tutma yollarının müəyyənləşdirilməsi

Daşqın düzənliyində 2D modeli həyata keçirilməzsə, **tutma** və axın yollarının qiymətləndirilməsi bir problemə çevriləcəkdir. Mürəkkəb axın maketi 2D modelləşdirmə yanaşması ilə **qiymətləndirilə** bilər.



İSTINAD EDİLƏN ƏDƏBİYYAT

- Abdulhasanov, M., & Efimova, T. (2018). National Water Strategy for Azerbaijan. *Europeann Union Water Initive Plus for the Eastern Partnership*. Baku, Azerbaijan: EU.
- Bender, J. (2015). *Determination of design flood below confluences*. Siegen: University of Siegen, ISSN 1868-6613.
- Bergmeister, K. S.-M. (2009). *Schutzbauwerke gegen Wildbachgefahren*. Ernst & Sohn, ISBN 978-3-433-02946-9.
- Hasan Zade, S. (2019). *Final report on flood risk management in Azerbaijan*. Baku: UNDP Kura II.
- Llano, F. L. (1993). *Torrent control and streambed stabilization* (FAO Land and Water Development Series ed.). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Lohr, H. (2018). *Flood disaster risk reduction manual for Tajikistan*. Dushanbe: UNDP Tajikistan.
- Mays, L. (2010). *Water Resources Engineering*. John Wiley & Sons.
- SYDRO. (2010). *Flood Management Plan Doerspe, Steinagger*. Cologne, Germany: District Government of Cologne.
- SYDRO. (2017). *Emergency Preparedness Plan, Nam Paw Hydro Power Plant*. Muse (Myanmar), Darmstadt (Germany).
- SYDRO Consult. (2019). *Flood hazard and flood risk maps for the transboundary river Rur*. Cologne, Germany: District government of Cologne.
- Verdiyev, R. (2012). National Water Strategy of Azerbaijan. Geneva: EU Water Initiative.

