

Bam-eko kanalen gorabeherak

Salih, Abdin¹; Salamat, Alireza²

¹UNESCOren Teherango bulegoko zuzendari ohia (2007ko irailera arte).

²Teherango hiriko uraren kudeaketako lurralde-zentroko aditua; zentro horrek UNESCOren mende lan egiten du.



©ICQHS-YAZD

Irango ordokira joaten den orok aurkituko ditu horrelako putzu-lerroak paisaia idorra zeharkatzen; arropa jostean egindako puntadak dirudite. Qanateko putzuak dira, lur azpiko kanalen ageriko zatia; ura garraiatzen dute normalean mendi aldean egoten den putzu nagusitik, tunel inklinatu batetik, erabiliko den lekura arte.



©ICQHS-YAZD

Eremu idor eta erdi-idorrean dago Iran. Urtean 252 mm euri baino ez du egiten, hau da, mundu mailako batezbestekoaren herena. Ur-eskasia jasaten du herrialdearen % 90ek gutxi gorabehera. Mendeetan zehar, horri aurre egiten ikasi dute irandarrek. Hainbat teknika ikasi dituzte ur apur hori etxetarako eta ureztatzeko erabili ahal izateko. Teknika horien artean, *qanat* sistema da eraginkorrenetako bat; Bamen asmatu zuten, orain dela milaka urte.

Basamortua da Iranen hego-ekialdeko Bam eremua, eta mendekotasun handia du qanatekiko. Orain dela lau urte lurrikara batek hiria suntsitu zuen, eta, ordukit, Bameko qanatak berreraikitzeko Iranek egin duen ahalegina indartzen eta etorkizunearan hobeto zainduko direla ziurtatzen aritu da UNESCOren Teherango bulegoa.

UR-HORNIDURARAKO SISTEMAK DIRA QANATAK; lur azpiko tunel bat dute, hainbat putzuren bidez azalari lotuta. Lur gaineko urik ez dagoen eremuetan egin izan dira. Ubide gehienak lur azpian daudenez, qanatei esker, ez da hainbeste ur galtzen infiltrazio eta lurruntzeagatik. Grabitate-indarra erabiltzen da ura ubidean behera eramateko; hala, ez dago ponparik erabili beharrik.

Leku berezia dute qanatek Iranen paisaia kultural, sozioekonomiko, politiko eta fisikoan. Mendeetan zehar bizimodu zeharo aldatu bada ere, qanatak garrantzitsuak dira, oraindik ere, komunitatearen ongizaterako, eta herrialdearen zati askotan, bizirauteko behar dira. Hori horrela izanik ere, azken urteotan behera egin du sistema horiek erabiltzen dakiten adituen kopuruak.

Bameko kanalak, lurrikararen biktimak

Desertuko ohiko oasis da Bam eremua; urtean 60 mm inguruko plubiositatea du batez beste. Azken urteotan,

ohi baino euri gutxiago egin du, gainera. Bameko eta inguruko herrietako biztanleen % 70ek gutxi gorabehera lotura zuzena edo zeharkakoa dute nekazaritzarekin, eta nekazaritza qanaten mende dago, gehienbat. 2003ko abenduaren 26an 6,5 mailako lurrikara batek hiri zaharra suntsitu zuen arte, qanatek ematen zuten eremu horrek urtean behar zuen uraren % 50.

“ubide gehienak lur azpian daudenez, qanatei esker, ez da hainbeste ur galtzen infiltrazio eta lurruntzeagatik”

Hiriko 90.000 biztanleetatik gehienak artean ohean zeudela, goizeko 05:28an izan zen lurrikara; biztanleen herena hil zen, eta bizirik geratu ziren gehienek etxea galdu zuten. Hiriko eraiki-



Lur azpiko tunel eta putzuz osatutako ur-hornidurako sistemak dira qanatak.

nen % 80 baino gehiago bota zituen hondamendiak. Horien artean zeuden antzinako eraikin batzuk ere, hala nola zitadela eta kultura-ondare izendatutako egitura hidrauliko historikoak, qanatak, alegia. Lurrikarak buxadurak sortu zituen Bameko qanat askotan, eta beste asko erori egin ziren. Zenbait kasutan, lurrikararen ondorioz ura

Qanaten historia, labur

Qanaten jatorrizko lurraldea Iran dela uste da, hango qanat batzuek bi mila urte inguru baitituzte. Persiako inperioaren zabal-kunde historikoan, lurralde osoari ematen zioten ura.

Henry Gubler-en ustez, mendebaldeko egutegiko K.a. 800. urtearen inguruan egin zituzten lehen kanalak ikatz-meategietako langileek, meategietatik ura ateratzeko. Pixkanaka, nekazariak ere teknologia hori erabiltzen hasi ziren, eta Irango ordoki osoan zabaldu zen.

K.a. 550-331. urteetan, persiarrek Indusetik Nilora arteko lurraldean agintzen zutela, inperio osora zabaldu zen qanaten teknologia. Mendebaldean, Mesopotamian hasi, eta Mediterraneo itsa-

soraino eraiki ziren qanatak. K.a. 525 inguruan, Omanera eta Saudi Arabiara iritsi zen teknologia, persiarren bidez. K.a. 500. urtearen inguruan, berriz, Egiptora iritsi zen.

Persiaren ekialdean, Afganistanen, Asia erdialdean Zetaren Bidea deitzen den oasi-kokalekuan eta Txinako Turkistanen eraiki ziren.



Qanaten banaketa munduan (urdinez)

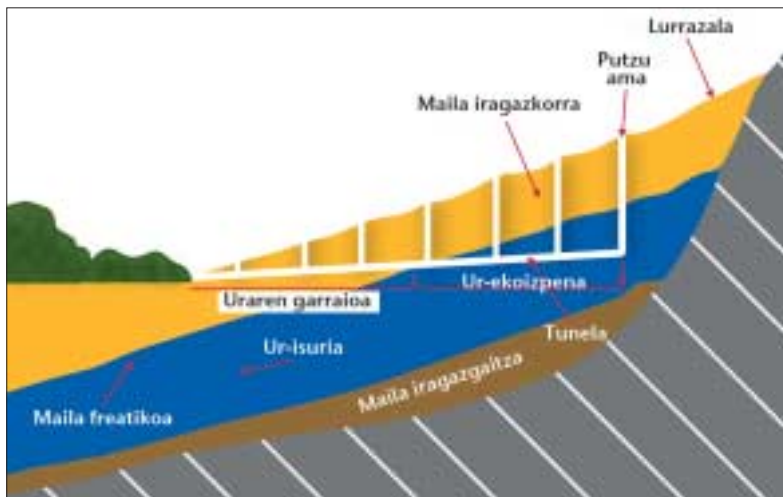
ITURRIA: QANATEN ETA EGITURA HIDRAULIKO HISTORIKOEN NAZIOARTEKO ZENTROA

Erromatarren eta bizantziarren garaian (K.a. 64-K.o. 660), qanat ugari eraiki ziren Sirian eta Jordanian. Dirudienek, hortik iparraldera eta mendebaldera hedatu zen teknologia, Europara. Luxenburgora arte erromatarren qanatak izan zirenen arrastoak aurkitu dira.

Musulmanek eraman zituzten qanatak Afrikara. K.o. 750. urte inguruan, lehen yafuga (qanata) eraiki zuten arabiarrek Madrilan. Gero, Mexikora eraman zituzten espainiarrek, K.o. 1520. urte inguruan. Ondoren, Los Angelesera (AEB) eta Txilera ere iritsi zen teknologia.

Iranen dago munduko qanaten % 60; handik, 36 herrialde ingurura zabaldu da, hauetara, esaterako: Afganistan, Algeria, Bahrain,

Kanbodia, Txile, Txina, Zipre, Txekiar Errepublikak, Egipto, Frantzia, Alemania, India, Irak, Jordania, Libia, Mexiko, Maroko, Oman, Pakistan, Peru, Qatar, Errusia, Saudi Arabia, Espainia, Sudan, Tadjikistan, Turkia, Turkmenistan, Arabiar Emirerri Batuak, Erresuma Batua eta Yemen.



Qanaten ohiko sistema. Putzu nagusia (edo ama) mendian egiten da normalean, azal freatikoa sakon sartuta. Inklinazio-maila txikia duen tunel batetik jaisten da putzu nagusiko ura. Uraren bolumena handitu egiten da pixkanaka, etxaldeetatik edo komunitateetatik hurbil kanpora irten arte. Alubioi-konoek aberastutako lurra eramaten da gero ura. Ura azalera irteten den puntua baino beheago egoten dira landatutako lurra eta jendearen bizilekuak. Hurbilen duen puntuan hartzen du jendeak ura, Mazharean. Herriko plazan egon ohi da normalean, eta uraren erabilera zorrotz gainbegiratzen da. Tunel edo payab batek eramaten du ura bizitoki-eremutik landatutako eremura.

beste qanat batzuetara infiltratu zen, eta, hala, ur-emaria areagotu egin zitzaion.

Ustekabeko aurkikuntza arkeologikoa

Lurrikara gertatu eta gutxira egindako azterketetan, milaka hektareatako hondakin arkeologikoak agertu ziren. Ez zituen lurrikarak agertarazi; lur gainean zeuden, sakabanatuta eta urteetan abandonatuta. Eremu hartan egiten ari diren ikerkuntza arkeologikoen erakutsi dute Bam UNESCOren Munduko Ondare Zentroan sartzeko txostena prestatzean uste zena baino garrantzitsuagoa dela eremu hori. Irango, eta, agian, mundu osoko qanatik zaharrenak Bam eremuan daudela dirudi.

Badirudi Bamen kokaleku naturalaren abantailengatik —euria eta elurra jasotzen duten bi mendikateren arteko

ordokian dago— izan dela hiri hori hain garrantzitsua qanaten asmakuntzan eta garapenean. Bamen kokapen geografikoa ezin hobea zen sakonera txikiko putzuak eta qanat sistemak egiteko. Irango qanatik zaharrenak izateaz gain, qanat-dentsitate handiena du eremuak; qanat tradizional zaharren 375 lerro eta hainbat sakoneratako 950 putzu inguru daude eremuaren hainbat zatitan banatuta.

Bameko qanaten sistemek islamdarren garaia hasieran jo zuen goia, eta

“Irango qanatik zaharrenak izateaz gain, qanat-dentsitate handiena du eremuak”

indarra galdu zuen XII. mendearen amaierarako, gerrak zirela eta. Gerrak nolabait kaltetu bazuen ere, qanaten sistemak iraun egin zuen, nahiz eta hiriak inoiz ez zuen berreskuratu aurretik izandako ospea. Nolanahi ere, eremu erdi-idor bateko lorategi-hiria izanik, Bamek sortzen duen lilurak ez du behera egin.

Nekazariak qanatak birgaitu nahian

Bam eremuko gizarte-egituraren garapenari laguntza handia eman diote qanatek. Lan gogorra eta garestia da qanatak eraikitzea, eta taldeko ekintza izan da beti; hainbat onuradun izan ohi zituen, eta jabetza partekatua zuen. Uraren erabileraren arduradun den taldeak arautzen du qanateko ura eskuratzea eta uraren kudeaketa. Arduradun-taldeko kideak ere ur-jabeak dira eta horietako asko nekazariak dira. ➔



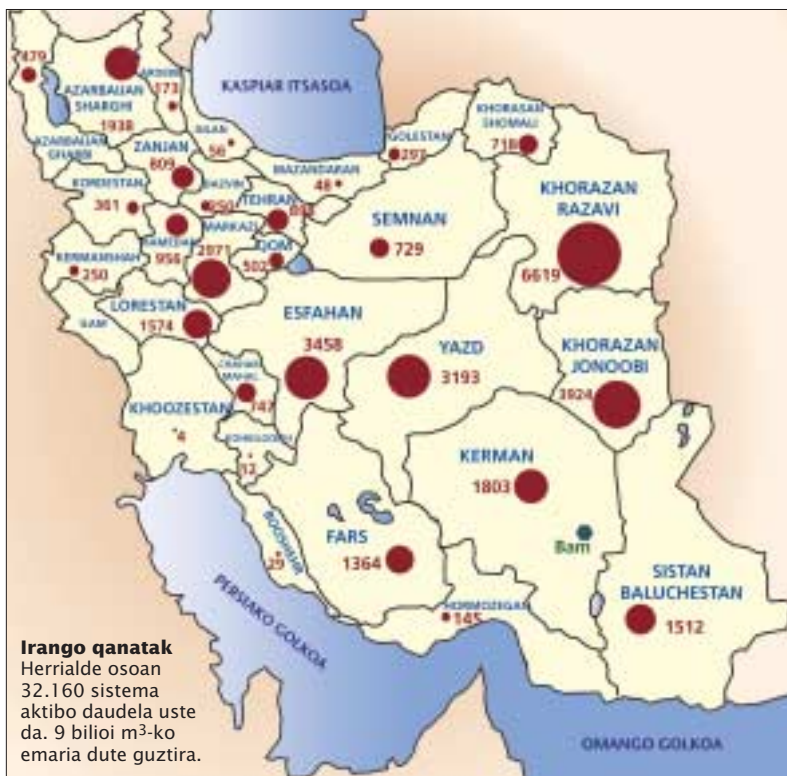
Bameko hiri zaharra, 2003ko lurrikararen aurretik eta ondoren.

Lurrikara zela eta, pobreziak jo zituen nekazari horiek, eta are zailagoa bihurtu zen qanatak birgaitzea. Bien bitartean, prezioek gorakada handia izan zuten, eskulan aditua eta materiala falta baitzen.

“Lurrikara batek hiri zaharra suntsitu zuen arte, qanatek ematen zuten eremu horrek urtean behar zuen uraren % 50”

UNESCOk esku hartu zuen

Lurrikararen ondoren, kaltetuta edo guztiz suntsituta gelditu ziren qanatak berreraikitzen ahalegindu zen Iran, eta UNESCOren Teherango bulegoak horretarako laguntza eskaini zuen. Etorkizunean qanatak hobeto babestu eta kudeatuko zirela bermatzea zuten helburu. Qanaten uneko egoerari eta etorkizunerako aurreikuspenei buruzko txosten tekniko zehatzak egiteko eskatu zitzaizen sei aditu-talderi. Orri



hauetan nabarmentzen dira haiek egin zituzten aholkuetako batzuk.

Proiektuaren lehen fasean, 2004an, arazoaren alderdi bat aztertu zuen talde bakoitzak: Qanaten eta Egitura Hidrauliko Historikoen Nazioarteko Zentroak ingeniari-taldea ikuspuntutik aztertu zituen Bameko qanatak; Jihad

eta Nekazaritza Ministerioak, berri, nekazaritza-ikuspuntutik; Kultura Ondarearen eta Turismoaren Irango Erakundeak, kultura-ikuspuntutik; UNESCOko bi adituk, arkeologia-ikuspuntutik; Irango Geologia Bulegoak, geologia-ikuspuntutik, eta, azkenik, UNDPk (Nazio Batuen Garapen Programa) ikuspuntu sozioekonomikotik.

Bameko qanaten % 40 suntsitu zuen lurrikarak

Irango Geologia Bulegoaren arabera, Bameko failak lagundu egin du lur azpiko urari goiko terrazan —Bam hiria dagoen lekuan— eusten. Lur azpiko presa antzeko bat sortzen du, ura akuiferotik irten ez dadin.



Langileak Bameko qanateko bat konpontzeko lanetan.

Geologia-txostenaren arabera, 2003ko lurrikarak ez zuen faila asko mugitu, eta ez da uste lurraldeko lur azpiko egoera asko aldatu denik.

Txostenak azaltzen duenez, haustura nagusitik hurbil dauden qanatek kalte handiagoa jasan zuten besteek baino, olatu sismikoaren noranzkoa dela eta. Lehen ebaluazio baten arabera, qanaten % 40 erori egin zen edo kalte larriak jasan zituen lurrikararen ondorioz.

Bi modutan eragiten dute lurrikarak qanaten egitura linealean: dardaren edo azaleko uren galeren ondorioz. Olatu sismikoak eragindako lurrikaren bibrazioa dira dardarak. Tunel forma duten lur azpiko egitura guztiei eragiten die. Egiturari egiten dion kaltea diseinuaren, gogortasunaren, moldakortasunaren eta malgutasunaren arabera da. Hainbat ezegonkortasun-motek eragiten dute galera orokorra.

Egitura kaltetzeko arriskua murrizteko, lurrikarak izateko joera duten eremuak saihestu behar dira. Dena dela, kilometro askokoak izaten dira qanatak, eta ia ezinezkoa da arazo hori saihestea.



Lurrikara gertatu eta hilabetera, irudiko dendaren antzekoetan eta larrialdiko beste aterpe batzuetan zeuden bizirik iraun zuten 30.000 pertsona. 2007rako, altzairuzko egituradun behin betiko etxeek ordezkatu zituzten, eta, nekazaritza-eremuan, berriz, 25.000 etxe eraiki ziren. Biztanleen % 98 inguru etxez aldatu zen.

Parte-hartzaile bakoitzak txosten bat egin zuen, UNESCOren Teherango bulegoak Bameko qanatan antolatutako tailerren aurkezteko, 2005eko ekainean. 2005. urtearen bigarren erdian, txostenak elkartu, eta Irango gobernuari bidali zizkieten. Orduan, Jihad eta Nekazaritza Ministerioak proiektuaren bigarren zatia aurkeztu zuen: qanatak berreraikitzea eta birgaitzea. Prozesu hori martxan dago oraindik ere.

2005eko ekainetik hona, qanatan trebatzeko bi ikastaro eman ditu UNESCOren Teherango bulegoak, Yazd-eko Qanaten eta Egitura Hidrauliko Historikoen Nazioarteko Zentroarekin elkarlanean —UNESCOren babespean egiten du lan zentro horrek—. Bamen bertan izan zen lehen ikastaroa, eta, bigarrena, berriz, Yazden, 2007ko uztailean. Eremu horretan trebatzeko ikastaro gehiago egitea aurreikusten da.

Goi Mailako Hezkuntzako Ministerioak 2003an sortu zuen qanatei buruzko trebakuntza-zentroari ere laguntza ematen dio, qanatak epe luzean ongi kudeatuko direla bermatzeko. Taft hirian dago zentroa, Yazdetik hurbil.

“Lurrikararen ondoren, kaltetuta edo guztiz suntsituta gelditu ziren qanatak berreraikitzen ahalegindu zen Iran”

Hango qanatak ere ezagunak dira oso. Qanaten inguruko hainbat alor aztertzen dituzte ikasleek: geologia eta hidrogeologia, historia, arkeologia, qanaten sailkapena, qanatak eraikitze eta haien mantentze-lanak egiteko metodo tradizionalak, qanaten funtzionamendua, uraren banaketa eta alderdi sozioekonomikoak.

Bestalde, UNESCOren Teherango bulegoak bere gain hartzen duen taldeko beste herrialde batzuetara zabaldu nahi du proiektua, leku askotan ura hornitzeko modu bakarra baitira. Horietako bat Afganistan da. Txosten bat egin du, UNESCOk lagunduta, herrialdeko qanaten inbentarioa osatzeko egiten ari den proiektuari buruz.

Qanatak babesteko aholkuak

Aholku hauek eman dizkiote UNESCOk eta haren laguntzaileek Irango gobernuari:

- Lurrikara baten ondoren qanatak berriro eraikitzean, kontuan izan azken aldian aurkitutako failak.
- Qanatatik hurbil dauden eremuen ezaugarriak —geoteknikoak zein ingeniarietakoak— aztertu.
- Oraindik ura ematen duten qanatan zaharren mapa egin, egitura eta kanal berriagoei kalterik ez egiteko.
- Ahalik eta gutxien eraiki qanat sistemen inguruan.
- Sarrerako putzuen eta qanat-galerien inguruan eraikitzean, egitura indartu.
- Putzu sakonak egiteko murriztapenak ezarri, ur gehiegi ateratzeagatik azal freatikoa jaitsi eta qanaten errendimendua murriztu ez dadin.
- Nahitaezkoak direnean bakarrik egin behar dira putzu berriak, eta lehendik dauden qanatatik 3 km-ra egin behar dira gutxienez.
- Qanaten erabiltzaileen ezagutza tradizionala dokumentatu eta gorde.
- Kudeaketa tradizionalaren eta kudeaketa-sistema berrien bateragarritasuna bermatu, qanaten erabiltzaile-komunitateen behar ekonomiko, sozial eta teknikoak asetzeko.
- Azaleko ura gainbegiratzeko sare osoa ezarri.

Bameko lurrikararen hondamendiak agerian utzi zuen baliabideak arrazionalki banatzeko kultura sofistikatua, kultura hori urte askotan alde batera utzia egon zen arren. Lur azpiko ura kudeatzeko antzinako modu hori denon begien bistan geratu zen. Ezin hobeto azaltzen du uraren eskasiari aurre egiteko giza duen gaitasuna, eremu idor eta erdi-idorretarako lehen, orain eta beti izugarriko garrantzia duen gaitasuna. **Q**

Informazio osagarria
Qanaten eta egitura hidrauliko historikoen nazioarteko zentroari buruzko informazioa:
www.qanat.info/en/index.php