

KRZYSZTOF WOLSKI

TRADYCYJNE TECHNIKI SZTUCZNEGO NAWADNIANIA
W KRAJACH IRAŃSKICH

1. WSTĘP

Strefa krain suchych oplata kulę ziemską szerokim pasem. Problem walki o wodę jest w tej strefie stale kwestią palącą, która spędza sen z oczu miejscowych mężów stanu a narówni z nimi wszystkim poważnie myślącym ekspertom z organizacji międzynarodowych. Zdobycie wody na terenach pustynnych i półpustynnych od wielu wieków mobilizowało pomysłowość człowieka. Tam, gdzie mu zabrakło wody ze źródeł, rzek czy jezior, zaczął kopać studnie, aby zdobyć wodę do picia dla siebie i dla swych zwierząt. Obok człowieka-pasterza na terenach półpustynnych pojawił się rolnik. Gdy dla upraw rolnika zabrakło wody deszczowej, zaczął ją swoim roślinom dostarczać sposobem sztucznym. W wyniku dało to przeróżne urządzenia i systemy irygacyjne. W czasie i przestrzeni człowiek stopniowo wykorzystywał coraz trudniej dostępne zasoby wody. Człowiek — rolnik początkowo zabrał się do najłatwiej mu dostępnych wszelkich wód powierzchniowych: rzek, zbiorników stałych i źródeł. Później zaczął kopać studnie. Wreszcie począł budować zapory¹ na rzekach okresowych, takie jakie miał dla stałego pobierania wody na rzekach stałych. Gdy zaś przyszła potrzeba rolniczego użytkowania terenów położonych na wyższych terenach nadrzecznych, zaczęto

¹ Zapory te, zamykające suche doliny wyschłych rzek, spotyka się często w Beludżystanie. Noszą one tam nazwę *gaberband* (tamy niewiernych). Nazwa ta określa już dawność tych zapór (*nota bene* znajdujących się obecnie już w ruinach), postawionych w tamtych okolicach jeszcze przed przybyciem Islamu w VIII w. n. e. W Persji zapory te noszą nazwę *band* lub *bend*. Groble te wzniesiono bardzo solidnie. Część dolna i fundamenty stanowią wielkie i płaskie głazy. Część górną mniejsze głazy i płyty. Cały szereg takich grobli zamyka poprzecznie doliny. *Gaberband* łąpały niegdyś całą wodę deszczową. Dzisiaj jeszcze niektóre z *gaberband* łąpią wody deszczowe i pozwalają na uprawy.

szukać możliwości przerzucania wody na wyższe poziomy i wprężnięto zwierzęta do pracy w kołowrotach wodnych. Lecz dla rolnictwa ilości wody wydobywane kołowrotem ze studzien były często nie wystarczające. Na terenach równinnych mnożono kołowroty, na terenach górzystych i pagórkowatych pomyślano o przeprowadzeniu wody systemem rowów naziemnych i kanałów podziemnych. Ten ostatni sposób najsilniej i najpowszechniej jest reprezentowany na szerokich obszarach pustyni i stepów wyżyny irańskiej i z niej dopiero, wraz z innymi elementami kultury perskiej, rozpostarł się po suchych obszarach starożytnego świata. Do Cyrenajki i wgląb Sahary, do Turkiestanu i do Dżungarii irańskie systemy irygacyjne dotarły wraz z politycznymi i kulturalnymi wpływami perskimi zdaje się już w VI w. p.n.e. Wieki świetności państw służyły pracy i budownictwu. Rozbudowywano i rozszerzano systemy irygacyjne. Zaś wieki wojen i klęsk niszczyły irygację, gospodarkę i dobrobyt na długie lata. Zniszczenie przez wojska Timura zapór wodnych na rzece Hilmend pograżyło Seistan w beznadziejnym marazmie, unicestwiło życie rolnictwa na długie wieki. Kraj zamieniło w pustynię, jaką jest do dni dzisiejszych. Na szczęście, wojny nie zniszczyły wszystkich urządzeń. Szereg pradawnych urządzeń irygacyjnych przetrwał do dnia dzisiejszego. Do dziś dnia prawie wszystkie te systemy irygacyjne starożytności są stosowane w gospodarce człowieka.

Z postanowieniem zebrania materiałów specjalnie do studium o podziemnym systemie sztucznego nawadniania w Beludżystanie, wybrałem się w moją drugą podróż do Pakistanu w 1964 roku (zima i wiosna). Poniższe uwagi są owocem moich badań terenowych w różnych częściach Beludżystanu oraz poszukiwań literatury źródłowej w bibliotekach w Karczi, Lahore, Hajdarabadzie i Peszawarze.

Badania terenowe przeprowadzałem głównie w okolicy Kila Saifullah w okręgu Zhob, w Bostan, Kuczlag, Gulistan i Kwetta — Piszin w północnym Beludżystanie, w Nuszki w prowincji Czagaj, w Mastungu i Kalacie w Sarawanie, w Khuzdar, Nal i Sorab w Dżalawanie i w Las Bela. Również pewną ilość materiałów odnoszącą się do systemów irygacyjnych zdołałem zebrać drogą wywiadów i badań z obszaru Kharanu i północnego Makranu a także z pogranicznych terenów Afganistanu.

Wypadnie mi złożyć słowa podziękii tym wszystkim, którzy użyczali mi pomocy podczas badań w terenie. Niechaj przyjmą wyrazy mej wdzięczności p.p. nawab sardar Muhammad Khan Dziogizei z Kila Nawab Dziogizei z okręgu Zhob, Akram i dr Fazal Rahman Panezai i Abdul Aziz Khan Panezai z Bostan, Hadżdżi Hafizullah Khan Aczakzei malik Gulistanu, Ghulam Nabi i Sadullah Aczakzei z Gulistanu, Sahibzada Abdullah z Kuczulagu, dr Nur-ul-Haqur Khan Kakar z Kalatu, dr Abdul Rahim Hingordżo z Khuzdaru, Abdus Salam Bizendżou

ratura filologiczna, historyczna i geograficzna zawiera niekiedy wzmianki o karezach. Warto wspomnieć, że w literaturze rosyjskiej już z końcem XIX wieku, w związku z zajęciem terenów suchych w Turkiestanie, pojawiło się specjalne opracowanie poświęcone karezom w zakaspijskiej oblasti ⁴.

Sporo uwagi zagadnieniu systemu podziemnego skanalizowania wodnego poświęcił H. Goblot w szkicu o problemie wodnym w Iranie ⁵.

2. KAREZY-KANATY JAKO PODSTAWOWY SYSTEM IRYGACYJNY NA ZIEMIACH IRAŃSKICH

Historyczne opracowania poświęcone podziemnemu systemowi irygacyjnemu skłonne są umieszczać „złoty wiek” karezów w okresie świetności kalifatu Abbasydów ⁶ i zwracać uwagę na ówczesne znaczenie tego systemu i techniki sztucznego nawadniania. Przy sposobności wydobywają na światło dzienne opracowania średniowiecznych perskich inżynierów z czasów Mahmuda z Ghazni, około roku 1000 n. e. Autor dzieła, perski inżynier Muhammad ibn al-Hasan al-Hasib, swą księgę „Inbāt al-Miyāh al-Khafiya” (*Wydobywanie na powierzchnię wody ukrytej*) dedykował sławnemu Abu Ghānim Masud ibn Muhammad, który był wezyrem sułtana Manuchihr ibn Qābus ibn Washmgir, władcy Tabaristanu w północnej Persji ⁷. Autor przebywał w Iraku, a następnie wrócił do Persji. Wspomina, że znane mu były liczne drobne podręczniki fachowe traktujące o sztuce kopania karezów. Niestety, jak się wydaje, podręczniki zaginęły i nie utrzymały się do naszych czasów, a sztuka kopania karezów pozostała tradycyjną umiejętnością zawodową rzemieślników.

Karezy budziły zainteresowanie podróżników, lecz przekazane przez nich opisy dają słaby obraz zarówno samych urządzeń, jak ich znaczenia gospodarczego. Karezami jako źródłami wody dla rolnictwa zajmują się (zresztą pobieżnie) różne opracowania geograficzno-gospodarcze ⁸ a także etnograficzne ⁹.

⁴ M. Cymbalenko. *Kjarizy (wodoprowody) w Zakaspijskiej obłast*. St. Petersburg 1896.

⁵ H. Goblot, *Le problème de l'eau Iran*. „Orient”, Paryż 1962, s. 43–59.

⁶ F. Krenkow, *The Construction of Subterranean Water Supplies during the Abbasside Caliphate*. Transaction Scottish Oriental Society (Glasgow University Oriental Society) 1951, s. 23–32.

⁷ F. Krenkow, *op. cit.*, s. 24.

⁸ M. B. Pithawalla, *The Problem of Baluchistan: Development and Conservation of Water Resources, Soil and Natural Vegetation*. Karachi 1952.

⁹ A. A. Semenow, *Głównyje osnovy raspredelenija zemli i wody u Turkmen Za-*

W Afganistanie i północnym Beludżystanie nazwą „karez”¹⁰ określa się specjalny system sztucznego nawadniania przy pomocy podziemnych kanałów, łączących całe szeregi studzien, ciągnących się od podnóża skał w kierunku niższego dna doliny. Studnie te są coraz to płytsze i w końcu wyprowadzają wodę małym strumykiem na powierzchnię terenu. W zachodnim Afganistanie w okolicy Farah spotyka się też nazwę *kanat*¹¹, charakterystyczną dla terenów rdzennie perskich.

W języku arabskim *kanāt*, *kanawāt*, *kanān*, *kuni* i *akniga*, są to nazwy określające kanał, przewód wodny. W nowo perskim jako nazwa kanału wodnego podziemnego występuje wyraz *kanāt*, lecz właściwym, pierwotnym słowem perskim na kanał podziemny jest *kārēz* w starej formie brzmiące *kahrēz*. Najstarsza perszczyzna знаła także słowo *awghun*. Inne perskie słowo w formie *sihrīdž* (także *suharīdž*) zostało wprowadzone do arabskiego dla oznaczenia zbiornika wody, cysterny¹².

W Persji występuje też nazwa *kahriz* obok *karez* i *kanat*. Na terenie Turkiestanu Zachodniego obok nazwy *kariz*¹³, spotyka się też nazwę *kīariz*¹⁴. Ta druga występuje często w opisach rosyjskich. Nazwa *kanat* lub *ghanat* jest powszechna dla północnej Persji. Nazwę perską w pisowni *ghanat* podaje też Goblot¹⁵. W Persji południowo-wschodniej, w okolicach Kirmanu występuje nazwa *kahn*¹⁶, tej samej nazwy (znanej mi z badań) używa ludność w Makranie¹⁷ choć ją ledwo podawał Field, pisząc przeważnie *karez*¹⁸, jako przyjętej w języku angielskim w Pakistanie.

kaspiskoj oblasti. Etnograficzeskoe obozrenie. Nr 2, Moskwa 1903; D. J. Suboticz. *Materiały po zemle-wodopolzowaniju w Zakaspijskoj oblasti*. Aszchabad 1903; J. Tairow, *Materiały po wodopolzowaniju u Turkmen Zakaspijskoj oblasti*. T. I–II, St. Petersburg 1904; W. W. Rusinow, *Wodozemelnyje otnoszenija i obszczina u Turkmen*.

¹⁰ W południowym Beludżystanie mówiąc o nazwie *karez* informowano mnie, że jest to słowo pochodzenia wschodnio-perskiego, które powszechnie występuje na terenach zamieszkałych przez Afganów – Patanów. (Badania w roku 1964 w Dżalalabadzie i Las Bela).

¹¹ J. Humlum, *La géographie de l'Afghanistan*. Copenhague 1959, s. 226.

¹² *Encyclopédie de l'Islam*, t. II. Leyde 1928, s. 751–753.

¹³ W. König, *Die Achał-Teke. Zur Wirtschaft und Gesellschaft einer Turkmenen-Gruppe im XIX. Jahrhundert*. Veröffentlichungen des Museums für Völkerkunde zu Leipzig. Heft 12, Berlin 1962, s. 98.

¹⁴ Cymbalenko, *op. cit.*,

¹⁵ H. Goblot, *Le problème de l'eau en Iran*. Nazwa *ghanat* wg Goblota pochodzi prawdopodobnie z okolic Teheranu lub Yezdu.

¹⁶ Por. E. A. Floyer, *Unexplored Baluchistan*. London 1882, s. 321.

¹⁷ Badania 5 III 1964. (Makran, miejscowość Turbat). Zresztą jest to, ogólnie biorąc, wspólny teren występowania języka zachodniego beludży, nic więc dziwnego, że spotyka się w Makranie i w Kirmanie tę samą nazwę *kahn*.

¹⁸ H. Field, *An Anthropological Reconnaissance in West Pakistan*. S. 1955, s. 22, 80.

Na terenie Kharanu w Beludżystanie środkowym karez nosi nazwę *khahan*, a na terenie południowego Dżalawanu w chanacie Kalatu spotyka się *karez* obok *kachan*. O tej drugiej nazwie mówi się, że jest to dawna nazwa karezu w języku beludży. W Sarawanie nazwa *kachan* jest częściej używana przez ludność niż *karez*¹⁹.

Na Saharze, głównie północno-zachodniej, system podziemnych kanałów nawadniających nosi nazwę *foggara*. W Marokku koło Marrakesz to samo urządzenie irygacyjne występuje pod nazwą *khattara*²⁰. A Azji Centralnej znane jest jako *arik*.

3. TERENY WYSTĘPOWANIA KAREZÓW

Obszary występowania karezów, czyli podziemnych kanałów irygacyjnych, pokrywają się z terenami półpustynnymi starego świata. Od wschodnich granic Wyżyny Irańskiej na wschodzie po zachodnie połacie Sahary w północnej Afryce spotyka się ten system sztucznego nawadniania. Są tereny takie jak Persja, Oman, Beludżystan i południowo-zachodni Afganistan, gdzie karezy są prawie jedynym źródłem wody dostarczanej z podziemnych zasobów ludziom i zwierzętom. Półpustynne okolice Kandaharu w Afganistanie (dawnej Aleksandrii Arachoton) są terenem powszechnego stosowania systemu karezów w sztucznym nawadnianiu²¹. Cały obszar południowego i zachodniego Afganistanu w prowincjach Kandahar, Giriszk, Farah i Herat, to tereny karezów. Także pewna ilość karezów występuje w północnym Afganistanie oraz w okolicy Kabulu i Ghazni. Sporo ich ma prowincja afgańska Paktia w pobliżu miasta Gardez²². W oazie Achal-Teke u północno-wschodniego podnóża gór Kapet-Dag istnieje obecnie czterdzieści czynnych karezów, z tego dwadzieścia siedem w okolicy Durun²³.

Dawniejsi podróżnicy i znawcy Persji w swoich opisach przy omawianiu gospodarki wodnej na pierwszym miejscu wymieniają kanaty (*kaenat*), na drugim jazy i odnogi rzeczne, na trzecim zastawy, zapory i śluzy, a na czwartym dopiero studnie. W ten sposób uszeregował źródła wody dla rolnictwa perskiego Jakub Edward Polak, przebywający jako lekarz na dworze szaha i podróżujący po kraju w połowie XIX wieku²⁴.

Omawiając gospodarkę wodną Iranu, Wilber stawia kanaty czyli

¹⁹ Badania terenowe autora w r. 1964 w Kharanie, Makranie, Sarawanie i Dżalawanie.

²⁰ *Encyclopédie de l'Islam*, t. II, s. 753.

²¹ J. Humlum, *op. cit.*, s. 141.

²² Informacji dostarczył mi p. Mohammad Hakim Ahmadzei — *gardezi* z Gardezu.

²³ W. König, *op. cit.*, s. 98.

²⁴ J. E. Polak, *Persien. Das Land und seine Bewohner*. II Teil, Leipzig 1865, s. 116.

karezy na drugim miejscu po zaporach wodnych na wielkich rzekach. Za mniej ważne sposoby irygacji uważa wydobywanie wody ze studzien (koła wodne i czerpanie worami skórzanymi) i studnie artezyjskie (okręg Szahriyar koło Teheranu)²⁵. Wilber zaznacza, że kanaty (qanat) grają jednak najważniejszą rolę w gospodarce wodnej Iranu. W Iranie (Persji) istnieje obecnie około 40 000 karezów (ghanat)²⁶, które niosą około 600 m³ wody na sekundę, czyli przeliczając na przeciętny karez, 15 litrów na sekundę. Karezami tymi nawadnia się prawie połowę całego obszaru uprawnego Iranu, wynoszącego 6 000 000 ha.

Systemy podziemnych kanałów spotyka się też na innych terenach suchych jak Syrii, Egipcie, Arabii, Turkiestanie Zachodnim i Wschodnim (Kaszgar) i Dżungarii (Turfan)²⁷, gdzie zaopatrują w wodę liczne oazy.



Ryc. 1. Grobelki przy szybach karezowych w okolicy Kwetty. (Fot. K. Wolski, Kwetta, 1961).

W Afryce najbardziej znane foggara znajdują się na terenie północno-zachodniej Sahary. Położona tam oaza Touat liczy aż 950 mil foggara ściągających wody na pola uprawne. Mniejsze oazy mają foggara, których sumaryczna długość dochodzi do 20 mil²⁸.

W okolicach Kirmanu w Persji podstawowy system sztucznego na-

²⁵ D. N. Wilber, *Iran. Past and Present*. Princetown 1948, s. 121–124.

²⁶ H. Goblot, *op. cit.*, s. 50.

²⁷ A. Stein, *Note on a Map of the Turfan Basin*. "The Geographical Journal", LXXXII, 3, 1933, s. 238.

²⁸ L. C. Briggs, *Tribes of the Sahara*. Cambridge 1960, s. 11.

wadniania stanowiły w XIX wieku kanały podziemne (kahn). Najgłębsze z nich miały 18 stóp (około 6 m) głębokości. Kanały te drążono w ziemi bardzo prymitywnymi narzędziami²⁹ i być może dlatego były one stosunkowo płytkie.

O karezach w okolicy ruin Persepolis pisze Field, określając je nazwą qanat³⁰. Wspomina też, że qanat, to podstawowe źródło wody na po-brzeżach pustyni Lut w prowincji Kirman³¹. Tamtejsze podziemne kanały bywają bardzo długie.

Stein podczas swej podróży do południowej Persji w latach 1932—1933, obserwował i zrujnowane i czynne karezy nad Zatoką Perską w okolicy Gilehdar i Tahiri (Siraf), a także na terenie całego perskiego Beludżystanu (np. w oazie Fanuch na południowy zach. od Bampur). Niestety nie mógł określić ich wieku, choć Polybios tyle pisał o karezach (ὀρύγματα) jako podstawowym źródle wody dla perskich rolników za czasów Arsacydów³². Stein uważa, że karezy datować należy na czasy późniejsze niż epoka brązu na ziemiach irańskich, tj. na okres, w którym nastąpiło osuszenie się klimatu.

Spate pisząc o karezach jako o powszechnym urządzeniu do irygacji w Beludżystanie, słusznie mówi o ich pochodzeniu irańskim³³. Píše, iż karezy rozchodzą się wachlarzowato od podnóża gór w doliny³⁴ (co nie jest absolutnie regułą). Ich długość dochodzi do 1 mili (1,6 km), lecz większość karezów jest krótsza³⁵. Spate stwierdza, że w terenie półpustynnym karez jest podstawowym urządzeniem nawadniającym. Karezami sprowadza się często wodę źródlaną, lecz przeważnie zbierają one wodę zaskórnią.

Mac Gregor w dzienniku swej podróży po Beludżystanie (w r. 1877) wspomina o systemie nawadniania za pomocą karezów jako jedynym sposobie stosowanym gdziekolwiek w Makranie. Np. w miejscowości Dżamak jest pięć karezów³⁶. Używając nazwy 'karez', nie podaje jej w oryginalnym brzmieniu z Makranu. Prawie w każdej wsi Mac Gregor

²⁹ E. A. Floyer, *op. cit.*, s. 321.

³⁰ Wieś Kinareh 4 mile na pd-wsch. od Persepolis. H. Field, *Contributions to the Anthropology of Iran*. Anthropological Series Field Museum of Natural History. Vol. 29, Nr 2. Chicago 1939, s. 350.

³¹ *Ibidem*, s. 230.

³² A. Stein, *Archaeological Reconnaissances in Southern Persia*. "The Geographical Journal", vol. LXXXIII, Nr 2, 1934, s. 119—134.

³³ O. H. K. Spate, *India and Pakistan*. A General and Regional Geography, London 1960, s. 211.

³⁴ O. H. K. Spate, *op. cit.*, s. 430, fig. 74.

³⁵ Długość karezu zależy od szerokości dna doliny oraz od spadku doliny całej, jak też opadania dna w kierunku zagłębienia środkowego.

³⁶ C. M. Mac Gregor, *Wanderings in Balochistan*. London 1882, s. 86.

spotykał po kilka karezów³⁷. Niektóre z nich wysychały w porze suchej.

Północno-zachodnie okręgi pakistańskiego Beludżystanu (Kwetta, dolina rzeki Zhob, Loralai) leżą na terenach półpustynnych. Ilość opadów jest bardzo niewielka, odczuwa się przy tym znaczne wahania roczne. Znaczna część opadów występuje w postaci śniegu w porze zimowej (80% opadów w okolicach Kwetty przypada na zimę). Wilgoć z nich gromadzi się w ziemi, skąd zostaje wydobyta na powierzchnię przy pomocy karezów³⁸.

W Beludżystanie jest 1 803 źródeł naturalnych (czyli czaszma), 493 karezów, 132 potoków i kanałów, 73 perskie młyny. Dane te pochodzą ze spisów urządzeń nawadniających z r. 1908³⁹.

Najwięcej karezów w Beludżystanie znajduje się w okręgach Kwetta-Piszin i dolinie rzeki Zhob. W okręgu Czagaj zasoby wodne są bardzo ubogie i dlatego nawet karezów jest tam niewiele⁴⁰.

Znacznie mniej karezów jest w północno-wschodnim Beludżystanie, na wyżynach dochodzących do Indusu. Karezy spotyka się tam jedynie w okręgu Paniala⁴¹, w pozostałych okręgach występują inne typy urządzeń: perskie młyny lub kanały doprowadzające wodę z zastaw na rzekach. Północno-wschodnia prowincja Deradżat (okręg Dera Ismail Khan i Dera Ghazi Khan) nie posiada karezów zasługujących na uwagę.

Na wschodnich połaciach księstwa Las Bela w południowo-wschodnim Beludżystanie znajdowało się sporo starych karezów; w drugiej połowie XIX wieku odnowiono dawne i wykopano szereg nowych⁴². Często na terenie Las Bela spotykałem prowadzenie wody z potoków i rzek kanałami naziemnymi. Kanały te zwane są *niabat*. Niejednokrotnie doprowadza się wodę na pola *niabat*'ami, a uzupełnia ją jeszcze woda z sąsiednich karezów⁴³.

4. ZARYS HISTORII KAREZÓW

W Beludżystanie, gdzie są bardzo nikle zasoby wód gruntowych, ludność wierzy, że poszczególne źródła, karezy i potoki zawdzięczają swe

³⁷ *Ibidem*, s. 87 — wieś Gwarko: 4 karezy, s. 91 — wieś Nag: 14 karezów, s. 107 — wieś Kalag: kilka karezów.

³⁸ Kazi S. Ahmad, *Land Use in the Semiarid Zone of West Pakistan*. „Pakistan Geographical Review”, Lahore 1963, t. XVIII, Nr 1, s. 5.

³⁹ M. B. Pithawalla, *op. cit.*, s. 8.

⁴⁰ *Ibidem*, s. 15.

⁴¹ E. T. Dean, *The Daman beyond the braided Indus*. „The Panjab Geographical Review”, Lahore 1947, t. II, Nr 1, s. 41.

⁴² „Baluchistan District Gazetteer”, t. VIII. Las Bela (Text), s. 73.

⁴³ *Ibidem*, s. 75—76.

powstanie czynnikom nadprzyrodzonym. Różne postacie świętych, nowszych i dawniejszych, są patronami wód. Źródła w przełęczy Bolan łączą się ze znaną postacią Ghaib Pir, bratem Bibi Nani, która sama jest też patronem wody⁴⁴.

Wedle podań Kaczki (gałęzi plemienia Rind) wielkim „władcą wody” był Ghaib Pir (przez Hindusów zwany Mahadev); gdzie postawił swą stopę, tam miały wytrysnąć źródła. Podobnie Pir Czhatta spowodował wytrysnięcie źródła karezowego. Postaci tych świętych nie można umieścić w czasie i są tak samo tradycyjnie stare, jak starymi są źródła wód, potoki i karezy.

Od urządzeń nawadniających biorą nazwy liczne miejscowości. Np. wieś Karez (13 km pd. zachód od Nuszki), leżąca w pustyni lecz mająca doskonałą wodę z karezu⁴⁵. Na terenach zamieszkałych przez plemiona afgańskie w Pakistanie nazw związanych z karezami jest znacznie więcej. Specjalnie licznie występują w dolinie rzeki Zhob. Sporo nazw terenowych karez znajduje się też pod Kandaharem w Afganistanie (Bola Karez „Wielki Karez”, Kulszabad Karez, Karez-i-Mullah Abdul-lah)⁴⁶ a także w okolicy Kabulu. W Makranie, koło Pandżgur znajduje się wioska Kahan⁴⁷, nazwa ta w tamtejszej okolicy oznacza karez.

W Beludżystanie panuje ogólnie świadomość, że karezy są urządzeniem nawadniającym bardzo starego typu i pochodzenia. We wsi Asiabad w Kedż w Makranie, która posiada karez, panuje przekonanie, że karezy budowała tutaj już ludność Dewów, jeszcze w zamierzchłych czasach, gdy nie było tutaj Islamu ani inwazji Arabów.

Sporo sławnych starych kanałów znajduje się w Persji. Kanat (karez) Ruknabad czyli Abi Rukni, który wiedzie wodę do Szirazu, został założony w latach 949—950 przez Rukn al-Dawla Hasan’a⁴⁸. Karez ten prowadzi doskonałą wodę źródlaną. Niektóre karezy w Makranie mają bardzo starą tradycję. W Kecz stary zwany Khusravi Karez czyli Kansi, ma — wedle tradycji miejscowej — pamiętać czasy kalifa Omara. W rzeczywistości został założony jak się wydaje przez jednego z królów sassanidzkich. Podobnie starodawny karez znajduje się w Kalatuk, nosi on nazwę Sadabad⁴⁹.

Tyle tradycja ustna; zaś źródła terenowe, wykopaliskowe na obszarach trzęsień ziemi, potwierdzają występowanie karezów w starożytności.

⁴⁴ S. Zoha, *The Physiographical Personality of Baluchistan*. „Pakistan Geographical Review”, t. VII, Nr 1, 1952, s. 27.

⁴⁵ Soutbey, „Gazetteer of Baluchistan”, s. 343.

⁴⁶ J. Humlum, *La géographie de l'Afghanistan*, s. 141.

⁴⁷ H. Field, *An Antropological Reconnaissance...*, s. 86.

⁴⁸ *Encyklopédie de l'Islam*, t. III, s. 1255.

⁴⁹ „Baluchistan District Gazetteer Series”. Bombay 1907, t. VII—VIIa. *Makran and Kharan*. Text and Appendices (by R. Hughes-Buller), s. 58.

Przy kopaniu nowych karezów i to tak studzien jak i kanałów podziemnych, karigeri (rzemieślnicy — kopacze kanałów) natrafiają często na zasypane lub zamulone stare kanały i szyby.

A. Stein w swych badaniach archeologicznych doszedł do wniosku, że karezy jako urządzenia irygacyjne na wyżynie irańskiej nie sięgają dalej niż po ostatnie wieki epoki brązu⁵⁰.



Ryc. 2. Koryto wyschłego karezu Dżedid Harun Karez w Bostan.
(Fot. K. Wolski, Bostan, 1964).

Źródła historyczne stwierdzają występowanie karezów w państwie Achemenidów. Prace irygacyjne na wielką skalę były przeprowadzane w Persji za czasów Dariusza Wielkiego. Długimi tunelami sprowadzano wodę z odległych miejsc w górach. Podobnie na terenach perskich budowano głębokie (ponad 35 m głębokości) kanaty. Ten rodzaj tuneli używanych do irygacji utrzymywał się w Iranie od czasów Dariusza Wielkiego⁵¹ aż do naszych dni. Stwierdza się powszechnie, że bez karezów założenie w Iranie takich starych miast, jak Tebriz, Hamadan, Kazwin, Saweh, Kaszan, Yezd, Kerman, Sziraz czy późniejszy Teheran byłoby niemożliwe⁵².

⁵⁰ A. Stein, *op. cit.*, s. 119–134.

⁵¹ R. E. Huffman, *Irrigation Development and Public Water Policy*. New York, 1953, s. 10. (Autor ten nie wymienia nazwy karez).

⁵² H. Goblot, *op. cit.*, s. 50.

Sławne perskie kanały prowadzące wodę pod ziemią, stały się wzorem przy doprowadzaniu wody do Samarra, gdy kalif al-Mutawakkil przeniósł stolicę z Bagdadu do Samarra; założono wtedy około 500 kilometrów kanałów podziemnych doprowadzających wodę z Tygrysu⁵³.

Karezy znane były w Persji za czasów Dariusza, jeżeli nie wcześniej. Przetrwały do naszych dni w Persji, Omanie i Afganistanie. Do Cyrenajki wprowadzili ten system irygacyjny Persowie za czasów rozprzestrzenienia się monarchii Achemenidów na te tereny, gdy inspektorowie skarbowi, „oczy i uszy królewskie”, zwrócili tam uwagę na możliwości zwiększenia wydajności ziemi⁵⁴.

Uważa się, że na zachodnich połaciach Sahary foggara zostały wprowadzone przed dwoma tysiącami lat przez Żydów lub zjudaizowanych Berberów, uchodźców z Cyrenajki. Na Saharze foggara wykonywane były dawniej przez specjalistów, rekrutujących się spośród murzyńskich niewolników. Po zniesieniu niewolnictwa przez Europejczyków, rzadko teraz wykonuje się nowe foggara, zaś wiele starych uległo zniszczeniu⁵⁵. W turkiestańskich oazach u podnóża Kapet-Dag na pn.-zach. od Aszchabadu przy pracach budowlanych i czyszczeniach karezów czynni byli rzemieślnicy sprowadzani z Persji. W czasach dawniejszych byli to jeńcy wojenni lub niewolnicy, w drugiej połowie XIX w. już specjaliści wędrowni, którzy już to wędrowali z miejsca na miejsce, już to osiadali w specjalnych koloniach⁵⁶.

Zniszczeniom z powodu braku konserwacji ulegały karezy po wojnach i zamieszkach wewnętrznych. Znane zniszczenia Seistanu w środkowym Iranie dokonane przez Mongołów, polegały głównie na zniszczeniu i zaniedbaniu urządzeń irygacyjnych. Często na zaniedbanie karezu wpływa zbyt duża ilość współwłaścicieli, którzy nie chcą ponosić kosztów oczyszczenia. Stąd też w prawodawstwie, w trosce o kulturę rolniczą kraju, obserwować można liczne ulgi dla budujących nowe karezy. W początkach XIX wieku w Persji, każdy kto w jakikolwiek sposób zagospodarował pustynię, założył *kanat*, stawał się właścicielem uprawnej ziemi⁵⁷. Podobne prawo zwyczajowe istniało na terenach afgańskich.

Od budowniczego — właściciela nowego karezu, karez przybierał nazwę. Np. w Bostan w pobliżu Kwetty, Dżedid Harun Karez nosi nazwę

⁵³ F. Krenkow, *op. cit.*, s. 23.

⁵⁴ L. C. Briggs, *Tribes of the Sahara*. Cambridge 1960, s. 12.

⁵⁵ *Ibidem*, s. 11.

⁵⁶ W. König, *Die Achal-Teke*, s. 98.

⁵⁷ J. B. Fraser, *Narrative of a Journey into Khorasan, in the Years 1821 and 1822, including some Account of the Countries to the North-East of Persia, with Remarks upon the National Character, Government and Resources of that Kingdom*. London 1825, s. 207.

od imienia założyciela, Dżedid Haruna Panezai, który kazał wykopać ten karez w XIX wieku. Jest to najdłuższy karez w Bostan, mający 2,5 mili długości i posiadający aż 150 otworów *hule* czyli studzien pionowych. Karez ten jest tym ciekawszy, że posiada także odgałęzienia boczne, ściągające wachlarzowato wodę z podnóża góry Takatu. Kopanie dużych karezów było nie tylko kosztowne, lecz i długotrwałe. W okolicach Kwetty wszystkie większe karezy kopano przez kilka lat. Przeważnie do głównego karezu dodrażano odgałęzienia boczne. W Iranie wielkie, długie i głębokie karezy drążono nieraz w ciągu wielu lat⁵⁸.

W trosce o gospodarkę kraju prawodawstwo ochrania urządzenia irygacyjne. Według prawa Islamu, ze szkoły Hanafi, nie wolno kopać studzien w dowolnych miejscach, lecz trzeba na to otrzymać pozwolenie Imama. W promieniu 40 m od studni nie wolno drążyć innych otworów wodnych. W wypadku prowadzenia wody kanałami podziemnymi, nie wolno kopać studzien w mniejszej odległości od kanału niż 500 dhira (ok. 500 m). Jeżeli nowa studnia lub kanał spowoduje wyschnięcie starego, właściciel nowego jest obowiązany dać odszkodowanie posiadaczowi starej studni lub kanału⁵⁹. Przy kanałach podziemnych wiodących od podnóża gór, nie wolno kopać innych kanałów na głębszym poziomie niż stare (lecz czynne jeszcze) kanały.

5. KONSTRUKCJE KAREZÓW

Z dawnych czasów wiadomo — tak też niesie tradycja w Makranie i Kharanie, a także na terenach afgańskich — że budowanie karezów należało do najszlachetniejszych poczynąń władców państw i plemion. Do doskonałych czynów przypisywanych władcom z dynastii Achemenidów i Sassanidów zalicza się budowanie urządzeń irygacyjnych. Naśladując władców, a także dbając o swe własne korzyści płynące z uprawy roli, budowali karezy poszczególni bogacze plemienni. Jeżeli im tylko pozwalał na to zasób pieniędzy lub ludzi (często niewolników), kazali drążyć w ziemi po kilka karezów równocześnie, aby uzyskać więcej wody dla stałych upraw. Na cześć założycieli karezów, poszczególne karezy do dnia dzisiejszego noszą nazwy urobione od imion swych twórców.

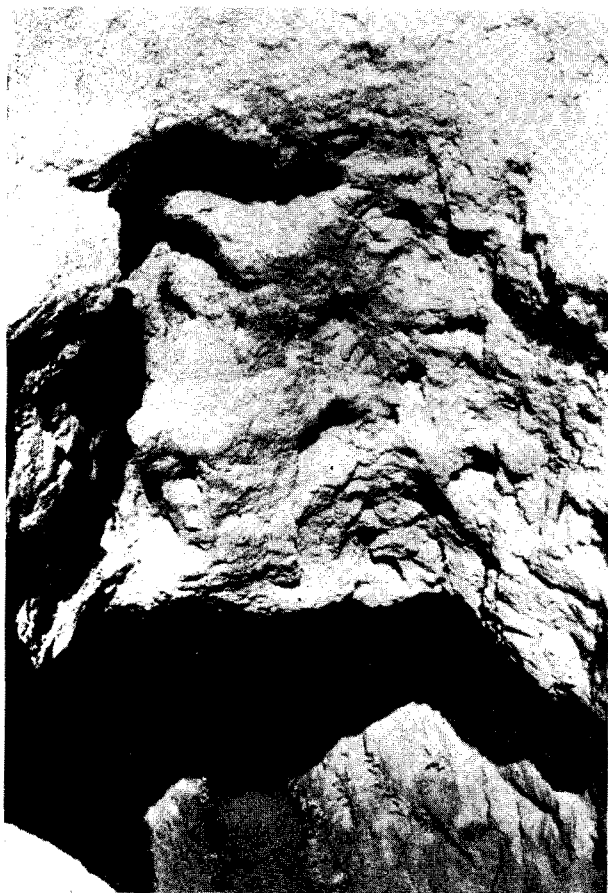
W Bostanie, w okręgu Kwetta-Piszin w północnym Beludżystanie, 874 akry (ok. 350 ha) ziemi uprawnej nawadniane są wodą z dziesięciu karezów⁶⁰. Poszczególne karezy noszą nazwy rodzin właścicieli lub też

⁵⁸ D. N. Wilber, *op. cit.*, s. 122.

⁵⁹ F. Krenkow, *op. cit.*, s. 25.

⁶⁰ Karezy te noszą nazwy: 1) Meterzez Karez, 2) Dżedid Harun Karez 3) Karez

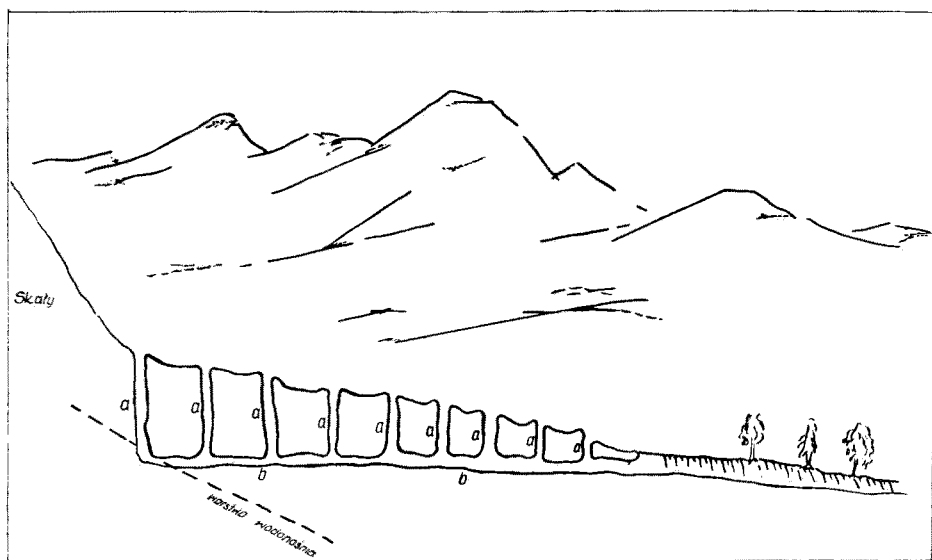
nazwy pochodne od imion założycieli, jak na przykład Dżedid Harun Karez należący do rodziny Panezai. W tym okręgu Beludżystanu nie istnieje wieś, która by nie miała choć jednego karezu, doprowadzającego wodę do pól uprawnych. Często poszczególne karezy po wyprowadzeniu wody z ziemi, już w postaci naziemnych strumyków, łączone są w jeden większy potok, jak to ma miejsce w Kila Nawab Dżogizei w okręgu Zhob. Czasami właściciele karezów i części karezów sprowadzają należącą do nich wodę do jednego zbiornika (zwanego w Bostan *talab*), lub do jednego strumienia, wiodącego dalej wodę na pola uprawne.



Ryc. 3. Wnętrze karezu Zoha w Kuczlag
widziane przez *ghardawa*. (Fot. K. Wolski,
Kuczlag, 1964).

Cziokal, 4) Maina Karez, 5) Szaran Karez, 6) Soche Karez, 7) Mat Karez, 8) Sobchan Karez, 9) Nili Karez, 10) Mandzakei Karez (materiały z badań terenowych, kwiecień 1964 r.).

Trafia się, że podziemne kanały karezu przechodzą popod korytami okresowych rzek, tak jak ma to miejsce w Pirzada, gdzie karez przechodzi pod korytem Kuszki-Nakhud⁶¹. Spotykałem to także w Kila Nawab Dziogizei i w Kwetcie. Często karez przebiega pod drogą lub szosą. W takim wypadku, np. w Kuczlag, jedna z *hule* czyli *sube* jest wykorzystywana jako studnia (z kołowrotem ręcznym do czerpania wody). Zdarza się jeszcze inaczej. Mianowicie wodę z karezu, płynącą już potokiem naziemnym, musi się przeprowadzić na drugi brzeg koryta okresowej lub półstałej rzeki. W takich wypadkach budowano dawniej akwedukt kamienny, a obecnie używa się w tym celu lżejszej i tańszej konstrukcji żelaznej. Taką nowoczesną konstrukcję żelazną zastosowano w Kuczlag do przerzucenia wody na drugi (lewy) brzeg potoku płynącego od Kwetty.



Ryc. 4. Schemat konstrukcji karezu w północnym Beludżystanie. (Rys. K. Wolski).

Lecz przejdźmy do omówienia spraw związanych z budową karezów. Kopanie karezów, podobnie jak i przeczyszczanie ich, należy do specjalnych rzemieślników, stanowiących zwartą i zamkniętą grupę zawodową. Posiadają oni swoje tajemnice zawodowe. Do specjalnych tajemnic zawodowych rzemieślników drążących kanały, należało znalezienie wody w początku („źródło”) kanału⁶². Tajemnice zawodowe posiadali rzemieślni-

⁶¹ J. Humlum, *op. cit.*, s. 226–227.

⁶² E. A. Floyer, *op. cit.*, s. 321. Poziom wody w kanale podziemnym nazywa się wg Floyera *shuturgulu*.

nicy (zwani *kariger*, w liczbie mnogiej *karigeri* w języku pasztu z okolic Kwetty) afgańscy i beludżystańscy z Makranu (*kanat* rzemieślnik pracujący przy *kahn* w języku beludży z Makranu). Rzemieślnicy zajmujący się drążeniem podziemnych kanałów we wschodnim Iranie nazywają się *moghani*⁶³. Pod nazwą *mukanni* wymienia ich Polak⁶⁴, chwając ich duże umiejętności i wiedzę zawodową. Podkreśla, że *mukanni* potrafią znaleźć wodę w ziemi na podstawie wizji terenowej. Jeżeli na powierzchni ziemi spostrzegą określoną roślinę, to bezbłędnie określają, gdzie i ile wody znajduje się pod ziemią. *Karigeri* w Bostan rekrutują się z afgańskiego szczepu Materzei, mieszkającego w okolicy. Jednak w okręgu Kwetty i Zhob bardzo często *karigeri* rekrutują się z pośród koczowników-rzemieślników przychodzących na zimowe miesiące z Afganistanu do Pakistanu⁶⁵. Za najwyższej klasy specjalistów od drążenia karezów uważa się rzemieślników z Yezdu w Iranie. Ich zajęcie jest dziedziczne w rodach⁶⁶. Zapewne też i sekrety zawodowe przechodzą z ojca na syna. *Karigeri* afgańscy, a także *karigeri* z okolic Kwetty, pracują przy kopaniu i czyszczeniu karezów w Kaczhi, w Sarawanie i Dżalawanie we wschodnim Beludżystanie. W Nal u granic Las Bela spotykałem tych rzemieślników wiosną 1964 r. w Beludżystanie zachodnim, w Makranie pracują przy urządzeniach irygacyjnych miejscowi ludzie, Beludżowie z makrańskich plemion Makib i Darzada, a także Beludżowie z Iranu. Ludzie ci czasami pracują przy karezach też we wschodnim Beludżystanie, w Dżalawanie i Las Bela. Zapewne afgańska nazwa podziemnego urządzenia irygacyjnego *karez*, powszechna w całym wschodnim i północnym Beludżystanie, została tam przyniesiona przez tych rzemieślników. Zresztą odnośnie tej nazwy, sardar Farik Mohammad Bizendziou z Nal, wyraźnie podkreślał w rozmowie ze mną, że miejscową nazwą w języku Beludży jest *kachan*, zaś kopaczy nazywa się *kahankasz*. To samo słowo występuje też w języku Brohi. Lecz już w Kharanie, gdzie karez nazywany jest *khahan*, rzemieślnika-kopacza określa się słowem *kannat*.

Prace przy zakładaniu nowego karezu rozpoczyna się od wykopania pierwszej „źródlanej” studni. Pionowe te studnie na różnych terenach noszą różne nazwy. W Kharanie nazywa się je *czahdap*, w okolicy Kwetty *hule*, w okolicy Gardezu w Afganistanie *szan*, w Gulistanie i Piszinie *suba*, w Nal w Dżalawanie *tip*. W Makranie pierwszy kanał pionowy nosi nazwę *boze*, podczas gdy inne następne, nazywają się *cza*

⁶³ H. Goblot, *op. cit.*, s. 51.

⁶⁴ J. E. Polak, *op. cit.*, s. 116.

⁶⁵ Por. K. Wolski, *Powindah, patańscy koczownicy Afganistanu i Pakistanu*. „Etnografia Polska”, t. VII, s. 385–386.

⁶⁶ D. N. Wilber, *op. cit.*, s. 122.

lub *czad*, w Kuczlag pierwszy zwie się *naserkona*. Następne studnie połączone są pod ziemią poziomym kanałem, który zwie się *puszt* w Bostanie, *piszta* w Gulistanie, *pusztyk* w Kharanie, *posztyk* w Makranie, w Nal zwie się on *kuur* (tak samo w języku brohi) podczas gdy *pusztyk* nazywa się odległość pomiędzy poszczególnymi otworami naziemnymi pionowych studni. W Sarawanie tenże *pusztyk* określa się w języku brohi nazwą *nambur*. W Gardzie nazywa się *dziar*.

Odległości poszczególnych *hule* (suba) w Pirzada wynoszą przeciętnie 10—20 m, lecz trafiają się dalsze, pięćdziesięcio- a nawet stu metrowe⁶⁷. W Bostanie te odległości wynoszą od 3 do 20 m. W Kila Nawab Dżio-gizej zaledwie 2 m tuż przy wylocie karezu.

Pierwszy karez pionowy *naserkona* wyjątkowo tylko znajduje się nad źródłem, jak np. w karezie zwanym Zore w Kuczlagu koło Kwetty, który prowadzi wodę z *czine* (źródła w języku pasztu). Przeważnie dochodzi do warstwy, w której gromadzi się woda deszczowa u podnóża skał. Pierwsza studnia (*naserkona*), której dno musi leżeć powyżej wylotu poziomego kanału w dolinie, przeważnie nie ma większej głębokości niż 12 metrów, choć trafiają się czasami, bardzo rzadko, głębsze o parę metrów⁶⁸. Widocznie jednak ta głębokość karezu jest regułą, skoro i fog-gara na Saharze mają przy pierwszych studniach głębokości 36 stóp (ok. 12 m)⁶⁹. W oazie Pirzada, leżącej pomiędzy Kandaharem i Giriszka, karezy mają 5—10 km długości, zaś ich głębokość przeciętna sięga 10—20 m a nawet 50 m⁷⁰. *Kahn* w Makranie nie są specjalnie długie, najdłuższe dochodzą do 10 km, najkrótsze ledwie sięgają dwu km, lecz ich głębokość dochodzi do 25 m. Przeważnie są płytsze.

Poziomy kanał *puszt* czyli *posztyk* powinien być lekko pochyły w kierunku doliny. Stare przepisy zalecają, aby nachylenie wynosiło około 1 m na każdy Farsakh (4 mile)⁷¹. We wschodnim Afganistanie spadek dna karezu nie jest większy niż około 2‰⁷². W praktyce karigeri podkreślają, że przy łatwo splukiwanej glebie, jaka występuje przeważnie w północnym Beludżystanie, nachylenie dna karezu musi być bardzo małe. W przeciwnym razie woda bieżąca bardziej wartkim nurtem mogłaby

⁶⁷ J. Humlum, *op. cit.*, s. 228. Wydaje się, że 100 m odległości są chyba czymś zupełnie wyjątkowym, bowiem wydrążenie takiego *piszta* byłoby zbyt trudne dla *karigeri* (przyp. K. W.).

⁶⁸ W środkowej Persji niektóre karezy miewają bardzo znaczną głębokość. Głębokość ta dochodzi czasem nawet do 50 metrów. W Beludżystanie tak głębokich karezów nie spotkałem.

⁶⁹ L. C. Briggs, *op. cit.*, s. 11. Studnie z wyciągami kieratowymi i kołami mają od 20 do 220 stóp głębokości.

⁷⁰ J. Humlum, *op. cit.*, s. 226—228.

⁷¹ F. Krenkow, *op. cit.*, s. 31.

⁷² R. Niedermayer, *Das afghanische Bewässerungswesen*, Wrocław 1929, s. 19.

szybko podmyć boczne ściany karezu i spowodować konieczność stałego i częstego (przeważnie co roku lub co kilka lat) przeczyszczania kanałów, gdyż nawet drobne osypywanie się ziemi, przy małym spadku, grozi zamulaniem karezu. Na terenach, gdzie podziemny kanał musi przechodzić przez warstwy piaszczyste, które grożą zawaleniem konstrukcji, stosuje się umocnienia ścian i sklepienia przy pomocy ceglanych cylindrów⁷³. Sporo konstrukcji tego typu można spotkać koło Chuszek w pobliżu Hamadanu, koło Ray, Sultanieh i Tebrizu w Persji⁷⁴.

Do pracy przy budowie karezów używa się bardzo prostych i prymitywnych narzędzi. W głębi ziemi pracuje się tylko żelazną łopatą *balcza* (dawniej była to drewniana łopata i tylko ostrze miała żelazne) oraz długim żelaznym dłutem *baryj*, bardzo podobnym do pieszni, używanej w Polsce przez bartników do dziania barci. Czasami *karigeri* z okolic Kwetty, pracujący pod ziemią, używają do dłubania i ciosania gliny żelaznych kilofów *qulung*, które z jednej strony mają wąską ciosłą a z drugiej ostre, proste zakończenie. Do wyciągania ziemi z szybów używa się prymitywnych, przenośnych kołowrotów *czerh* (okolice Kwetty), *galgel* (w Makranie), które posiadają długą oś, wspierającą się na dwu sochach *aucza*. Aucza przy małych otworach hule, wbija się w ziemię na przedłużeniu średnicy otworu. Przy dużych otworach hule, przy starych i dużych karezach, aucza są wbijane w ziemię przy brzegu studni. Przy końcach podwójnych ramion *czerh* zaczopowane są poprzeczne szczelble *dastek*, wokoło których nawija się sznur z koziej wełny *talsu*, a u końca sznura znajduje się niewielki wór z bydlęcej skóry *saularah*, służący do wyciągania ziemi i błota z dna karezu. W Makranie przeważnie ten wór — koszyk, *sapt*, wykonany bywa z plecionki z włókna liści palmy *pisz* (*Nannorhops ritchieana*), podobnie w Kharanie, gdzie koszyk taki nazywa się *saptuk*.

Przy szerokich otworach studziennych kołowrot *czerh* obraca się nie przy pomocy rąk, bowiem każde nachylenie nad otworem grozi wypadnięciem do *sube* czyli *hule*, lecz za pośrednictwem drewnianej kulki-haka, którą przeciąga się *dastek* nawijając na nie *talau*. Kulka-hak nazywa się w okolicy Kwetty *macziek*. *Macziek* służy też do chwytania napełnionego błotem *saularah* i przyciągania do brzegu *sube*, popod *czerh*.

Przy kopaniu, jak i przy czyszczeniu karezu pracują zawsze przy każdym *czerh* po czterech *karigeri*. Dwu pracuje pod ziemią. *Karigeri* pracujący w podziemnym kanale, niejednokrotnie stojąc w wodzie i to

⁷³ O takich umocnieniach na terenach Persji wspomina D. N. Wilber, *op. cit.*, s. 122.

⁷⁴ J. E. Polak, *op. cit.*, s. 117.

dosyć zimnej, nacierają sobie nogi tłuszczem. Praktyka ta jest podobna do stosowanej przez studniarzy w Sindzie i we wschodnim Beludżystanie. Studniarze tamtejsi, będąc zmuszeni do nurkowania w chłodnej wodzie podczas pogłębiania dna studni, nacierają całe ciało tłuszczem, aby uniknąć przeziębienia i dla ochrony skóry przed pękaniem przy stałym moknięciu i wysychaniu⁷⁵. Dwu *karigeri* pracuje na powierzchni, odbiera ziemię i błoto z *saulareh* i wysypuje je wokół otworu studziennego, przez co powstają charakterystyczne dla krajobrazu okrągłe grobelki otaczające każdy otwór *sube*. Grobelki te stanowią też ochronę *sube* przed ewentualnym wtargnięciem wody deszczowej podczas nawalnej ulewy. Woda wtedy mogłaby porozmywać ściany studni.



Ryc. 5. *Kariger* przy *czerh* w Kuczlag koło Kwetty w Beludżystanie. (Fot. K. Wolski, Kuczlag, 1964).

Roboty przy naziemnej części karezu, po opuszczeniu przez wodę podziemnych kanałów, nie są już tak ciężkie. Wykopanie rowu do otworu wyjściowego *sup* w ciągu otwartego potoku *cziou*⁷⁶ aż do zbiorników *talab* lub *nauer* należą też w okolicy Kwetty do *karigeri*. Czasami za-

⁷⁵ Obserwacje z okolic Szikarpuru w północnym Sindzie i z Rodżan Dżamali we wschodnim Beludżystanie.

⁷⁶ *Cziou* w Persji nazywa się *dziuz* (*Enc. de l'Islam* vol. II, s. 753), w Dżalawanie zaś *dżioo*. Koło Gardezu i okolicach Kabulu nosi nazwę *dziuj*. W jęz. urdu zwie się *nala*.

chodzi konieczność przecięcia przez *cziau* jakiegoś pagórka, wtedy woda płynie głębokim wąskim jarem, aż wreszcie doprowadzona zostaje do ogrodu lub pola.

Praca *karigeri* jest ciężka i niebezpieczna. Szczególnie niebezpieczna jest praca pod ziemią. Często zdarzają się wypadki, że podczas kopania zawali się ziemia i zasypie robotników⁷⁷. Uratować ich już się nie da. Zostają oni żywcem pogrzebani. To też wynagrodzenie *karigeri* jest stosunkowo znaczne. Wynagrodzenie to bywa wypłacane w gotówce i w naturze przez zamindarów, właścicieli karezów. Zamindar Abdul Asiz Khan Panezai z Bostan obliczał, iż yard wykopanego karezu kosztował w r. 1959 około 40 rupii pakistańskich (relacja około 5 rupii=1 dolar USA).

W Makranie (okolice Turbatu) oblicza się, że przy kopaniu karezów, na 1,5 km potrzeba czterech ludzi pracujących przez dwa miesiące⁷⁸. Field podaje, że koszt wykopania 1 m wynosił w latach pięćdziesiątych około 3 rupie, mowa tu o przeczyszczaniu a nie budowie. Obecnie wzrósł koszt czyszczenia do 4 a nawet 5 rupii za metr. Ogólny koszt wykopania karezu wynosi około 10 000 rupii, z czego połowę pokrywa rząd, subwencjonując w ten sposób zakładanie nowych urządzeń irygacyjnych. Podobnie w Afganistanie rząd udziela bezzwrotnych zapomóg na budowę nowych karezów. W roku 1957 na zakładanie karezów w prowincji Paktia bank afgański wyasygnował 310 000 afgani⁷⁹. W Iranie w r. 1945 utworzono specjalny Urząd Irrygacji zależny od ministerstwa finansów i rolnictwa, w którym pracowali inżynierowie wodni. Nie była to rzecz nowa. Podobny urząd istniał za Sassanidów⁸⁰. Wszystkie sprawy wodne są uzależnione od tego urzędu, przez który przechodzą subwencjonowania nowych urządzeń irygacyjnych. Urząd wydaje opinie o celowości inwestycji przy zakładaniu nowych kanałów.

6. KONSERWACJA KAREZÓW

Wprawdzie na terenach suchych, półpustynnych, w klimacie bez dużych mrozów, niszczenie budowli nie następuje zbyt szybko, jednak czas robi swoje i karezy oraz budynki gliniane powoli rozsypują się pod wpływem różnorodnych czynników. Dla karezów jednym z najgroźniejszych czynników jest działanie wody deszczowej podczas rzadkich lecz nawalnych ulew. Często w takich wypadkach woda, spływająca gwał-

⁷⁷ Por. J. E. Polak, *op. cit.*, s. 117.

⁷⁸ H. Field, *op. cit.*, s. 80.

⁷⁹ „Afghanistan News”, 1958, Nr 6, s. 20.

⁸⁰ H. Goblot, *op. cit.*, s. 44.

townie po zboczach doliny, wdzierają się do *sube* czyli *hule* zarywając pionowe ściany studzien. Niejednokrotnie woda deszczowa wdzierają się do kanałów karezowych przez nory stepowych gryzoni, drążąc w ten sposób otwory duże a niebezpieczne dla karezu.

Samo wdarcie się wody do karezu nie jest jeszcze tak groźne dla poziomych kanałów *posztyk*, bowiem ich pojemność jest przeważnie tak duża, że w tym wypadku przepuścić może łatwo zwiększoną ilość wody, mieszczącą się w korycie karezu i nie dotykającą jeszcze ścian bocznych. Dopiero u wylotu karezu *sup*, gdy nie ma tu jeszcze większego zbiornika *talab*, lecz jedynie rów powierzchniowy, woda zostaje zahamowana i cofa się w głąb kanału podziemnego. Jest to groźne dla ścian, które ulegają wtedy podmyciu. Często wtedy odcinek *posztyk* lub jego część ulega zawaleniu. W wypadku takim konieczna jest natychmiastowa ingerencja *karigeri* dla odkopywania zawalonej części, aby cofająca się w głąb karezu woda nie podmyła dalszych partii glinianych ścian.

Zawalenie się stropów w karezach zdarza się w okolicy Kwetty czasami wiosną, po długiej a mroźnej zimie, podczas rozmarzania glinianych stropów zawilgoconych wodą parującą z karezu w zimie. Zawalenie się stropów w karezach, czy też wdarcie się wody lub nawianie prochu do karezów, powoduje częściowe zamulenie się kanałów podziemnych i zahamowanie przepływu wody. Specjalnie groźne jest takie zamulenie się karezu przy jego małym spadku⁸¹, bowiem muł szybciej się osadza. Bardzo często zawalają się ostatnie *puszt* w pobliżu wylotu podziemnego karezu. Zawaliska te nazywają się w Bostan *ghardawa* zaś w Piszin *sarczak*, w Makranie *kurcza*, a w Nal w Dżalawanie *kad*.

Znacznie groźniejsze dla karezów są trzęsienia ziemi, które powodują nie tylko zawalenie się stropów i studzien (oczywiście w razie większego trzęsienia), ale też powodują mniejsze lub większe zmiany w poziomie nachylenia gruntu. Drobną często zmianą wywołuje zupełnie unicestwienie karezu, gdyż wyklucza poprzednie założenie przy odpowiednim spadku wody. W wypadku takim nie wystarcza już przeczyszczanie lub pogłębianie kanałów, lecz następuje konieczność wykopania nowego karezu a zupełnego lub czasami tylko częściowego porzucenia dawnego urządzenia, przy wykorzystaniu jedynie części starych *sube*. Trzęsienia ziemi niejednokrotnie zmuszają do porzucenia części pól uprawnych, na które nie można doprowadzić wody. Także zdarza się, że woda w początkowej studni karezu opada, a dostanie się do jej zmienionego poziomu wymaga budowy nowego urządzenia irygacyjnego.

Wysychanie karezów spowodowane bywa nie tylko na stałe po trzęsieniach ziemi, ale też często okresowo po wyjątkowo suchych latach

⁸¹ Spadek karezu nie jest większy niż 2‰.

lub (w okolicy Kwetty) po zimach o bardzo małych opadach śniegu czy też deszczu. Wiosną 1964 roku w Bostan koło Kwetty prawie wszystkie karezy wyschły, bowiem rok 1963 miał mało opadów, a zima 1963/64 była wyjątkowo sucha.



Ryc. 6. *Kariger* ze swymi narzędziami pracy. (Fot. K. Wolski, Kuczlag, 1964).

Dla zabezpieczenia karezów przed zamulaniem stosuje się niejednokrotnie zamykanie otworów studzien przez obmurowywanie kamieniami a następnie nakrywanie pozostawionego otworu płaskim dużym kamieniem lub też kawałkiem blachy ze starych beczek po asfalcie. Zamknięcie takie chroni przed wdarcie się wody deszczowej i przed wpadaniem prochu podczas burz. Dalsza konserwacja karezów polega na przeczyszczaniu poziomego kanału. Wtedy to zazwyczaj pogłębia się nieco zamulone zawsze dno (o jedną długość żelaznego ostrza łopaty). Pogłębienie

takie, to już właściwie odnowienie karezu. Odnowienie jest rzeczą kosztowną.

Uważa się, że karezy powinny być czyszczone co roku. Najlepszą porą do tego są miesiące letnie aż do sierpnia. W Beludżystanie prace przy czyszczeniu karezów rozpoczyna się już od kwietnia.

Często po pogłębieniu corocznym karezu i *cziou* (*džioo* w Dżalawanie) obniży się do tego stopnia poziom wody w potoku *cziou*, że doprowadzenie jej na pola wyżej położone staje się niemożliwe. Wtedy z konieczności trzeba zaprzestać stałej uprawy tych pól, opartej na sztucznym nawadnianiu ⁸².

7. EKSPLOATACJA KAREZÓW

Woda z karezów służy przede wszystkim do nawadniania pól, tak jak do tego służy woda uzyskana innymi sposobami na wszystkich obszarach strefy suchej.

W północnym Beludżystanie, na terenie powszechnego występowania karezów, inne urządzenia sztucznego nawadniania występują niezmiernie rzadko. Młyny perskie, czyli szerokie studnie z kołowrotem czerpiącym wodę, a poruszany za pomocą kieratu ciągnionego przez wielbłądy czy też woły, widuje się wyjątkowo w okolicy Mastungu, lecz częściej na nizinie Kaczhi koło Sibi, czy też na krańcach pustyni Pat. Spotyka się je powszechnie w Deradżacie, a także w Las Bela obok karezów i kanałów z zapór na rzekach. Często przy nawadnianiu pól łączy się wodę, uzyskaną z kilku źródeł irygacyjnych, gdy karez dostarcza zbyt mało wody. Przeciwnicy karezów podnoszą niejednokrotnie, że woda z karezu jest jałowa. Ma mało wartości odżywczych. Nie przynosi żyznych części, które zawsze znajdują się w wodzie z zapór na rzekach a nawet z zapór na rzekach okresowych. Bezsprzecznie mają rację, lecz zapominają o jednym, że na terenach skrajnie suchych, gdzie nie ma rzek stałych ani innych zbiorników wodnych, zapasy wody gruntowej mogą być jedynie wykorzystywane przy pomocy karezów lub studzien. W takim razie woda studzienna także nie będzie miała innych właściwości niż woda z karezów. Zaś do wydobywania wody ze studzien trzeba albo pomp motorowych, albo zwierząt poruszających kołowroty. Występuje tu dodatkowe utrudnienie i podrożenie eksploatacji. Z karezu zaś woda sączy się lub płynie stale.

Uważa się, że jeden karez niesie około 20—60 litrów wody na sekundę ⁸³, co nie jest zbyt wiele, ale już jest bogactwem w pustynnych oazach.

⁸² Pola takie oglądałem w Bostanie.

⁸³ J. Humlum, *op. cit.*, s. 226.

Dla terenów Iranu środkowego oblicza się wydajność poszczególnych karezów na 15 litrów na sekundę. Toteż od najdawniejszych czasów woda karezów była zawłaszczona. Karezy stanowią własność państwową, samorządową lub prywatną, indywidualną albo zespołową. Zespołowa współwłasność powstała drogą podziałów rodzinnych i sprzedaży. Współwłasność ogranicza się nie tylko do korzystania z wody, lecz nakłada też obowiązki partycypowania w kosztach napraw i przeczyszczeń karezu. Nad porządkiem w korzystaniu z podziału wód karezowych czuwa specjalny urzędnik, zwany w Turbacie *kahn-i-sariszta*, zaś w Las Bela *naib*. Na stepach turkmeńskich w każdym osiedlu jest jeden lub kilku „zarządców wodnych”. Taki naczelnik wodny nazywa się *mirab* (pan wody)⁸⁴.

W południowo-zachodnim Afganistanie w okolicy Kandaharu, okresy używania wody z karezu nazywają się następująco: doba użytkowania *kholba* dzieli się na 4 *szongol* (po 6 godzin), z kolei *szongol* dzieli się na 10 *sel*⁸⁵. W oazie Achal-Teke na stepach turkmeńskich wodę z karezów rozdziela się pomiędzy posiadaczy prawa do jej użytkowania. Najmniejszą jednostką jest *bir su*, to jest 1/24 doby pobierania wody, zwanej *serkar* (pers. *sarokar* — część udział). *Serkar* dzieli się na dwa *keleme*, nocny i dzienny⁸⁶. Współwłaściciele karezu posiadają w nim czasami tylko po 2 *sel* wody. W Bostan np. Abdul Aziz Khan Panezai w karezie Meterhez ma 48 godzin używania wody. W czasie używania zastawia się *cziou*, tamą *haud* a potem zgromadzoną wodę wpuszcza na pola⁸⁷ użytkownika na czas jemu przeznaczony.

W Afganistanie najczęstszą miarą ilości wody zużywanej do nawadniania jest *aszia*, której wielkość równa się około 250 l/sek.⁸⁸. Jest to miara potrzeb roślin lub potrzeb nawodnienia pewnego obszaru uprawnego, nie jest zaś miarą podziału uczestniczenia w korzystaniu z urządzenia nawadniającego.

W Makranie każdy karezowy *kalmыр* dzieli się na dwa równe kanały *tagir*, które następnie dzielą się na liczne mniejsze kanały — odnogi *girobant*. Zastawy na kanałach nazywają się *garrok*⁸⁹, są one wykonane z kamieni. Podobnie w Kalacie rozdzielnie wody (zastawy na kanałach) wykonane są z kamieni.

Technika nawadniania pól w Bostanie polega na zamknięciu w nocy wody w *talab* (sadzawce, zaporze karezowej) a następnie rano, na wy-

⁸⁴ W. König, *op. cit.*, s. 99.

⁸⁵ J. Humlum, *op. cit.*, s. 220.

⁸⁶ W. König, *op. cit.*, s. 104.

⁸⁷ Taka technika zalewu gwarantuje, że woda jednocześnie w większej ilości napływająca na półko w obrębie *pulwan*, pokryje całe półko warstwą jednakowej grubości i będzie równomiernie wsiąkać na całym nawadnianym obszarze.

⁸⁸ R. Niedermayer, *Das afghanische Bewässerungswesen*. Wrocław 1929, s. 24.

⁸⁹ Zbiorniki zaś w Turbacie nazywa się *kahn duk*.

puszczeniu jej na pola. Zatrzymanie wody ma na celu ogrzanie jej, a także równomierne pokrycie warstwą wody całej nawadnianej powierzchni pólka. W wypadku nawadniania sadu stosuje się bezpośrednio nappuszczanie wody z *cziou*⁹⁰. Pole to jest otoczone wokół grobelką zwaną pod Kandaharem *pulvan*, która zatrzymuje wodę w obrębie nawadnianej roli. Role nawadniane stale wodą z karezów nazywają się *uba usa*⁹¹. Przyjmuje się, że 1 cft (stopa³)/sek. na 1 akr jest zupełnie wystarczająca przy nawadnianiu. Oznacza to, że gdy 1 cft/sek. stale płynie przez okres czterech miesięcy, to woda z danego karezu wystarczy do dostatecznego nawadniania 100 akrów⁹².

Ograniczeniom nie podlega jedynie woda do picia, którą każdy może zaczerpnąć z *cziou* karezowego. Współwłaściciele karezu poją także swoje bydło wodą karezową. Często miejsca wodopoju to zawaliska — *ghardawa* i to nawet głębokie. Do głębokiej „ghardawa” kobiety chodzą też po wodę⁹³.



Ryc. 7. Krzewy w karezie Chajan w Nal w Dżalawanie w Beludżystanie.
(Fot. K. Wolski, Nal, 1964)

Wypadnie jeszcze wspomnieć o pożytkach ubocznych z karezów. Woda potoków karezowych bywa wykorzystywana do poruszania młynów wod-

⁹⁰ Por. R. Niedermayer, *op. cit.*

⁹¹ W Makranie teren nawadniany stale wodą z *kahn* lub kanału (rzecznego zwie się *dajat*).

⁹² R. Niedermayer, *op. cit.*, s. 28.

⁹³ Bostan, *ghardawa* na karazie Dżedid Harun Karez.

nych *zyranda* (w okolicy Kwetty), *asiab* (w Kalacie i Dżalawanie). W terenie bardziej górzystym, tam gdzie *džioo* płynie głębszym strumieniem, młyny wbudowane są w ziemię i na pierwszy rzut oka można ich wcale nie zauważyć. Tam zaś, gdzie *džioo* ma mały spadek, tam buduje się groble, wierzchem której płynie woda. Młyn stawia się w miejscu gdzie grobla osiągnie należyłą wysokość, zapewniającą odpowiedni spadek i uderzenie wody na łopatki w osi koła młyńskiego. Młyny te stoją przeważnie na kanałach wodnych jednego właściciela, lub — jak w Kuczlagu — poniżej rozwidleń, rozprawdzających wodę na poszczególne pola. Oczywiście tylko wtedy miały, gdy kanałem przepływa woda.

Na niektórych karezach przesuszonych, np. w Sorab na południe od Kalatu, polikwidowano młyny, bowiem z braku wody bywały one nieczynne przez pewien czas. Na innych, jak w Nał, zlikwidowano *asiab* na *džioo*, bowiem młyn był zbyt odległy od osady. W Nał założono dwa młyny motorowe.

Zdarza się niekiedy w Afganistanie, że woda z karezów porusza stępy do tłuczenia ryżu, lecz są to wypadki sporadyczne.

Przejdźmy wreszcie do pożytku ze świata roślinnego i zwierzęcego żyjącego w karezach. Pożytek z niego jest niewielki. Ceni się jednak możliwości posiadania drzew (w okolicy Kwetty przeważnie morw i wierzb) zasadzonych wzdłuż *cziou*. Drzewa te rosną na płaszczyźnie pola w pobliżu *cziou*, lub też, gdy rów jest głęboki, w samym rowie, sprawiając poważne kłopoty robotnikom przy czyszczeniu dna i ścian. Często z głębokiego jaru przy rowie wyglądają tylko wierzchołki koron tych drzew. Drzewa te ocieniają *cziou* i tym samym ograniczają nieco parowanie drogocennej wody. Z drobnymi chwastami w *cziou* stale się walczy. Hamują one przepływy wody, zatrzymują namul i tym samym powodują uszkodzenia i zanieczyszczenia karezu. Fauna karezów jest różnorodna. Uważa się, że w Afganistanie jest ona uboga⁹⁴; pokrywa się to z moimi obserwacjami z północnego Beludżystanu i z badaniami angielskiej ekspedycji w roku 1951 w Iranie⁹⁵. Jednak nawet w północnym Beludżystanie fauna i flora karezów służy zimą za pożywienie dzikim kaczkom⁹⁶.

Oczywiście, w karezach, które prowadzą wodę zaskórną i często wysychają, flora i fauna muszą być bardzo ubogie, dostosowane do tych tak

⁹⁴ Por. J. Humlum, *op. cit.*, s. 290.

⁹⁵ Por. A. Smith, *Blind White Fish in Persia*. London 1953, s. 78.

⁹⁶ W r. 1961 w styczniu polowałem na kaczki wraz z p. Akramem Panezai w Bostan. Do *hule* wrzucało się kamyczki, którymi płoszyliśmy kaczki. Ptaki wylatywały przez *hule* i wtedy się je strzelało. Muszę tu dodać, że w cieplejszych porach roku nigdy nie widywałem żadnego ptactwa w karezach w okolicy Kwetty ani w Makranie, Dżalawanie czy w Las Bela.

nie bardzo sprzyjających warunków. W karezach stałych, prowadzących wodę ze źródeł, spotyka się florę i faunę znacznie bogatszą. Miałem możliwość obserwowania karezu Chajan w Nal w południowym Dżalawanie. Był to karez stały, długi, prowadzący wodę ze źródła. W otwartej części czyli *dżioo* pełno było wodorostów i różnych roślin, wśród tego uwijały się całe gromady niewielkich rybek, drobnych raczków i owadów wodnych. Wpływały one też do części podziemnych *kuur*, gdzie można je było dojrzeć przez szerokie otwory pionowe *tip*. Żyją też w karezie Chajan żółwie *sarkut*. Małe rybki żyjące w karezie nazywają się *paharak*⁹⁷. Żyje ich w karezie kilka gatunków (na co mi specjalnie zwracano uwagę).

8. WSPÓŁCZESNY STAN KAREZÓW W BELUDŻYSTANIE

Obserwując niektóre zaniedbane i nieczynne karezy w Bostan można by przypuszczać, że na terenie Beludżystanu północnego następuje upadek tego typu urządzeń irygacyjnych. Lecz nie można się sugerować obserwacjami w jednej miejscowości, gdzie np. większość współwłaścicieli karezów pracuje lub przebywa poza terenem tej osady i nie jest bezpośrednio zainteresowana produkcją rolną. Karezy często niszczyły się, gdy ulegały zasypaniu ich części. Odnowienie takiego karezu jest zawsze kłopotliwe i połączone z większymi trudnościami niż budowa nowego.

Niejednokrotnie karezy wysychają w okresach wielkiej posuchy. W Niabat (okręgu nawadnianym) w Kanracz (Kanrach) w Las Bela podczas posuchy w r. 1900 wyschły wszystkie karezy⁹⁸.

Obecnie w takich wypadkach występują dążenia do uniezależnienia się od karezów i przejścia na nawadnianie wodą z głębokich studzien.

Współcześnie w Pakistanie coraz rzadziej spotyka się nowo wybudowane karezy. Nakłady inwestycyjne nie opłacają się. Karezy nie gwa-

⁹⁷ Dr Nur-ul-Haq Khan Kakar opowiadał mi ciekawą historię o rybkach żyjących w karezach. W Dżalawanie ludność uważa te rybki za zaczarowane, bowiem rodzą się tajemną mocą w podziemiu, chociaż nikt ich tam nie przynosi. Dlatego też nikt z miejscowej ludności rybek tych nie spożywa, uważając, że żołądek ludzki nie może strawić zaczarowanej istoty. Ryba ta powinna w razie spożycia „przelecieć” nie uszkodzona przez cały przewód pokarmowy człowieka. Pewnego razu, gdy dr Nur-ul-Haqur ze swym przyjacielem byli na polowaniu, nałapali trochę tych rybek w karezie i następnie po ugotowaniu, zjedli. Gdy to zobaczyli miejscowi ludzie, postanowili śledzić doktora i jego przyjaciela, aby potem w ich odchodach poszukać rybek. Gdy zaś później stwierdzili, że tam nie ma całych rybek, orzekli, że dr Nur-ul-Haqur i jego przyjaciel to „dżiadugeri”, czyli czarownicy, którym zupełnie nie szkodzią zaklęte, czarodziejskie rybki z karezów. Podobnie za nietykalne uważa się rybki żyjące w karezach w Ghazui w Afganistanie (badania 1969 r.).

⁹⁸ „Baluchistan District Gazetteer” Series, t. VIII. Las Bela. Quetta 1907, s. 90.

rantują stałego dopływu wody na pola, gdyż często wysychają. Zazwyczaj nie są głębokie, zaś znaczniejsze niż półmetrowe pogłębienie karezu jest praktycznie niemożliwe. Porzuca się więc karezy a przechodzi do budowania głębokich studzien, z których wodę czerpie się przy pomocy pomp motorowych. Ten sposób pozwala na wykorzystanie niższego poziomu wód gruntowych, niż to dotychczas było możliwe przy pomocy karezów i perskich młynów (*rahat*), a także na doprowadzenie wody na wyżej położone pola.

Posiadacze ziemi sugerują się, że ze studzien będą mieli pewniejszy i obfitszy dopływ wody niż z karezów, nie biorąc pod uwagę, że karezami ściągało się wodę z dalszych odległości i większych obszarów.

Zresztą przy głębokich studniach niejednokrotnie następowało podebranie przez studnię wody karezu. Bowiem szyb studni dobijał się nie do źródła, lecz do tego samego ukośnego lustra wody zaskórnej, na którym w pobliżu założony był karez.

Na podstawie obserwacji w terenie można jednak stwierdzić, reasumując powyższe uwagi, że system karezów nie znajduje się w stadium powszechnego zanikania. I zapewne przez długie jeszcze lata ludność Iranu, Afganistanu i Beludżystanu będzie nawadniać swe role wodą z karezów.

KRZYSZTOF WOLSKI

TRADITIONAL TECHNICS OF ARTIFICIAL IRRIGATION IN IRANIAN COUNTRIES

The author has been doing twice field-investigations about traditional technics of artificial irrigation in Iranian countries, in their Eastern parts, the Iranian highlands of Baluchistan in the region of Quetta, in Sarawan and Djalawan, in the Southern Baluchistan in Makran and Las Bela, during the years 1960–1961 and 1964.

These investigations first of all were made possible because of the help of: Hajji Muhammad Hafizullah Khan Achakzai, Malik of Gulistan and Mr. Abdul Aziz Khan Panezai from Bostan, whom the author wishes to express his sincere thanks.

Basing on his own investigations and a pretty laconic literature, the author presents in eight chapters the history, the range and actual state of one of the traditional, historically most exactly with the Iranian countries connected technic of artificial irrigation, which is the *karez-kanat*. This irrigating device is known in Iranian countries from remote times and its arise may be dated on the late epoch of Bronze Age. In times of glory of the Old-Persian Imperium of Acheminids it ranged with the influence of Persian culture on broad territoires of Middle Asia and Northern Africa. In Middle Asia it has been found in the oasis of Turfan, in North Africa from Cyrenaica it pushed its way up to the Western extents of Sahara, where it is

functioning under the name *foggara* up to the present days. On the Arabian peninsula it occurs commonly in Oman and Hadramaut in the Eastern part of Arabia. In all these territories this irrigating device lasts in permanent use to these days.

In Afghanistan and in the Northern Baluchistan (in West Pakistan) the system of artificial irrigation by means of underground canals sweeping down from the feet of the rocks in the direction of the lower bottom of the valley and refloat water to the top of the earth, is called *karez*. It is a very ancient Eastern Iranian name, spread in the form of "kiariz" over Turkmen steppes. In the Southern Iran highlands (Makran, Persian Baluchistan and South-Western Pakistanian Baluchistan) the device is called "kahn" or "kahan", whereas in Iran it is named *kanat* (*quanat*).

Karez are irrigating devices in eminent dry terrains, halfdesert or desert, where there are no steady rivers and appears the absolute necessity of utilizing underground resources of water for using them in artificial irrigation. Often *karez* lead headspring water, but use ground water too, and therefore these one dry up during dry summers or during rainless winters. But for the most part they lead water always. Indeed individual *karez-kanat* do not give to much water, mostly they do not bring more than 15 to 20 liters in one second (the greatest one exceptionally brings even 60 liters), however nearly each Iranian village possesses some or a dozen of *karez* and these completely satisfy the need for water in agriculture. Everywhere there, where there are *karez-kanat* as the only irrigating device, there do not exist permanent rivers and scanty rainfalls do not satisfy the needs of agriculture.

Digging of new *karez* as cleaning down is made by special craftsmen, called in Iran *mohani*, and in Baluchistan *karigeri*. This specialization is inherited in families. *Karigeri's* work is very hard and dangerous, because it happens that shafts fall in and bury working laborers. Because of this risk *karigeri* receive comparatively high salary. Usually they are working four at a time. Two are cleaning the canals and the other two are whipping out alluvium by means of a wheel from the underground horizontal canal. Therefore around the vertical shafts arise characteristic ridges of outwhipped alluvium.

Most important harm in *karez* do flooding showers, when water falling into the shafts snatch the walls and obstruct with slime the horizontal canal. The most dangerous nevertheless for the *karez* are all kinds of earthquakes.

Contemporaneously more and often in Iran and Pakistanian Baluchistan there are used to whipping out water from deeper parts of the earth petrol pumps or electric pumps. The building of such a modern device however and its exploitation is expensive and so the modern methods of irrigation do not make but yet dangerous competition for the *karez-kanat*. So contemporaneously digging of old *karez* and preserving of old is continued. *Karez* will be in service of the people in future and certainly for a long time will give water to the Iranian farmer's fields.