

## NIGÉRIA BORNO TAGÁLLAMÁNAK VÍZELLÁTÁSA

Ma Magyarország üledékes medence területein (Kisalföld, Alföld, Zalai-medence) a vízellátás uralkodóan fűrt kútból kitermelt, egészségre veszélytelen rétegvízből, annak tározásával és vezetékhalózatba való szétosztásával, folyamatos kémiai és biológiai ellenőrzés mellett, iparszerűen történik. A lakossági fogyasztó vízkorlátozást nem vagy alig ismer. Helyzetünk Európában belül is kiemelkedő.

Egy vízföldtani értelemben hasonló környezetben, Nigériában a Csád-medencében a vízellátás nagyrészt egyedi fűrt kutakból kitermelt, egészségre veszélytelen rétegvízből, kémiai és biológiai ellenőrzés nélkül, valamint kisebb arányban részlegesen ellenőrzött fertőtlenített felszíni vízből történik. A lakossági fogyasztó, ha a kis anyagi lehetőségű többséghez tartozik, ismeri a vízhiányt.

A fenti jellemzés mindkét esetben hiányos. Magyarországon elhallgatja, hogy a rétegvizek megcsapolása a talajvíz és a felszíni vizek nagyfokú elszennyezése miatt; a kémiai és biológiai ellenőrzés pedig többek között technológiai kényszerűségből, a tározás és a kisebb-nagyobb távolságban való vezetékes szállítás miatt is szükséges. És itt eltekintek a vízfelhasználás végterméke, a szennyvíz problémájától. Ezzel szemben a mezőgazdasági művelés alatt álló Csád-medence nigériai részén, a felszín alatti víz még szennyezésmentes; a lakosság önkiszolgáló, azaz maga szállítja az egyes kutaktól a vizet otthonába; és –brit gyarmati örökségként- csak Borno állam fővárosában, Maiduguriban üzemel egy kis kiterjedésű felszín alatti vezetékes hálózat. A magyar (vagy akár európai) háztartásonkénti vízfogyasztást meg sem közelítő észak-kelet nigériai fogyasztás előnye a lényegesen kisebb szennyvízképződés.

Egyértelmű különbséget a két terület között a következőben látok: míg hazánkban (és az ún. „fejlett országokban”) a vízgazdálkodással kapcsolatos kérdésekben az emberi igényeket –lassan- megelőzi a környezet védelmének szempontja, de csak mert már túl messze mentünk környezetünk terhelésében, addig Nigériában a vízhasználat még mindig ember-, illetve közösségközpontú (lehet). Ez utóbbi nem az egyéni komfort elsőrendűségét jelenti.

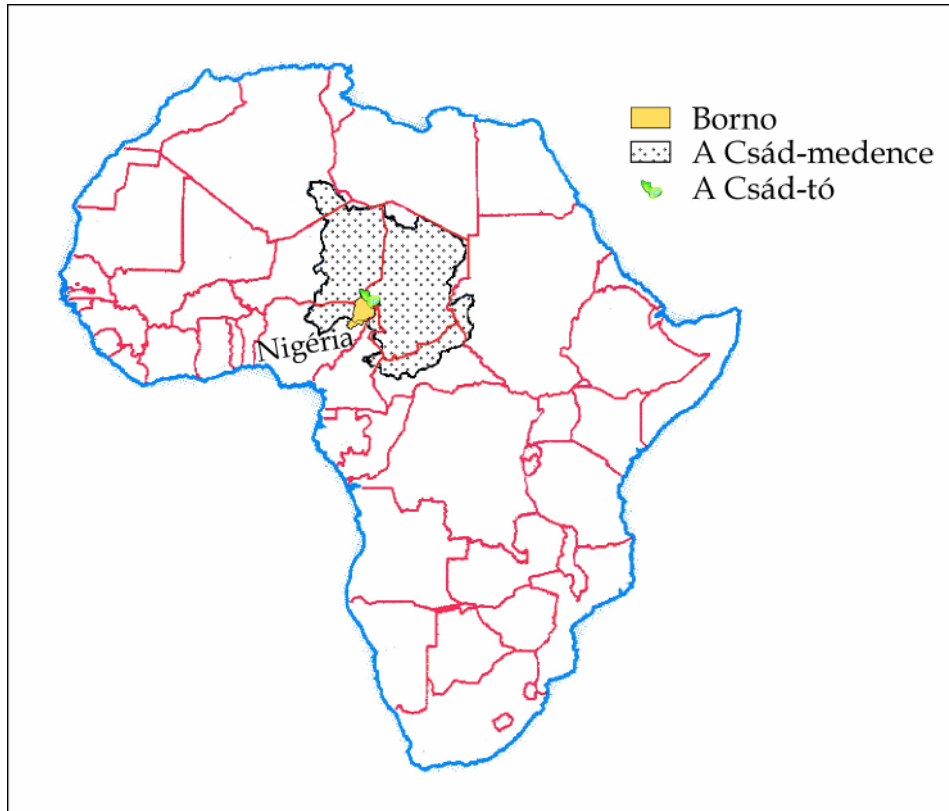
### A vízbeszerzés története

A Csád-tó környékének a gyarmatosítás előtti múltját többek között a brit, a francia és a német kormány által a XIX. században indított expedíciók tudósításaiból ismerjük. Az ivóvíz a mainál nagyobb kiterjedésű, édesvízű Csád-tó, az esős évszakban és az azt követő néhány hónapban a bőségesebb időszakos felszíni vízfolyásokból és részben a visszamaradó lefolyástalan tavakból, illetve egész évben a faágakkal biztosított, sekélyebb-mélyebb ásott kutakból (Miller et al, 1968:12) volt nyerhető. Nem csak a nomád, hanem az itt élő helyhez kötött közösségeket is a természeti körülményekhez való alkalmazkodás és a mobilitás jellemezte (Kyari 2006:7-7); pl. Kanem, illetve Borno állam történetében az uralkodó udvara, azaz a főváros többször elköltözött, az okok között a víz vonzása (Alkali, 1983:62), illetve vízzel kapcsolatos problémák is szerepeltek. A mobilitást a helyi növényi és ásványi anyagokra alapozott, kis időigényű lakhelyépítés is megkönnyítette.

Az akkori népesség nagyságának leírására a Poroszország követeként utazó Gustav Nachtigal, német orvos tett kísérletet. 1870-1873 között tartózkodott Kanem/Borno-ban, és kérdezősködés és becslés alapján az államalakulat népességét kb. 70 000 főre tette, 20-24 000 km<sup>2</sup> állandóan lakott területet vett alapul, és így 4 fő/km<sup>2</sup> népsűrűséget határozott meg

(Nachtigal, 1987:91). Ez a terület a mai Borno tagállam területének kb. harmada, népességének pedig 1,5 %-a!

A vízhasználat hagyományos módja ma csak ott él, ahol a brit gyarmatosítás idején bevezetett, európai technológiával készült vízellátó létesítmények hiányoznak vagy elromlottak. A kútásó dinasztiák utolsó tagjainak tudását csak ez esetben vette igénybe újra a közösség (Platte & Thiemeyer, 1995:119).



**1. ábra:** Nigéria Borno tagállamának elhelyezkedése a Csád-medencéhez képest

A brit korona Borno-t 1901-ben hódította meg és csatolta az Észak-Nigériai Protektorátushoz, és az ún. közvetett uralom elvén igazgatta. Az északi és a déli protektorátusokat 1914-ben egyesítette a brit kormányzó Nigéria néven. Az ország függetlenségét 1960-ban nyerte el, de a brit, illetve angolszász jelenlét a '60-as években még nagyon erős maradt.

A brit kormányzás lassan alakította ki igazgatását a muszlim vallású és történelmi államalakulatokba szerveződött Észak-Nigériában. A történelmi uralkodók brit alattvalókká tételével, a brit korona mint új adószedő érvényesítésével fokozatosan egy európai értelemben stabilizált államot igyekezett építeni, mely idővel a *közvetett uralmat* felváltva a brit politikai, közigazgatási minta formái másolója lett. Hatása jelentkezett többek között az urbanizáció erősödésében is (Waziri, 1998:19), és exponenciális népességszám-növekedést generált. Borno új fővárosa, a brit alapítású Maiduguri lakossága 1910-ben kb. 10 000 fő, 1924-ben 15 000 fő, 1947-ben 41.500 fő, 1950-ben 56 700 fő, 1963-ban 88 200 fő, (Waziri, 1998:25). 1991-ben a főváros magját alkotó Maiduguri Metropolitan Council körzet<sup>1</sup> területén 462 800 fő, az alulbecslő 2006-os népszámláláskor 521 500 fő élt (National Bureau of Statistics, Nigeria, Official Gazette FGP 71/52007/2,500). Borno tagállam lakosságát a népszámlálások

<sup>1</sup> Maiduguri város területét több közigazgatási körzetre (local government) osztották, így az egész város népessége a körzetenkénti összesítéssel nem került nyilvánosságra. Egyes vélemények szerint elérheti akár az egy milliót is.

1991-ben 2 536 000 főben, 2006-ban 4 151 200 főben határozták meg<sup>2</sup> (Factbook, Nigerian Population Commission; BOSEEDS 2005:1-5). Ez 2006-ban 59 fő/km<sup>2</sup> népsűrűségnek felelt meg.

A vízellátást kezdetben a brit korona azon törekvése alakította át, hogy a szavanna területeken az állattartást támogassa, ösztönözze, illetve –biztosítva a száraz évszakban is a vizet- a nomád lakosságot letelepítse (Udo, 1970:195). A függetlenség elnyerését követő időszakban a népességszám növekedése vált meghatározó és egyben politikai tényezővé.

A kormány 1933-tól kezdődően cementgyűrűs ásott kutakat és kút-sorokat építtetett. A vízföldtani kutatásban a jövőre nézve döntő felismerését 1934-ben tette közzé két brit geológus (Raeburn, C. & Jones, B.: The Chad Basin, Geology and Water Supply, Bull. Geol. Surv. Nigeria No.15.): Borno és Dikwa emirátusok területén az uralkodóan neogén üledékekkel kitöltött Csád-medence tektonikai eredetű, és artézi víz megléte valószínű. Ez alapján a kormány –az US AID segítségével kiegészítve- 1955-ben kútfúrési programot indított, mely 1962-ig közel egyenletes eloszlású térbeli hálóban 166 produktív (és 65 sikertelen<sup>3</sup>) mélyfúrású kút építésével zárult. (Miller et al, 1998:13) Ekkor Bornóban a Csád-tó körüli 100 km-es sávban a Középső Vízáadó Rétegre szűrőzött kutak szabad kifolyásúak voltak, a nyugalmi nyomásszint a tó (nyugati) partvonalánál elérte a terepszint feletti 20 métert is, a szabad kifolyású hozam az építés évében a 300-400 l/min-et! A kutak mélysége a földtani képeknek megfelelően a tótól távolabbi kb. 250 m-től a tó partjára vonatkozó 430 m-ig terjedt. (Barber, 1965: Appendix 3-4)

A fúrési program adatainak összegzéséből született meg a Csád-medence neogén időszakos üledékösszelete, a Csád Formáció három vízadó szintjének felismerése (Barber & Jones (1960): The Geology and Hydrology of Maiduguri, Bornu Province, in: Rec. Geol Surv. Nigeria). (2. ábra)

Már a mélyfúrési program első éveit követően megfigyelhető volt az artézi kutak túlnyomásának, így hozamának csökkenése, így 1961-től az US AID finanszírozásában amerikai geológusok végeztek részletesebb vízföldtani elemzést és továbbképezték a helyi szakembereket is. A vizsgálatok egy vízhasználat szempontú (pozitivitás megléte, vízbeszerzési adottság milyensége, vízkémiai jelleg) övezetességet határoztak meg a Csád-tó partvonalával közel párhuzamos lefutásban. A tanulmány eredményei és műszaki karbantartási iránymutatásai a mai napig alapirodalomként szolgálnak a helyi szakemberek számára – bár a karbantartási területen sajnos még nem is eléggé.

A függetlenség elnyerése után a federációs kormány ún. Federációs Vidéki Vízellátási Programja (Federal Rural Water Supply Program), az 1996-ban alapított Nigériai Kőolajipari Alap (Nigerian Petroleum Trust Fund) vízellátási programja és a tagállami kormány kisebb kútfúrési programjai jelentették a legfontosabb kivitelezéseket.

2005-ben Borno kormányzója –választási programját betartandó- új, a korábbi civil kormányok kezdeményezéseinél jóval nagyobb méretű kútfúrési programot hirdetett: a Borno Water Project-et. A két éves program keretében 101 új kút létesült, ennek fele a gyorsan növekvő főváros peremterületein.

A helyi kútfúró szakma az 1960-as évek angolszász fúrési módszerét sajátította el és örzi. A függetlenség után betelepült német fúrési vállalkozás, a Preussag Rt. jelentős szereplővé vált, de végül az európai tulajdonos kivonulásával a cég rövid idő alatt összeomlott.

---

<sup>2</sup> Nigéria ma 36 tagállamból áll, ami folyamatos osztódás révén alakult ki. A mai Borno tagállam a történelmi Borno egy részét jelenti, és 1991 óta változatlan területű, kb. 70 000 km<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> (Barber, 1965) szerint 30 sikertelen és 231 produktív kút létesült.

A központi (gyarmati, majd federális és tagállami) kútfúrési programok mellett kisvállalkozók kézi fúrással számos 40-60 m mély (Felső Vízádo), 4" átmérőjű csőrakatú kutat fúrtak és fúrnak ma is egyedi vízellátási céllal.

A függetlenség elnyerése utáni programok adatai sajnos rendszerezetlen és hiányos szerkezetben és formában maradtak fenn, nagyon megnehezítve a tudományos értékelést.

1970-ben Burke és Durotoye kimutatták, hogy a Csád Formáció vastagsága az ún. Bama Homokzátóny vonalában (a 2. sz. ábrán Maiduguri vonala) hirtelen megnő. Ez alapján feltételezték, hogy ez a vonal tektonikai eredetű, és az Ős-Csád-tó egykori határát képezte.

Burke 1975-ben összefoglalta a Benue-árokhoz kapcsolódó, és a Csád-medence körül megmutatkozó negyedidőszaki szerkezeti mozgások és vulkanizmus működését (Kogbe, 1983:356).

Az elmúlt néhány év tudományos közleményei jellemzően közvetett módszerekkel: izotóp nyomjelzéssel (Goni, 2003; Goni, 2006; Maduabuchi et al, 2006) és a távérzékelés segítségével (Leblanc et al, 2007.) léptek előre.

#### A Csád-medence nigériai részének földtani jellemzése:

A Csád-medence fejlődése szerkezetföldtani eseményhez, a Kamerun-árokrendszer névvel meghatározott riftesedéshez és annak kísérő jelenségeihez (a litoszféra ma is zajló felemelkedése, alkáli vulkanizmus – forró pont sorok) kapcsolódik. A Benue-árokban az Észak-Atlanti hátság egy keresztirányú vetője folytatódik.

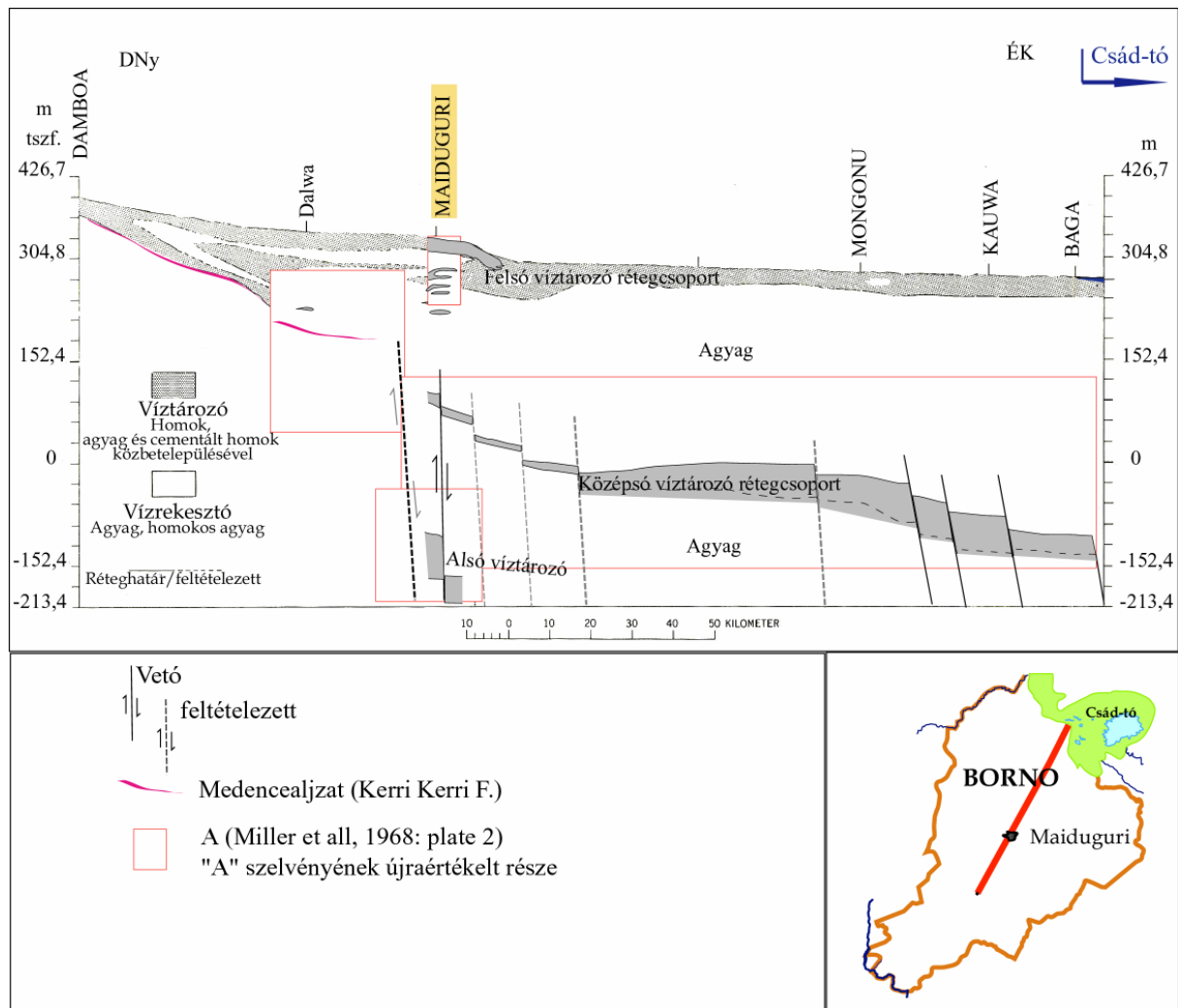
A litoszféra felboltozódása a Benue-árok nyugati oldalán a Jos-fennsík és környezetének Ény-DK-i tengelyű emelkedésében, a keleti oldalán a Guineai-öböltől a Csád-medencéig a mai kameruni-nigériai határ vonalában végig futó hegyvidékek (kamerun-hg., Adamawa-fennsík, Mandara-hg.) emelkedésében nyilvánul meg. Ugyanígy a Csád-medence északi oldalán az Ahaggar és a Tibesti területén is folyamatos emelkedés mérhető. (Kogbe, 1983)

A forró pontokkal magyarázott alkáli vulkanizmus szintén mindkét oldalon megtalálható. A Benue-árok észak felé Y alakban ágazik ketté: nyugati ága a Csád-medence déli határát képező Biu-plató bazalttömbjében végződik, a nyugati ágat a Mandara-hegység keleti oldalán hűdődő vulkánosor (Kapsiki-Roumsiki) kíséri. A fúrások is harántoltak vulkáni kiömlési kőzeteket, így Nigéria területén Bama városban, Kamerun területén a Chari-Logona folyódelta területén.

A felszíni időszakos és állandó vízfolyások mai vonala, az Ős-Csád-tó partvonalának változása (parti zátonyok) és a medencét határoló hegységek kiemelkedésének vonalai azonos feszültségtérhez tartoznak. E szerkezeti vonalak a műholdfelvételek alapján lehatárolhatók. (Leblanc, 2007)

A három durvatörmelékes vízadó szint a Csád-medence neogén üledékképződésének szakaszaiként értelmezhető, melyek a tektonikai fejlődéshez és a több tanulmányban kimutatott éghajlati ciklusokhoz kapcsolódnak (Thambyahpillay, 1983; Gumnior, 2005).

Ismert, hogy a Bama-zátóny vonala (Ős-Csád-tó partvonala) a medence belsejében is határoló zóna a pleisztocén medenceüledék kifejlődése és vastagsága vonatkozásában. Az Alsó Vízádo csak a Bama-zátóny ÉK-i oldalán ismert.



**2. ábra:** A Csád-medence földtani vázlatja Borno területén

(Miller et al, 1968:plate 2) nyomán

Az US AID fúrási adatainak feldolgozása (Miller et al, 1968) nem tartalmaz szerkezetföldtani értelmezést, de az adatok ábrázolása egy ilyen szempontú vizsgálathoz figyelemre méltó kiindulási képpel szolgálhat:

A Középső Vízadó felső réteghatárának a terepszinthez viszonyított mélysége két alapvető jelleget mutat: a Bama-zátony vonalában egy nagyságrenddel nagyobb mértékben nő (180 m 60 km távolságban, azaz 0,3 %) , mint a zátony vonalától ÉK-re (60 m 100 km-en, azaz 0,06 %). Legmélyebben a Baga-félsziget alatt húzódik (366 m tszf.). A rétegfelszín lejtése nem pontosan a Bama-zátony alatt törik meg, hanem ennél összetettebb vonalban: csak a Yo folyótól (Niger-Nigéria határ) kb. Maiduguri magasságáig azzal párhuzamosan, de DNE-ra eltolódva (a medencében hátrébb) halad; Maiduguritól két irányt követ, először Ny-K-i, majd ismét ÉNy-DK-i vonalú. Ez kirajzol egy lépcsőzetesen leszakadó medence-képet: a Középső Vízadó egy feltételezett ÉK-DNE-i szerkezeti zóna mentén a Damboa - Maiduguri vonaltól ÉNy-ra lényegesen mélyebb helyzetű, mint a másik oldalon. Ez a sekélyebb oldal a Mandara-hegység előtere.

A Csád Formáció a legvastagabb Baga körzetében (Barber, 1965).

A Középső Vízadóra szűrőzött kutak vízadó képességének területi eloszlása ÉNy-Dk-i irányú, azaz a Bama-zátonnyal és a Csád-tó mai medencéjének nyugati partvonalával párhuzamos

zónásságot mutat. A szabad kifolyás határvonala, és annak a 2005-2007 évi fúrási kampány keretében megfigyelt eltolódása szintén azonos irányú. A legjobb vízadó képességű kutak a Csád-tó mai medencéjének nyugati partvonalára mentén és közel koncentrikusan a Baga-félsziget (a Csád-tó legkeskenyebb része) körül található.

#### A Csád Formáció üledékföldtani jellemzése:

A nigériai területről leírt Csád Formáció folyóvízi-tavi üledékes összlet, mely a pleisztocén során képződött a Csád-medence déli, délnyugati határán emelkedő idősebb szilikátos kőzettestek (Jos-fennsík, Mandara-hegység) víz általi lepusztulásával. A formáció jellemzően agyagos összlet három szintben vékony durvább törmelékes rétegek (hordalékkúp, delta, tópart, folyómeder üledékei) betelepülésével. A durvább törmelékes rétegek térbeli változékonysága mindhárom szintben, ha eltérő jelleggel is, megfigyelhető (Barber, 1965, Miller et al, 1968; Goni, 2006). Mind a vízadó szintek, mind az agyag vastagsága a medence közepe felé nő.

A Csád Formáció a medence peremi részén az alaphegységet képező prekambriumi korú gránitra, a medence mélyebb részein felső kréta korú palákra, homokkőre, kis területen a paleocén korú Kerri-Kerri Formációra települt.

A Felső Vízadó szint három további részre osztható, amely szintén vízföldtani értelmezésből ered: 0 - kb. 40 m közötti „A” szint, melyet nyílt tükrű talajvíz jellemez, a kb. 40 – kb. 70 m közötti „B” szint, mely átmenetet képez a kb. 70 – kb. 100 m közötti, nyomás alatti rétegvízkészletet tartalmazó „C” szint felé. A vastagságértékek Maiduguri területén kerültek leírásra (Goni, 2006).

A 2005-2007 közötti kútfúrési kampányban Maiduguri területén 50 a Felső Vízadóra szűrőzött kút épült. Ez a feltérési sűrűség lehetővé tette a vízadó szint térbeli jellemzőinek részletesebb megfigyelését.

Maiduguri folyamatosan növekvő területének túlnyomó részén van durva törmelékes betelepülés a „B” és a „C” szintekben, ez alól kivétel pl. a város északi részén, a Baga út mentén Zajiri. A durvatörmelékes betelepülések jellemzően finom kavicsos durva homok, homokos finom kavics, közepes szemcseméretű homok üledékek, közepesen-jól osztályozott, koptatatlan-kerekítetlen szürke és rózsaszín kvarc szemcsékkel és színes elegyrésszel, helyenként aleuritós, agyagos frakcióval. A betelepülések vastagsága a néhány métertől a 10-15 m-ig terjed, és a vékonyabb rétegek általában 2-5 szintben is megtalálhatók (5. melléklet/A, 2. ábra). A város nyugati részén, a Kano út déli oldalán a fúrások alapján lehatárolható egy nagyobb terület, ahol korrelálhatók a nagy vastagságú vízadó rétegek (jellemzően 55-70 m mélységtartományban). Hasonló betelepülést tárt fel két fúrás kisebb területi kiterjedésben a város déli részén, az Old Molai út mentén 60-75 m mélységben. Mindkét réteg nagyon jó vízadó képességű (Az Old Molai út menti egyik kút 760 l/perc hozammal üzemel).

Maiduguri a Bama-zátony és egy arra közel merőleges folyóvölgy kereszteződésében és a Jere-mélyedés DNy-i szélén fekszik. A Felső Vízadó durva törmelékes betelepüléseinek térbeli elterjedése összefüggést mutat a jelenkori üledékképződési környezettel.

A Felső vízadó durva törmelékes része egy Maiduguri – Ngala közötti Ny-K-i szelvényben a következő képet mutatta: Muna (Maiduguri keleti széle) faluban még a Maiduguri-ra jellemző több szintű homokrétegek találhatóak meg 54-58 m, 63-65 m és 68-72 m között; Maiwa faluban a felszínközeli kavicsos homok, homokos kavics összlet több szintben nagy vastagságban (12-15 m, 18-33 m, 42-46 m), Dingshiri faluban a felszínközeli homokos kavics összlet 10-18 m között, majd homok 78 (?) - 83 m között; Farjallari faluban és Dikwa városban a felszínközeli homokréteg 6 – (?) 24 m között, Ngala-Dambore faluban a felszíni és -közeli homok 0 – (?)6 m és (?)12-(?)18 m között. (települések: 3. melléklet) A durvább

törmelékes üledékek szemcseméretének, vastagságának és települési mélységének térbeli eloszlása egy a Bama-zátony vonalától távolodva elvékonyodó és finomodó szemcseméretű tendenciát mutat, ami ezen üledékek medenceperemről való behordását támasztja alá. Az általánosan jellemző gyenge osztályozottság és a kerekítetlen-koptatatlan üledékeanyag közeli, illetve rövid idejű szállítást jelez. A mai lefolyási irányokat figyelembe véve lehordási területként a Mandara-hegység valószínűsíthető. (1. ábra)

A Középső Vízáadó szint a 2005-2007 évi fúrési kampány fúrásaiban jellemzően finom – közepes szemcseméretű, közepesen osztályozott, gyengén kerekített és koptatott, uralkodóan szürke kvarc anyagú homok kevés színes elegyrésszel. Az US AID fúrásaiból leírt szemcsméretváltozást nem volt megfigyelhető. Az összlet vastagsága a medence középpontja felé haladva, 10 m-ről akár 50 m-ig nő.

#### Vízföldtani jellemzés:

A Csád-medence nigériai része a következőkben felel meg a gravitációsan hajtott egységmedence definíciójának:

A 2005-2007 évi kútfúrési kampányban végzett szivattyútesztek nem mutattak ki hidraulikai összefüggést a Felső és a Középső Vízáadó szint között, bár a szivattyúteszteknek ez nem volt közvetlen célja.

Ugyanakkor az 1960-as évektől kezdődően ismert, hogy mindhárom vízáadó összlet hidraulikus nyomása regionálisan csökken: a Felső vízáadóé kisebb (1,1 m/év), a Középső vízáadóé nagyobb mértékben (2,5 m/év) (Goni, 2006).

A stabil izotóp vizsgálatok kimutatták, hogy a Középső és az Alsó vízáadó vízkészlete azonos korú (kb. 20.000 év BP), és egy csapadékosabb, hűvösebb éghajlat alatt azonos idejű és mechanizmusú beszivárgásból származik. A Felső Vízáadó „C” szintjének vízkészlete szintén megegyezett a mélyebb rétegvizek paramétereivel, míg a sekélyebb Felső vízáadó szintek kevert karaktert mutattak. A kevert paramétereket a beszivárgási folyamatok mellett okozhatja a kutak több szintű szűrőzése, illetve talpig való kavicsolása.

A stabi izotóp vizsgálatok recens beszivárgást csak a Felső Vízáadó felső két szintjének vízkészletében mutattak ki. (A Középső és az Alsó vízáadó mintái a medenceperemtől távol voltak, így lehetséges, hogy ez az oka a jelenkor beszivárgás kimutathatlanságának. )

Az 1960-as években a Középső Vízáadó szint hidraulikus nyomása kb. Maidugurin áthaladó ÉNy-Dk-i határvonaltól ÉK-re magasabb volt a Felső Vízáadó szintben kialakult nyomástól, valamint az Alsó vízáadó szint nyomása is magasabb volt a Középső szint nyomásánál. Ezek a relációk ma is fennállnak, azzal a különbséggel, hogy a Középső Vízáadó magasabb nyomásának határa eltolódott a Csád-tó felé, kb. 20 km-rel.

A Csád-tó hidraulikailag összefügg a Felső vízáadó talaj- és sekély rétegvízkészletével, ugyanakkor a hidraulikai hatás a tó körül kis területen mutatható ki, valószínűleg a földtani adottságok miatt (vékony vízáadó rétegek a felszínközépen, kis területi hidraulikai összefüggés).

#### Pénzügyi háttér:

Nigéria –mint ismeretes- Afrika 1. és a világ 5. olajtermelő országa. Az alapvetően az olaj- és gázexportra támaszkodó állami bevétel meghaladja hazánkét, míg népessége hazánkénak a 14-szerese. A bevétel a tagállamok között a népesség arányban meghatározott havi juttatás formájában kerül szétosztásra. A federális kasszából történő tényleges kiutalás a bruttó havi juttatásnak az üzemeltetett adósság- és egyéb levonásokkal csökkentett, valamint az Áfa- és egyéb százalékos adóbevételekkel növelt összege.

Például a BWP idején, 2006 áprilisában a federális kormányzat 46,1 %-ban, a 36 tagállam összesen 23,4 %-ban, a tagállamokat alkotó körzetek tanácsai (Local Government Council)

összesen 18,0 %-ban részesedtek. (FAAC, 2006:19-34.) Ekkor Borno tagállamnak havi juttatásként az 1. táblázat összegei jártak.

|                            | Havi federális juttatás<br>(konvertálva USD-ba) | Havi összes federális kiutalás<br>(konvertálva USD-ba) |
|----------------------------|---|--|
| Borno tagállam<br>kormánya | 11 912 683,6                                    | 16 494 788,5   |
| Borno körzetei összesen    | 10 019 944,9                                    | 13 813 225,7   |
| Borno összesen             | 21 932 628,5                                    | 30 308 014,3   |

**1. táblázat:**Borno állam jóváhagyott federális juttatása 2006 áprilisában (FAAC, 2006:19-34)

E havi juttatások kifizetése a tagállamok felé, illetve a tagállam kormányától a körzetek felé nem mindig időben, illetve zökkenőmentesen történik. Bornóban a kormányzó többször jogot formált arra, hogy a körzeteknek szánt juttatásokat visszatartsa. A federáció elnöke pedig több hónapra befagyasztotta a kiutalást, amikor Borno kormány(zó)ja nem tudott elszámolni a federális kasszából külön az állam fejlesztésére kapott 120 billió naira kb. felének felhasználásáról.)

Borno állam bevétele a federális havi juttatások mellett kiegészül az Áfa-bevételekkel (5-10%) és az állam saját bevételeivel (állami tulajdonú termelő és szolgáltató vállalatok). 2004-ben az összbevétel 226,065 millió USD-nak, 2005-ben 239,823 millió USD-nak megfelelő nemzeti valuta volt. (BOSEDS, 2005:17)

A tényleges kiadásokat nehéz meghatározni a hivatalos jelentések személyes érdekekből felduzzasztott tételei miatt. Példaként a közszolgálati havi bérek 2005-2007 közötti időszakban 7 000 – 42 000 Ft között alakultak a segédmunkástól az osztályvezetői szintekig. A titkárok (a minisztériumok második emberei) és a (tagállami) miniszterek hivatalos havi fizetése 170 000 – 210 000 Ft volt. A benzin 100-120 Ft körül alakult. Mindenesetre a jelenlegi kormányzó, Senator (dr.) Ali Modu Sheriff 2003-2007 közötti első ciklusában a bevételek fedezték -a közigazgatás és a közintézmények megszokott szintű üzemeltetése mellett- több saját fejlesztési program megvalósítását és a résztvevő nigériai politikusok és szakemberek személyes igényeit. A tagállami programok elsősorban infrastrukturális jellegűek voltak a vízellátás, a lakhatás, az egészségügy, az oktatás és a közlekedés területén. A vízellátásban kiterjedt a fővárost ellátó Alau-tározó és a kapcsolódó szivattyútelep felújítására, valamint a vízkútúrési programra, az ún. *Borno Water Project*-re (továbbiakban BWP).

A BWP keretében Borno állam 3 db új dél-afrikai Super Rock gyártmányú és 2 db olasz Ellettari gyártmányú hidraulikus fúróberendezést vásárolt, valamint 101 db, 30-400 m mély kutat épített, melyeket hálózatba kötöttek, illetve egyedi vízbázissá alakítottak (szivattyú, generátor és-ház, víztorony, csapsor).

#### Az emberi tényező

Egy Senator (dr.) Ali Modu Sheriff hivatalban eltöltött harmadik évfordulójára kiadott, a kormány(zó) sajtóosztálya által írt és szerkesztett magazin idevonatkozó cikk részlete jellemzően bemutatja a program sajátosságait:

„His Excellency (1) also to ensure that water is sufficient event to the rural people, purchased two drilling rigs model EL200 and model EK300 at the cost of ₦397,701,200 (2) and have since been working effectively in the rural areas.

Governor Ali Modu Sheriff also to actualise his plan to provide potable drinking water in the state provided 5 special drilling rigs (3) known as „Super Rigs 200”. These Super Rigs can drill a boreholes



(sic!) in 24 hours and can blast through thick rocks and operate in all terrains, they can equally drill at top a depth (sic!) of 1500 metres as against the conventional rigs which can drill only 600 metres. Because of the complex nature of these super rigs, His Excellency Senator (dr.) Ali Modu Sheriff brought in professionals from Hungary to train our water Engineers and to equally assist the state government in drilling boreholes across the state. Already, government has signed a contract with EMAG-H construction Ltd of Hungary for the drilling of 2000 boreholes (4) will be drilled in all the local government areas (5) in the state. Currently, work is in progress while some areas are already drinking water from those boreholes.”(Sawa, 2006:4)

„Öxellenciája (1), hogy a vidéki lakosság számára is elegendő vizet biztosítson, egy EL200 és egy EK300 típusú fúróberendezést vásárolt 397 701 200 nairaért (2), és azok azóta eredményesen működnek vidéken.

Ali Modu Sheriff kormányzó, hogy az ivóvíz biztosítására vonatkozó tervét megvalósítsa, öt (3) „Szuper berendezés 200” nevű különleges fúróberendezést vásárolt. Ezekkel a szuper berendezésekkel egy kút 24 óra alatt meg lehet fúrni, azok képesek vastag kőzeteken keresztül hatolni és mindenféle terepen alkalmazhatóak, továbbá képesek 1500 m mélység elérésére, ellentétben a hagyományos fúróberendezésekkel, melyek csak 600 méter fúrását teszik lehetővé. A szuper berendezések bonyolultsága miatt Öxellenciája, (dr.) Ali Modu Sheriff szenátor magyar szakembereket hívott meg, hogy oktassák mérnökeinket, és egyúttal közreműködjenek a kútfúrásban az egész állam területén. A kormány már aláírta a szerződést a magyarországi EMAG-H Kft-vel a körzetek mindegyikébe (5) tervezett 2000 kút (4) fúrására. Jelenleg a munka folyamatban van, és néhány területen már azokból a kutakból isznak. „

Ugyanebben az újságban, 10 oldallal később:

„Apart from rehabilitating dormant boreholes, the Administration procured five super rigs (3) with all accessories capable of drilling borehole within 24 hours and capacities ranging from 2 litres per second to 30 litres per second. [...] Already work is in progress and more than 70 boreholes have been drilled in the metropolis and some LG areas. The Administration has also imported submersible pumps for the 2000 boreholes contracted out. Also transformers and generators have been procured and stock piled to ensure adequate water supply to both the metropolis and the rural areas.,,  
(?, The Achiever and Pacesetter, 2006:14)

„Az elromlott kutak felújítása mellett a Kormány öt (3) mindennel felszerelt szuper fúróberendezést vásárolt, melyekkel egy kút 24 óra alatt megfúrható, és 120 – 1800 l/min hozamú kutak építhetők. [...] A munka már megkezdődött, és több mint 70 kút készült el a fővárosban és néhány vidéki körzetben. A Kormány a 2000 vállalkozásba adott kúthoz búvárszivattyúkat hozott be. Ugyanígy transzformátorokat és generátorokat vásárolt és helyezett el a raktárakban, hogy megfelelő vízellátást biztosítson mind a főváros, mint a vidék számára. „

(1) Minden a kormányzó személyéhez kötődik, és ez nem kizárólag egy hízdő kép: Bornoban Ali Modu Sheriff kormányzó a saját kezében tartott minden számára fontos területet. Bár Nigéria az angolszász közigazgatást átvevő federális köztársaság, az északi tagállamokban a kormányzók mindenképp a hagyományos (feudális) uralkodók eszköztárával uralkodnak-kormányoznak a látszatdemokráciát többé-kevésbé fenntartva. Bornoban is a háttérben a kormányzó határozta meg a képviselőház tagjait, akiket aztán megválasztott, ő jelölte ki a közigazgatási hivatalok elöljáróit, tőle függött minden jelentősebb program, eljárás. Az ő akarata érvényesült, illetve ellenvéleménye mindent megghiúsított. Bár formálisan volt éves költségvetés, pl. a kútfúrás költségének tényleges kiutalásához az állami kútfúró vállalat vezetőjének 2-5 kutanként kellett a jóváhagyó kormányzói aláírást megszereznie.

(2) A két hidraulikus berendezés története és ára tipikus a kormány(zó) beszerzési eljárásra nézve: az olasz gyártó a gépeket egyenként EUR 300.000-ért adta el egy lagos-i (Nigéria) cégnek, akitől Borno állam a kormányzó egy üzlettárs-barátjának közbeiktatásával vette meg azt többszörös áron. A cikkben szereplő ár egyébként nem felel meg a vételárnak.

(3) A cikkben a kútfúró berendezésekre vonatkozó állítások több mint túlzóak és nyilvánvalóan propaganda célúak: a vásárolt berendezésekből kettő hidraulikus (EK2000 és EK3000) és három a „Super Rock Drills cc.” nevű dél-afrikai cég „RockDrill 5000” típusmegjelölésű berendezése volt. Ez utóbbi nem 1500 m, hanem 300-330 m fúrására volt alkalmas és semmiben sem volt különleges. Különösen nem 24 óra alatt kutat fúrni. Más propaganda-dokumentumban olvasható, hogy a dél-afrikai berendezéseket egyenesen a kormányzó számára tervezték.

Továbbá nem igaz, hogy egy hagyományos berendezés alsó mélységhatára 600 m.

(4) A kormányzó választási kampányában meghirdetett vízellátási programot 2000 kútban számszerűsítették. Talán nem is szükséges megjegyezni, hogy a 2000 csak egy kedvelt szám a „sok” kifejezésére: nem csak egy képtelen mennyiség két évre, hiszen átlagosan 2,7 nap alatt kellett volna egy kútnak elkészülnie, hanem értelmetlen is. Figyelembe véve, hogy a fővárosban 50 kút létesült a két év alatt, egy vidéki körzetre átlagosan 75 kút jutna, ami településenként egynél többet jelentene. A néhány száz fős falvakat -az esetleges nomád felhasználókkal együtt- egy kút is kiszolgálja, ennél nagyobb település körzetenként csak 1-3 van. A Csád-tó körüli zónában, ahol a Középső Vízádban még felszín feletti nyomásszint uralkodik, kevés település van teljesen víz nélkül (a BWP keretében néhány körzetben végzett felmérés szerint pl. Marte körzet 50 településéből 3, Mafa körzet 35 településéből 2). A Csád-tótól távolabb a helyzet rosszabb, itt felmérés nem készült.

A két éves BWP befejeztével, 2007 nyarán a kormány bejelentette, hogy folytatja a 2000 kutas programot, amiből addig csak 100 valósult meg. Tudomásom szerint 2007 júliusától máig –már magyar részvétel nélkül- mindössze három új kút létesült...

A BWP mint a tagállam vízellátását javítandó kormányprogram végrehajtása nem tért el a javak helyi elosztási módjától: egyrészt a kormányzó, másrészt az ő politikus barátja és rokona, a fúróvállalat (RUWASA) ügyvezető igazgatója határozták meg az új kutak helyét és a vízadó kiválasztását. A tág család és a politikus barátok-üzlettársak mellett egy új, az európai szakemberekkel fémjelzett kút néha az ellenzéki párthoz tartozó faluközösségek szavazatának megnyerésére is szolgált, őket lekötelve. Emellett az ügyvezető igazgató személyes, a kormányzó által egyébként nem támogatott ambíciója, hogy a következő választásoknál az északi zóna szenátorává válasszák, is nagy szerepet játszott az odaítélésben. Továbbá a politikusok gyakori személyes ügye volt a szülőfalujukba, illetve az édesanyjuk falujába kutat kérni. A pártállástól, rokoni és lekötöttség kapcsolatoktól független szükség nem szerepelt a szempontok között. A vízigényt a lakosság szám alapján meghatározó európai gyakorlat Bornoban azért sem működött, mert a program idején nem állt rendelkezésre aktuális népszámlálási adat, kérdésre pedig –felismerve annak célját- túlzó válaszokat kaptam.

### Konklúzió

Borno tagállam vízbeszerzési adottságai a térségben kiemelkedőek: a Csád-medence mennyiségi és minőségi értelemben legkevésbé sérülékeny vízkészleteivel rendelkezik. Nigéria olajtermelésének köszönhetően a szükséges anyagi fedezet biztosított volna. De sajnos a mai napig a vízellátás (mint más infrastrukturális terület is) karbantartása és fejlesztése a kormányzó politikai szavazóbázisa biztosításának eszköze, így törzsi származásra, pártállásra és egyéb érdekekre érzékeny, nem pedig általános állami szolgáltatás.

A népesség folyamatos növekedése mellett a térség problémája az egész Csád-medencében ható gyorsabb talajvízszint-csökkenés a Felső Vízázóban, illetve lassabb nyomásszintcsökkenés a Középső és Alsó Vízázóban. Ez a korábban kialakított vízbeszerzési létesítmények módosítását, illetve kiváltását teszi szükségessé. Az ásott kutak fokozatosan kiszáradnak. A gyarmati programok keretében fúrt egykor artézi kutak a Csád-tótól távolodva övezetesen elvesztik pozitivitásukat, és amennyiben a vízszint tovább süllyed a terepszint alatt 8 m alá, a ma gyakori felső szívású szivattyúzás lehetősége elveszik. Ekkor a kis csőátmérő miatt nem lehet bűvárszivattyút beépíteni, a kút használhatatlanná válik és csak egy új, nagyobb csőátmérőjű mélyfúrású kút építése fogja tudni kiváltani azt. A vízföldtani adottságok következtében a Csád-medence potenciális ivóvízbázisa a Felső Vízázó helyett a Középső és az Alsó Vízázó lesz, ami 250 m és mélyebb talpmélységű kutakat jelent. Sekélyebb vízázó réteg -a főváros kivételével- a terület nagy részén nincs.

A bűvárszivattyúk számának növekedésével szerencsés lenne a napenergia hjasznosíthatóságának politikai szintű felfedezése, mert egyébként a működőképes villamos hálózat hiányában (kivétel a főváros és néhány határmenti település) a gázolaj-fogyasztás jelentős növekedése várható.

### **Irodalomjegyzék:**

- (1) Alkali, Muhammad Nur (1983) : „Economic factors in the history of Borno under the Seifuwa”, in: Bala Usman – Nur Alkali (szerk): Studies in the History of Pre-Colonial Borno, Northern Nigerian Publishing Co.Ltd., Zaria, Nigeria
- (2) Kyari, Mohammed (2006): „Borno in the Rabih years, 1893-1901”, Seidensticker-Brikay, G. – Kyari Tijani (szerk): Borno Sahara and Sudan Series, Vol II., Maiduguri
- (3) Waziri, Ibrahim Maina (1998): „Urbanisation in Borno Province 1900 – 1960”, in: Borno Museum Society Newsletter no. 36-37, Borno Museum Society, Maiduguri, Nigeria
- (4) Platte, Editha – Thiemeyer, Heinrich (1995) : „Ethnologische und geomorphologische Apekte zum Bau von Brunnen und Getreidespeichern in Musene (NO Nigeria)”, in: Brunk, K.-Greinert-Byer, U. (ed.) : Berichte des Sonderforschungsbereichs 268, Band 5: 113-129, Universität Frankfurt am Main,
- (5) Miller, R.E. – Johnston, R.H. – Olowu, J.A.I. – Uzoma, J.U. (1968): „Ground –Water Hydrology of the Chad Basin in Bornu and Dikwa Emirates, NE Nigeria, with Special Emphasis on the Flow Life of the Artesian System”, Geological Survey Water-Supply Paper 1757-I., US Geological Survey, Washington D.C.
- (6) Barber, W. (1965) : „Pressure Water in the Chad Formation of Bornu and Dikwa Emirates, NE Nigeria”, Geological Survey of Nigeria Bulletin No.35., Federal Ministry of Mines and Power, Lagos, Nigeria
- (7) Nachtigal, Gustav: Sahara and Sudan, Vol. III. , reprint (1987) by Fisher, A.G.B. and Fisher, H.J., C. Hurst & Co. Ltd. , London
- (8) BOSEEDS. Borno State Economic Empowerment and Development Strategy, 2005, Borno State Governor’s Office, Department of Budget and Planning, Maiduguri, Nigeria
- (9) Udo, Reuben K. (1970): „Geographical Regions of Nigeria”, Heinemann Educational Books Ltd. , London
- (10) FAAC (2006): „Summary of Gross Revenue Allocation by Federal Account Allocation Committee for the Month of April 2006 shared in May 2006” (2006), The Source Vol.19.No.10. (June 12, 2006) pp.19-34.
- (11) Sawa, Ndahi Pindar (2006): „Celebrating Three Years of Excellence in Borno State”, in: The Achiever and Pacesetter, 2006. május 29., Ministry of Home Affairs, Info & Culture, Maiduguri, Nigeria, pp.3-6.

- (12) ?(2006): Governor Ali Sheriff – An Agent of Positive Transformation, in: The Achiever and Pacesetter, 2006. május 29., Ministry of Home Affairs, Info & Culture, Maiduguri, Nigeria, pp.10-20.
- (13) Kogbe (ed.) (1983): Geology of Nigeria, Elizabethan Publishing Co., Lagos, Nigeria
- (14) Leblanc et all (2007): Remote sensing for groundwater modeling in large semiarid areas: Lake Chad Basin, Afrika, Hydrogeology Journal 15., Springer Verlag, pp. 97-100,
- (15) Thambyahpillay (1983): Hydrogeography of Lake Chad and Environs: Contemporary, Historical and Paleoclimatic, Annals of Borno, Vol.I., University of Maiduguri, Nigeria,
- (16) Goni, I.B.: Tracing stable isotope values from meteoric water to groundwater in the southwestern part of the Chad basin, in: Hydrogeology Journal, 2006, 14, pp. 742-752.
- (17) Gumnior, M.: Zur spätquartären Flussgeschichte NE-Nigerias, Morphologische, lithostratigraphische und pedologische Untersuchungen im Sedimentationsbereich der Tschadsee-Tributäre Komadugu Yobe und Komadugu Gana, Ph.D. disszertáció, Frankfurt am Main, 2005

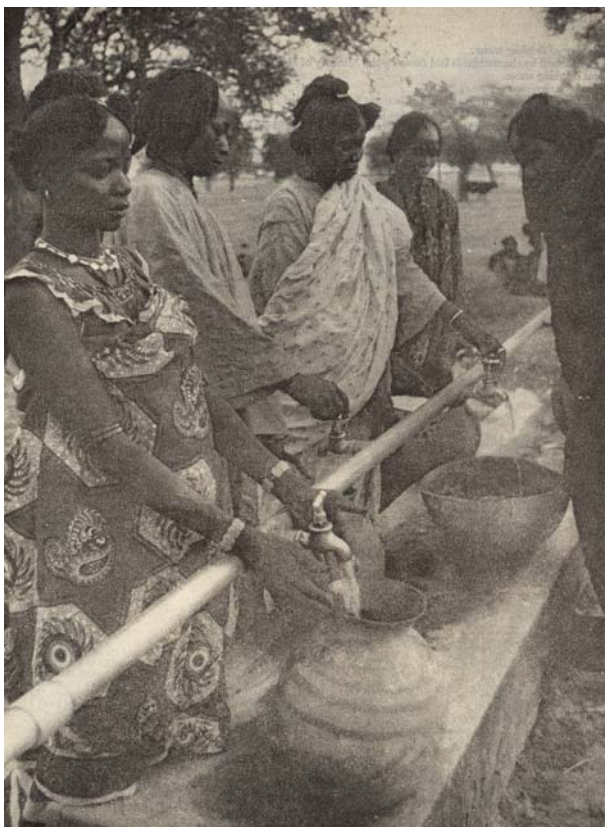
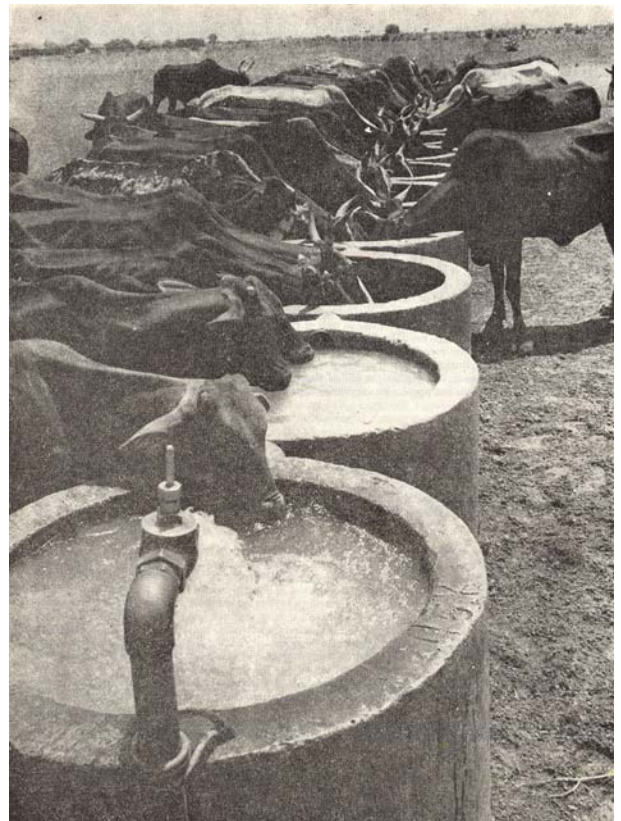


1. fotó:  
Kútúrás Mongonu-ban 1960-ban  
(Barber, 1965: belső címloldal)

A Mongonu-2 sz. kút (GSN.No. 2264) kút 327-340 m közötti réteget nyitott meg (Középső Vízázó). Építéskori szabad kifolyású hozama 1515 l/min, nyugalmi nyomásszintje a terepszint feletti 20 m volt! A szabadon kifolyó vizet a városi hálózatba vezették.

2. fotó:  
Állattatás Chesa Ngala-ban (ma Mafa körzet)  
(Barber, 1965: 12. tábla)

A kút (GSN.No.1649) 1958-ban készült el, szűrőzési mélysége 309-316 m (Középső Vízázó), építéskori szabad kifolyású hozama 98 l/min, nyugalmi nyomásszintje + 12,2 m volt. Egyedi vízbázisként használták.



3. fotó:  
Háztartási célú vízvétel Mbutta-ban (Mafa körzet)  
(Barber, 1965: 5. tábla)

A kút (GSN.No.1648) 1958-ban készült el, szűrőzési mélysége 281-287 m (Középső Vízázó), építéskori szabad kifolyású hozama 83 l/min, nyugalmi nyomásszintje + 10 m volt. Egyedi vízbázisként használták.

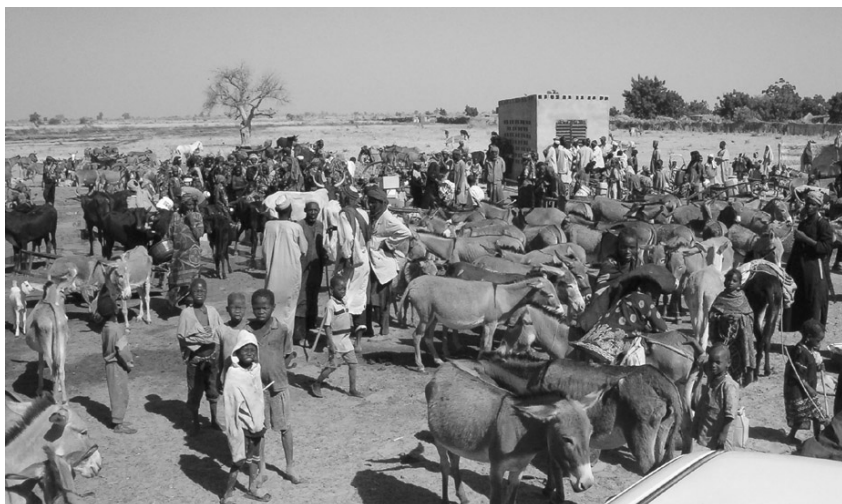
Ma a kút már nem pozitív, és egy felső szívású szivattyúval használja a falu. A képen látható csapsort is felszámolták.



Az elkészült kút 70-90 m között, két szakaszban került szűrőzésre (Felső Vízádó). Építéskori szivattyúzott hozama 400 l/min, nyugalmi vízszintje -26,2 m volt. A kifolyó víz hőmérséklete 30 °C. A kutat a városi hálózatba kötötték.



4. fotó: Fúrási helyszín 2005-ben Maiduguriban, a BWP keretében  
(Fotó: Faragó Éva)



A környéken legeltető fulbe pásztorfeleségek az új kútról hordják a vizet szamaraikon átmeneti szálláshelyükre. A BWP keretében épült kút 256-279 m között van szűrözve (Középső Vízádó). Építéskor szabad kifolyású volt (10 l/min). Szivattyúzott hozama 145 l/min. A mélyfúrású kutakat vidéken a falun kívül kérik, hogy az az állatokkal is könnyen megközelíthető legyen.

5. fotó: Az új közkút átadása után 1 nappal Maiwa faluban (Mafa körzet)  
(Fotó: Faragó Éva)

A főváros újonnan parcellázott részén, az ún. "212-es szelvényen" 2006 januárjában elkészült közkút 69-96 m között, két szakaszban van szűrözve (Felső Vízádó). Építéskori szivattyúzott hozama 200 l/min, nyugalmi vízszintje -23,6 m volt.

A BWP minden szivattyúval ellátott kútja generátorházzal, víztoronnyal és külső csapsorral együtt került átadásra. A kutaktól a vizet a vízfordók juttatták el a háztartásokba. A fővárosban a házhoz hozva 20 l víz kb. 30 Ft-ba került.

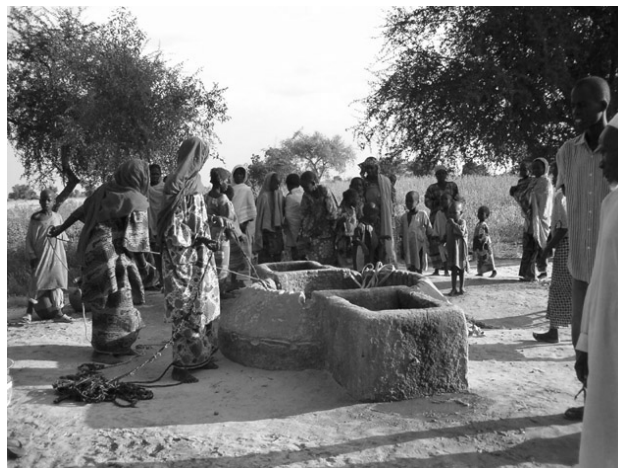


6. fotó: Vízfordók az új kútnál 2007-ben Maiduguriban  
(Fotó: Faragó Éva)



7. fotó: Abdullah falu régi artézi kútja 2006-ban  
(Kala Balge körzet)  
(Fotó: Faragó Éva)

Több artézi kút körül alakult ki kisebb-nagyobb tó a sok tíz éves kifolyás következtében. A kútfejet és így a maguk egészségét a falubeliek tüskés ágakkal védik, így az állatok csak a tóból ihatnak.



8. fotó: Maje mallumri falu ásott kútja 2006-ban  
(Marte körzet)  
(Fotó: Faragó Éva)

Ez a körzet azon kevés ásott kútjainak egyike, mely eredetileg is ásott kútként épült. Sok pozitívítását veszített mélyfúrású kút felső részét visszavágták, és betongyűrűvel biztosított tározóvá alakították, ahonnan ugyanígy kézi erővel húzzák fel az asszonyok a vizet.



9. fotó: Amchaka falu régi artézi kútja 2007-ben  
(Bama körzet)  
(Fotó: Faragó Éva)

Az egyik legsziszifuszibb vízkivételi mód. Az egykor pozitív kútban a nyugalmi vízszint a terepszintbe süllyedt le. A falusiak több vékony csövet dugtak be a kútba, az asszonyok a csövek végét szívva indítják meg a vízfolyást a kicsivel a terepszint alá helyezett edényeikbe.



10. fotó: Mijigine falu régi artézi kútja 2006-ban  
(Mafa körzet)  
(Fotó: Faragó Éva)

Nagyon gyakori az ehhez hasonló megoldás a kis átmérőjű, pozitívítását veszített kutaknál: egy felső szívású szivattyú hozza a terepszintre a vizet.