

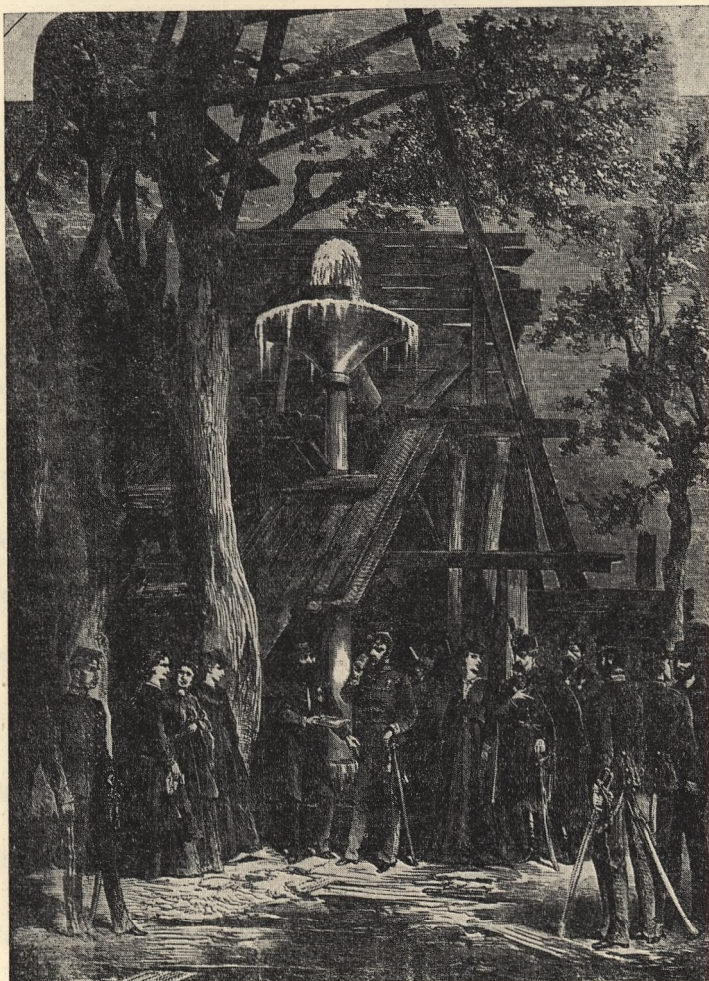
# A hévízkutak kútfejkiképzésének kialakulása

Írta: Csath Béla

A hazai hévízkutatás és mélyfúrás kezdeti időszakának története a magyarországi mélyfúrás történetéhez szorosan kapcsolódik, melynek részben fő célja a víznek, mint elsődrendű élet-szükségletnek fedezése, másrészt pedig egyéb célokkal lemélyített fúrások (szénhirdogén-, szén- és érc kutatások) segítségével ezen nyersanyagok felkutatása és feltárása volt. [1]

ban csak a legritkább esetben következik be, a mélységi víztárolók ugyanis egymással igen nagy területen összeköttetésben állnak és közöttük nyomáskülönbség tételezhető fel.

Sokkal nagyobb annak a valószínűsége, hogy a mélységi vizek túlnyomó része hidrodinamikus állapotban van és a nyomást jelző szint eltér a vízszintestől, vagyis a víztárolók



1. ábra: A margitszigeti artézi kút

Az alábbiakban a vízkutak, közelebbről a mély hévízkutak kivitelezésével összefüggő, az idők folyamán kialakult kútfej kiképzési módszereket tárgyaljuk felszálló és mélytükű kutak esetében.

A mélységi víztároló hasadékrendszerét vagy pórusait kitöltő víz mindig bizonyos nyomás alatt áll, amit rétegvíznyomásnak nevezünk, mely lehet hidrosztatikus vagy hidrodinamikus.

A hidrosztatikus nyomás olyan zárt mélységi víztárolóban alakul ki, ahol sem vízszintes, sem függőleges vízmozgás nem lehetséges, azaz a víz sztatikus állapotban van. Ebben az esetben zárttükű víztárolóról beszélünk. Ez azon-

közt hidrodinamikus gradiens jön létre. Ez annál jelentősebb lehet, minél nagyobb az egymással összeköttetésben lévő víztárolók energiakészlet-különbsége.

Mivel minden oldalról zárt víztároló alig tételezhető fel, ezért a rétegvizek kevés kivételtől eltekintve a hidrodinamika törvényeit követik.

A rétegvíznyomás — akár sztatikus, akár dinamikus — több energiaféleségből tevődik össze és magában foglalja a vízoszlop, a hőtágulás és a vízben elnyelt gáz nyomását. A mélységi vizek energiakészletének igen jelentős részét az oldott gáz képviseli, mely a vizek fel-

színre emelését nagymértékben elősegíti és fel-  
szökő vizet szolgáltatnak. [2]

Mély hévízkútjaink mintegy 90%-ánál  
ilyen felszálló termelési módról beszélhetünk.

E rövid bevezetés után vizsgáljuk a mély  
hévízkutak kútfej kiképzésének fejlődését a  
Zsigmondy-féle városligeti kúttól napjainkig.  
A tárgyalásnál szem előtt kell tartani, hogy a  
mélyfúrási hévízkutak telepítése túlnyomórészt  
egyedi tervezésű. Ez alatt az értendő, hogy egy  
területen általában csak egy kút kivitelezésére  
kerül sor, a telepítés nem olyan jellegű, mint  
a szénhidrogéntermelő kutaké, ahol egy mező-  
ben a racionális termelésnek megfelelően sok  
fúrás kerül lemélyítésre, s ezeknek kúttá való  
kiképzésére. Tárgyalás során csak a 700 méter-  
nél mélyebb hévízkutakat vesszük figyelembe.

### I. A városligeti I. sz. kút

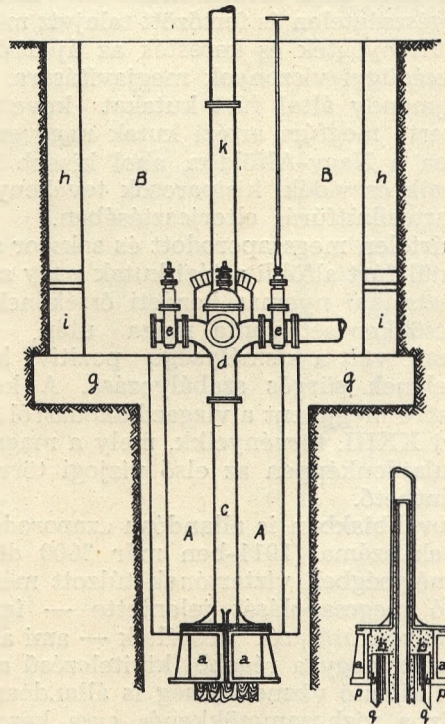
Az első hazai kísérleti vízfúrások lemélyí-  
tése, valamint a margitszigeti mintaszerű arté-  
zi kút (1. ábra) elkészítése után Zsigmondy Vil-  
mos nevéhez fűződik a Városliget—I. sz. hévíz-  
kút fúrásának jelentős eseménye is. 1868—1878,  
ez a két évszám jelzi a magyarországi mély hé-  
vízkutak iparszerű fúrásának kezdetét.

A 970,48 m mélységben befejezett fúrásban  
— innen várta Zsigmondy a termálvizet — 11  
db „bélelő” és 2 db dongás vörösfenyőből ké-  
szült „foglaló” csőszakaszt épített be. A fúrás le-  
mélyítése közben 929,82 m mélységnél álltak  
hozzá a „forrás foglálásához”, melyről Zsig-  
mondy így ír: „Miután attól kellett tartanunk,  
hogy a forrásfoglalási munkálatoknál nagy ne-  
hézségek merülnek fel, ha a felszálló víz meny-  
nyisége és hőfoka az eddigi tapasztalat arányá-  
ban növekednék, beszüntettük egyelőre a fúrást  
és hozzáálltunk a forrás foglálásához.” „A for-  
rás foglalásának feladata lévén a mélységből  
jövő összes víznek egyesítése és annak a talaj  
felszíne felé való vezetése, mindenekelőtt arról  
kellett gondoskodnunk, hogy az összes csőrakat-  
ok egybe foglaltassanak és ezáltal a víz elszé-  
ledése megakadályoztassék.” „Szükségesnek  
mutatkozott a csőszakaszt közötti hézagok elzá-  
rása, ami finom kavics betöltése által eszközöl-  
tetett.” „Mind azon célra, hogy az összes cső-  
szakaszt egybefoglaltassanak, mind pedig hogy  
az azok közti hézagok kavicsal kitöltessenek,  
mindenekelőtt a furakna mélyítéséhez kellett  
fogni, hogy az érintett csőszakaszt felső végei-  
hez jutni lehessen.” [3]

Sok nehézséggel járt a furakna építése —  
az állandó talajvíz szivattyúzása miatt — mely  
két részből állott: egy alsó kör alakú és egy felső  
„négyzetes” részből (2. ábra). Az akna mélyí-  
tésével egyidejűleg elkészültek a csövek össze-

foglalására szükséges öntvények, azaz a kútfej  
részei.

1. A fából készült „b” iránycsőre helyezett  
két „aa” részből álló és csavarokkal ösz-  
szeszerítható talpcső (mely az alsó akna-  
részbe került beépítésre). Ez a talpcső  
tekinthető a későbbi beléscsőfej ősenek.



2. ábra: A városligeti Zsigmondy-féle hévízkút  
kútfejszelvénye

2. Az alul szélesebb, felül keskenyebb ka-  
rimával ellátott egyenes „c” vascső szin-  
tén még az akna alsó részében van.
3. A négyágú „eeee” vízzárókkal ellátott  
„d” vízszabályozó, melyhez a víz tovave-  
zetése tetszés szerinti csővel csatlakoztathatók  
(felső aknarészben).

A „d” vízszabályozó rész íves megoldása  
már kedvező hidraulikai szempontokat vett figye-  
lembe. Szembetűnő azonban, hogy hiányzik  
a főtölözőr.

Ez a kútfej tekinthető a kőolajkutak kiké-  
zéséből átvett „karácsonyfa” ősenek.

Az „aa” talpcső 50 cm vastagságú portland-  
cementből készült betonlapra lett helyezve és a  
„b” iránycsőre való ráerősítés után az egész  
aknát kitöltötték betonnal a talpcső magassá-  
gáig.

Erre a betonlapra lett téglából, portland-  
cementből az alsó kör alakú akna falazva. A  
felső „B” akna 50 cm vastag „g” betonlapra ke-  
rült, melyre iszapolt téglából készült „h” falat  
emeltek a föld felszínéig. A négy vízzáró fal  
irányában „iiii” fülkéket hagytak szabadon,  
hogy bármikor ki lehessen azokon vezetni a cső-  
veket a fal megbontása nélkül.

„A kifolyó vízmennyiség megmérése az  
udvarban egy 10 hektolitert tartalmazó mérő-

aknát készítettünk, melybe a kútból kifolyó víz 50 cm-rel a föld színe alatt minden pillanatban megmérhettünk” — írta Zsizmondy. [3]

A nagy akarással és ritka kitartással létesített, közel 1 km-nyi mély hévízkút abban az időben Európa-szerte méltó feltűnést keltett. A városligeti kútúrás fényes eredménye hazánkban különösen az alföldi városok lakóira volt nagy hatással, akik távol minden élő vízforrástól, az egészségtelen és fertőzött talajvíz minden kárhozátát nyögték és keresték az új utakat a közegészségügyi viszonyok megjavítására.

Zsizmondy által fúrt kutakat követte az országsszerte megfúrt artézi kutak nagy száma, különösen a Nagy-Alföldön, ahol kisebb fúróvállalkozók és vidéki kisiparosok tevékenykedtek az artézikútúrás elterjesztésében.

A hirtelen megszorodott és sokszor szakszerűtlenül fúrt alföldi artézi kutak nagy száma a hidrosztatikai nyomás kezdeti értékének rohamos csökkenését vonta maga után, ezért szükségessé vált a kismélységű pozitív kutak vízkivételének sürgős szabályozása. A kérdés rendezésére megjelent a vízgazdálkodásról szóló 1885. évi XXIII. törvénycikk, mely a maga korában tulajdonképpen az első vízjogi törvénynek tekinthető.

A továbbiakban is állandóan szaporodó artézi kutak száma (1911-ben már 3000 db) az alföldi mélységbeli víztartónak túlzott mértékben való megcsapolását jelentette — így az Alföld „agyónfúrásáról” beszéltek — ami abban jelentkezett, hogy a régebbi kivitelezésű artézi kutakból kiömlő vízmennyiség is állandóan fogyott. Ez a vízhozamsökkenés arra kényszerítette az illetékes hatóságokat, hogy a további mélyfúrások telepítése és a meglévő artézi kutak üzemeltetésének ügyét a törvényhozás útján rendezze. A tárgyi tervzet beuyjtása előtt az akkor illetékes földművelésügyi miniszter szakmai ankétot hívott össze 1911. december 20-án, melyen a kérdésben érdekelt tudományos egyesületek és tárcák — Belügy, Pénzügy és Földművelésügyi Minisztérium képviselői — vettek részt. Az ankét tárgya az „artézi kutak törzskönyvezése” volt.

Erről az ankétról Papp Károly a későbbiekben így írt: „Magyarország geológusai az akkori 700—800 m-es fúrások mélységét kevesellték, s mint elérhetetlen vágyakozást emlegették a 2000 m-es fúrást az Alföld közepe táján”. [4]

E tárgyalás eredményeképpen született meg a vízjogról szóló 1885. évi XXIII. tc. kiegészítését, módosítását képező 1913. évi XVIII. tc. — újabb vízjogi törvény — melynek végrehajtása már a vízpazarlás megszüntetésére alkalmas berendezés alkalmazásáról is intézkedett a tc. 3. §-ban: „ha valamely artézi kútból több víz kerül felszínre, mint amennyit a kút tulajdonosa felhasznál, a hatóság a tulajdonost a vízpazarlás megszüntetésére alkalmas berendezések és átalakításoknak záros határidőn belül való foganatosítására kötelezheti”.

Ilyen kötelezettséggel a vízjogi engedélyezési hatóságai jogú szerveknek és az Állami Földtani Intézetnek tartoztak a kivitelezők.

Az 1913. XVIII. tc. végrehajtása tárgyában az 1914. évi földművelésügyi miniszter 1200. sz.

rendelet 12. §-a intézkedik: „az átalakítás, melyet ily esetekben hatóság elrendelhet, állhat abban, hogy a csövet felfelé meg kell hosszabbítani oly magassággig, melynél a vízkiömlés a szükségletet túl nem haladó mennyiségre csökken, vagy pedig állhat abban, hogy a csövet elzáró csappal látják el”.

Ennek értelmében a pozitív, tehát a túlfolyó mély hévízkutaknál a kútfej kiképzésnek olyan-  
nak kell lennie, hogy egyrészt a vízpazarlás elkerülhető legyen, másrészt a kútfej a kút hozamának szabályozásakor vagy annak teljes lezárásakor fellépő dinamikus hatásokat mérsékelje.

A vízpazarlás megszüntetésének módjai:

1. A csőmagasításra elzáró szerkezetet szerelnek. A több fordulattal bíró, lassan záró tolószerkezettel lassabban térünk át a kút lezárásával kapcsolatban a megszünt dinamikus egyensúlyból a sztatikus egyensúlyi állapotba és viszont. Így annál inkább lesz a zárás és nyitás lökésmentes.
2. A kezelőaknába kútfej, azaz egy elosztórendszer alkalmazása. Ennek minden elágazása tolózárral lezárható kell, hogy legyen. A kútfej ilyen elhelyezésére és kiképzésére azért van szükség, hogy a kútjavítás és a különféle vizsgálatok, mérések (nyugalmi szint, vízhozam stb.) könnyen elvégezhetőek legyenek. [5]

Az 1911. decemberi ankéton elhangzott „sopánkodások” visszhangjaként jelent meg Halaváts Gyulának 1914-ben egy cikke, melyben az alföldi pontusi üledékbe való behatolást javasolja a további kutatások során, „mert bizony hiszem, hogy itt újabb bővíző víztárolók fekszenek”. „Hogy milyen mélységben fekszik ez a pontusi víztartó, az attól függ, hogy hol mélyítjük le a fúrólukat. A medence szélén kisebb, kb. 800—1000 m mélységben, míg a medence közepén 1500 m-re is le kell fúrni, hogy ezt elérjük” [6]

Az eddigi kutatófúrások a mai Magyarország határain kívül eső területeken mélyültek le gáz és kőolaj kutatására és feltárására. A termelés megindítására is ezeken a területeken került sor. A Pénzügyminisztérium vezetői végül is elfogadták Böckh Hugó főgeológus javaslatát és 1918 év nyarán az alföldi mélyfúrások mellett döntöttek. A budapesti városligeti fúráshoz hasonlóan nagyobb mélységű (700 m-nél mélyebb) kutak fúrására csak most került sor, amikor elsősorban a szénhidrogének feltárására megtelepítették a Nagyhortobágy I. jelű fúrást 1918-ban (a fúrás mélysége 1115,2 m volt).

Magyarország az első világháborút követő békeszerződés értelmében a jelentős és nagyobb mérvű kitermelésre alkalmas kőolaj- és földgáz-előfordulásait maracék nélkül elvesztette. A kiesett szénhidrogén-termelési lehetőségek pótlására a kincstár, azaz a Pénzügyminisztérium kebelébe tartozó XV. Bányászati Osztály már a húszas évek elején jelentős erőfeszítéseket tett. [7]

Az elvégzendő feladatok Schafarzik Ferenc 1920-ban megjelent cikkében az alábbiak szerint foglalhatók össze: „... a közeljövőben sok természeti kincset éppen hazánk

dombos területeitől, sőt Alföldjeitől is várunk, tehát olyan országrészekről, melyen nem tekintve az artézikútfúrást, eddig kevésbé tartoztak a bányászat körébe... De nem lekicsinylődő egyes esetekben annak a hőenergiának a kihasználása sem, mely erre a célra a hévízfúrások melegvizében kívánkozik... a sürgős feladatok elvégzése céljából fűrófelszerelésünket legalább is meg kell kétszerezniünk és minőségét is anynyira tökéletesíteni kell, hogy a fűrókkal még 2000 m-en túl is biztosan fűrhassunk.” [8]

A magyarországi ásványolaj- és földgázkutatásokra a kormány az Anglo-Persian Oil Co. Ltd. leányvállalattal, a D'Arcy Exploration Co.Ltd.-del szerződést kötött, mely magyarországi leányvállalata a Hungarian Oil Syndicate Ltd. Budafapusztán, Kurdon és Baján meddő fűrókat mélyített 1921—1924. között.

A magyarországi kőolajkutatás és bányászat egyelőre zsákutcába került, de a magyarországi mély hévízfúrás viszont a következő években érte el virágzását.

## II. Hévíztermelő kutak kiképzése meddő szénhidrogénkutató fűrókból (1924—1934)

A szakemberek szorgalmazták a hazai terület megkutatását és bíztak abban, hogy az Alföldön sikerül kőolajat és földgázt feltárni. Geofizikai mérések alapján megtelepített Nagyhortobágy—I. és vérvölgyi fűrók után a Kincstár egy öblítéses ütőfűrósu Fauck-féle gőzüzemű „Express” fűróberendezéssel lefűrta a Hajdúszoboszló—I. jelű fűrót 1019 m-re, melyet különleges magyarországi méretű, kilenc bélésű csővel bélelték 1019,4 m-ig. A csővezetelen lyukszakaszból nagy mennyiségű 73 °C-os melegvizet nyertek kevés földgázzal. A Pénzügyminisztérium 82.219/1926. XV. sz. a. leirata szerint adták bérbe a kutat 99 évre Hajdúszoboszló városának.

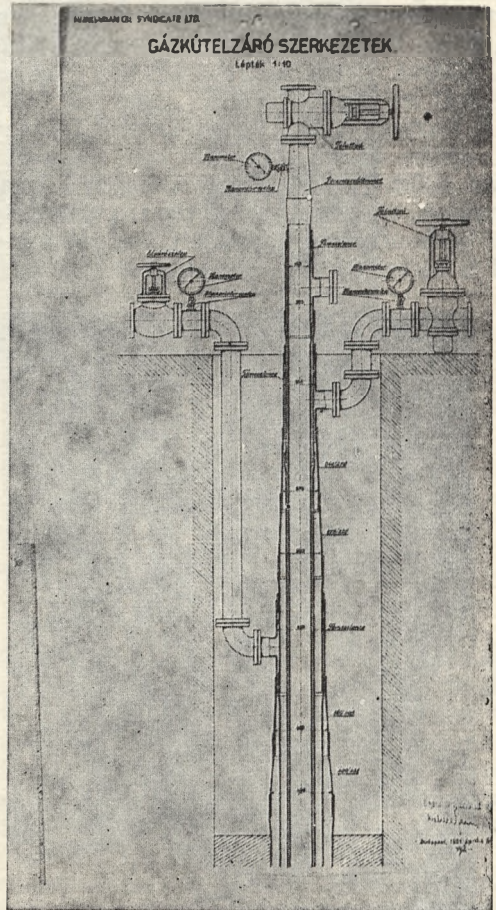
„A M. Kir. Kincstár által Hajdúszoboszló r. t. város határában tervezett mélyfűró üzemtervében többek között a bélésű csövek ismertetése után az alábbiak olvashatók: „Ezen kívül rendelkezésünkre állnak az ezekhez tartozó csősaruk, átmeneti darabok, redukáló hüvelyek, peremes csőfejek, gázelosztó csőfejek, elzáró szelepek.” (OL. Z.—216. Bányakapitányság 361. kötet.)

Az említett csőfejről — melyet a fenti angol cég rendszeresített — részletes leírás a „Hungarian Oil Syndicate Ltd.” által a Budafapusztán tervezett üzemtervben az alábbiak szerint olvasható: „a csatolt rajz (3. ábra) mutatja a kút felső kiképzését abban az esetben, ha három különböző szinttájban táratott fel kihasználásra érdemes földgáz. Hasonló módon lehet felsőbb szinttájak gázait felfogni, csupán a legbelső csőnek szeleppel való lezárása marad el.” (OL. PM. K.—715. 1. cs./b.) [7]

Azonban a kút végső kiképzésénél mégsem a fentemlített kútfejet szerelték fel, hanem egyszerűen kifolyó vezetékre kapcsolták a vizet.

Amint a 3. ábrán láthatjuk, itt már találkozzunk aknával, melynek átmérője általában

3 m volt és mélysége a tervezett beépítésre kerülő bélésű csőszakatok számától függően 4—6 m. Az aknába téglából készített falat süllyesztettek a kívánt mélységig.



3. ábra: A gázkütelzáro szerkezet

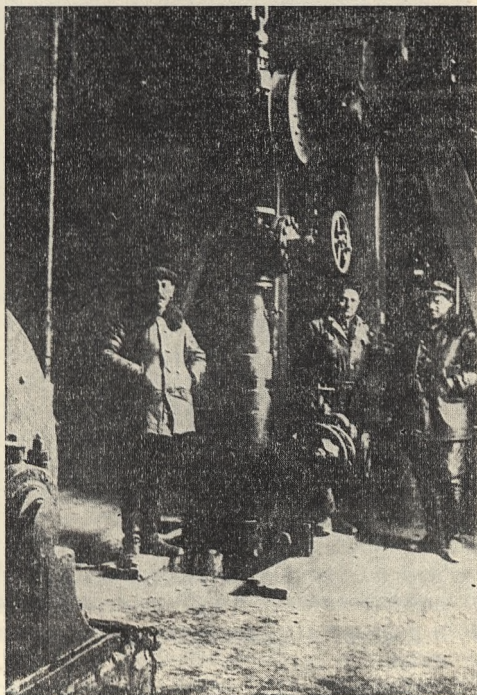
A bélésű csőoszlopok úgy lettek beépítve, hogy a legnagyobb átmérőjű bélésű csőoszlop legfelső csövét menet alatt bélésű csőszorítóval (nyakvas) fogták meg és ezt az akna talpára helyezték. A következő bélésű csőoszlopnak a legfelső bélésű csőve az előbbihez hasonló módon lett megfogva és ezt a nyakvasat ültették az alatta lévő bélésű csővetes részére. A két bélésű cső között fagyús tömítéssel tömítették el. Az aknára a kút végső kiképzése után a szükségletnek megfelelően betonlap fedeleket helyeztek.

A Kincstár a mélyebb szintek megvizsgálása céljából megtelepítette a Hajdúszoboszló—II. sz. fűrót, mely szénhidrogén kutatás szempontjából ismét meddő lett, de újabb termálvizű kút feltárására vezetett, „mely kút az I. sz. kút tartalékának tekintendő, s így az is a város használatába fog bocsájtani.” közölte Böhm Ferenc min. tanácsos dr. Marton Gábor polgármesterrel (Hajdúszoboszló város közgyűlési jegyzőkönyve 5022/1931—90 kgy.)

A kincstári kutatások változatlanul továbbra is az Alföldön folytak. A PM. Bányászati Osztályának geológiai munkálatainak kapcsán Karcag város határa alkalmasnak látszott arra, hogy ott nagy reménységgel szénhidrogén után lehessen kutatni. Mind a Karcag Berekfürdő—I.

(1224,0 m), mind a II. sz. fúrás (801,0 m) — mely fúrásnak a célja kizárólag az I. sz. fúrásban a 626 m-nél kezdődő apró kavicsos homokból álló gáztér megnyitása volt — azonban szénhidrogén és gáz feltárása céljából meddő lett, viszont a mély hévízkutak száma újból szaporodott. (I. sz. kút 2480 l/p 56 °C-os víz és 3576 m<sup>3</sup> napi földgáz, II. sz. kút 870 l/p 55 °C-os víz és napi 1107 m<sup>3</sup> gáz.)

A Karcag—I. sz. fúrásnál nyert felszerelést a 3. ábrán közölt gázkütelzáró szerkezet — melyet előbb egy közbeni rétegvizsgálathoz is használtak, (4. ábra) ez esetben a 241/226 mm Ø-jű bélésű csatlakozott átmenettel — és ezzel is történt a kút termeltetése.



4. ábra: Karcag, Berekfürdő I. sz. fúrásnál a kútfejkiképzés

A következő években termálvizet továbbra is nagyrészt a kincstár kutató üzemének meddő szénhidrogén-fúrásai tártak fel. (Debrecen I—II., Tiszaörs).

### III. Hévízfeltárási céllal készült fúrások (1927—1930)

Az óriási szenzációt keltő hajdúszoboslói 73 fokos hőforrás feltárása óta az alföldi városok legfőbb vágya az volt, hogy hasonló hőforrást bukkanjanak.

Az alföldi városok közül Szolnok volt az első, mely a város belterületén — a Tisza Szálló előtti köztéren — egy mélyebb artézi kút fúrására határozta el magát. A 952 m mély fúrást a Lapp cég vitelezte ki és 9 bélésű csőszloppal lett bélelve a furat. A rétegvizsgálati műveletek során a 872,8—877,8 m-ben meghasított bélésű mögötti homokrétegből 1300 l/p 53—54 °C-os víz és naponta 210—220 m<sup>3</sup> gáz került a felszínre.

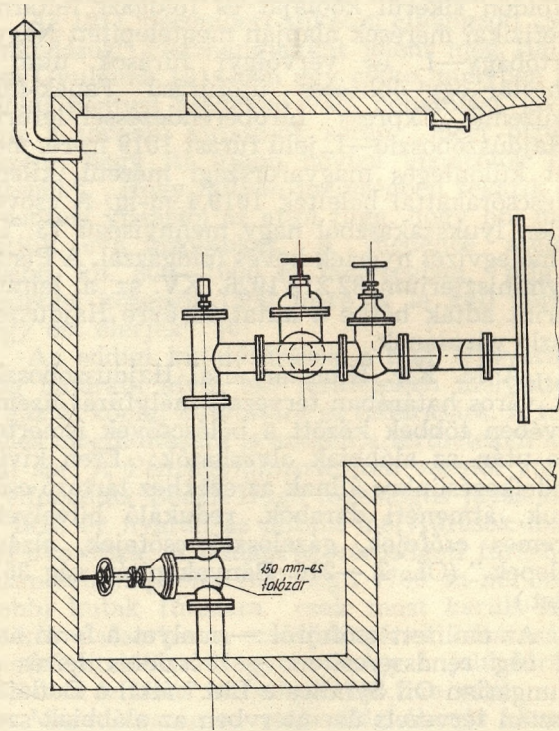
A vizet kombinált bélésű csőben termeltették, ahol a 165 mm Ø-jű bélésű csőhöz közvetlenül csatlakozott a később készített akna talpa feletti szerelvény. Tekintettel arra, hogy a víz gázt is tartalmazott, ennek műszaki úton történő felhasználására, azaz a forrásvízből való gáz kinyerése az utca színe alatt alkalmazott, erre a célra épített aknában elhelyezett zárt tartályban történt.

Az aknában lévő 150 mm Ø-jű főtölzár alatt (5. ábra) semmiféle leágazás nem volt, így ennek a tolonak a javítása csak a kút teljes elfolyása után volt lehetséges.

Ez a termálkút egyike azon keveseknek, amely fölé díszes kútfejt készítettek (6. ábra), melynek az a hátránya, hogy a kút javításakor ezt le kell bontani.

A kifejezetten hévízfeltárási céllal mélyített kutak sorát Szolnok után a szegedi Anna-kút fúrása követte, melyet 954 m-es mélységgel 1927-ben fejeztek be.

Az Alföldön az egyre szaporodó fúrt kutak mélysége elérte a 400—500 m-t. Ezeket a fúrásokat pozitív artézi víz feltárása érdekében mélyítették le elsősorban olyan városok, községek, kúttársaságok és uradalmak részére, ahol nagyobb mennyiségű és gravitációs úton, vagyis természetes nyomás mellett elvezethető túlfolyó



5. ábra: A szolnoki Tisza Szálló hévízkútjának kiképzése

vízre volt szükség az ún. körzeti vízvezeték létesítése céljából.

A kúttechnika fejletlensége és esetenként a földtani viszonyok kedvezőtlen volta miatt mind mélyebbre kényszerültek a kutatással anélkül, hogy a kitűzött célt maradéktalanul elérték volna. A túlfolyó víz többnyire kevés lett és



6. ábra: Diszes kútfo a termálkút felett

emellett meleg is volt. Ezért ezek a vizek eleinte inkább csalódást okoztak és csak fokozatosan ismerték fel jelentőségüket és komplex használhatóságukat.

Ebben az időben mélyített fúrások Békésen, Mezőberényben, Dévaványán és Tarhoson már megközelítették a 800 m-t. Ezeket a kutakat magánvállalkozók készítették, akik a kincstári fúrásoknál kialakult fúrési technológia ismerete nélkül, saját tapasztalataikat felhasználva mélyítették le azokat. Ezeknél a kútfejkiképzést a csőmagasításos rendszerrel készítették el.

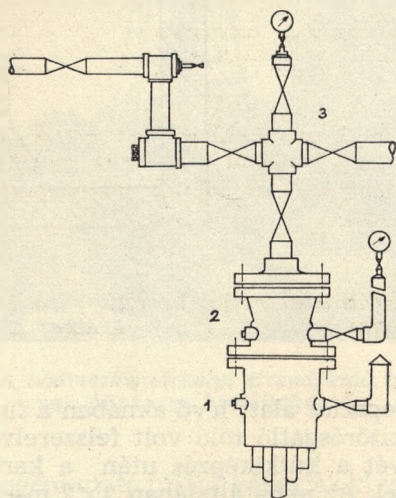
A magyarországi hévízfeltárások történetének második szakasza, mely 1924-től szorosan összefüggött a szénhidrogén-kutatások történetével, 1934-re befejezettek tekinthető. A termálvizek feltárásának lehetősége, szükségessége mind többször jelentkezik hivatalos formákban, előadásokon, így többek között ifj. Lóczy Lajos „Memorandum a bányageológiai kutatások fel lendítése ügyében” írt cikkében a gázos forró vizekkel külön foglalkozik: „Alföldünk forróvíz-kincsét fel kell használnunk hőenergia-nyerésre. Nem csak városok fűtésére, balneológiai célokra, hanem melegházi iparnak (virágház) létesítésére is alapot nyújthatnának a fúrások útján feltárt vizek” (M. Kir. Földtani Intézet 1933—1935. évi jelentése). [9]

Az elmúlt időszakban a mélyfúrési hévízkutak kiképzésében csak a Kincstár volt következetes, a többi fúrásoknál egyedi megoldásokat alkalmaztak.

#### IV. Atmeneti időszak 1935—1949-ig a mélyfúrési iparág államosításáig

Ennek az időszaknak fontos eseménye volt, hogy a magyarországi kincstári ásványolaj- és földgázkutatás történetében változás történt

1935 tavaszán, amikor a kutatás a Pénzügyminisztérium hatásköréből az újonnan felállított Iparügyi Minisztérium hatáskörébe utaltatott át. A második esemény, hogy ugyanezen év fordulópontot hozott az olajkutatások terén is. Ekkor vette kezdetét ugyanis a Dunántúlon az „Eurogasco” kutatófúrási tevékenysége az akkoriban legmodernebb gőzüzemű rotary fúróberendezésekkel. A rotary fúrési technológia meghonosította a teleszkópikus beléscsővezési eljárást beléscsőcementezéssel, beléscső-fejekkel, termelőcsővel. A beléscsőfejekből (1) és terme-



7. ábra: Szénhidrogén felszálló kutak kútfejszerelvénye („karácsonyfa”)

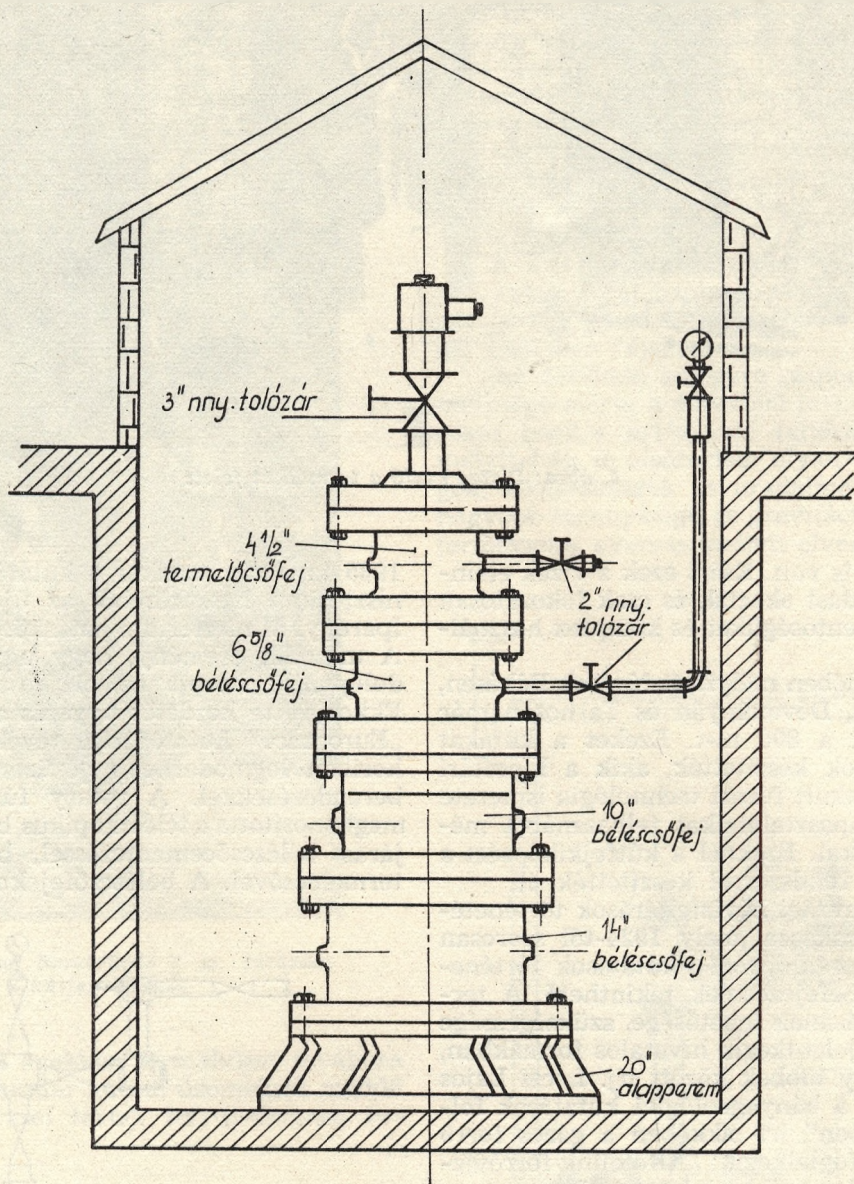
lőcső-fejekből (2) folyamatosan felépülő lyukfejszerelvény a kút termelésbeállításához szükséges tolórendszerrel, a karácsonyfával (3) kútfejszerelvénnyé egészült ki (7. ábra). A karácsonyfa szögperemmel csatlakozik a termelő-

csőfejhez. A szögperem fölött helyezkedik el a 3"-es magasnyomású főtoló, a magasnyomású négyperemes keresztidom, kanalizátoló (3"-es magasnyomású) és a feszmérő, míg a keresztidom kétoldali lecsatlakozásán van a két 3"-es nagynyomású válltoló.

A lyukfejszerelvény teljesen, a kútfejszerelvény többé-kevésbé az aknában helyezkedett

Az egyre nagyobb lendületet vett hazai olajkutatás során számos, szénhidrogén szempontjából meddő fúrást képeztek ki termásvíz-termelő kúttá. Ezeknek a kútfejkiképzése a meddő szénhidrogénfúrások esetében nagyrészt más és más kialakítású.

Nézzük példaképpen a cserkeszőlői, azaz a Tizsakürt—1. sz. fúrás kútfejkiképzését, mely



8. ábra: A cserkeszőlői hévízkút kútfejkiképzése

el. A terepszint alatt lévő aknában a fúrás ideje alatt a kitörésgátló toló volt felszerelve, melynek helyét a kútkiképzés után a karácsonyfa foglalta el. Az akna általában 2×2 m-es alapterületű és különböző mélységű.

A mély hévízkutatás és fúrás tárgyalt szakaszának következő állomásai: Budapesten a Városligetben mélyített II. sz. fúrás Lapp—Zsigmondy cégek közös kivitelezésében, a Mezőkövesd—I. (Zsóry-fürdő) és Hajdúszoboszló—III. MÁV állomás, Komló XVII. akna a Kincstár, valamint a nagyatádi fürdőfúrás egyéb vállalkozó kivitelezésében.

fúrást a m. kir. kincstár megbízásából a MAORT üzemek bérfúrásban mélyítették le (1942—43) saját módszereivel.

Rétegvizsgálatok befejeztével a kút hozama több napi megfigyelés után 15 m<sup>3</sup>/órában volt megállapítható, hőfoka 90 °C. Zárt tolóállás mellett a nyomás 12 at volt. A lyukfejszerelvényre a szabvány karácsonyfa helyébe a víz elfolyására szolgáló leegyszerűsített karácsonyfa került felszerelésre a 8. ábra szerint, majd a kút fölé ajtóval ellátott cserépfedésű téglaház lett építve.

A csokonyavisontai (G—2. sz.) szénhidrogénkutató-fúrás vizére (156 l/p 37 °C, 300—350 m<sup>3</sup> gáz) vonatkozólag dr. Erdélyi F. János geológus így írt: „A G—2 értékes hévize az artézi feltárásokat igénylő Somogyban igen nagy jelentőségű. Balneológiai szempontból erősen figyelemre méltó... jól kifizetődő vállalkozást jelentene, ha csupán a primőr mezőgazdasági kultúrák kifejlesztésére gondolunk csak.”

Ebben az időszakban még Igalon, Kőrös-szegapátin és Sárrétudvarin képeztek ki meddő szénhidrogénkutató fúrásokat hévízkúttá és Kis-újszálláson valamint Gyulán mélyítették hévízkutatás céljából új fúrást.

A már említett 1914. évi 1200 FM. rendelet részbeni megváltoztatásáról és kiegészítéséről szóló 25.963/1933/V. Á. csop. FM. sz. rendelet 6. pontja a következőket mondja: „... az elhomokosodás veszélye megfelelő biztonsági zárószervek alkalmazásával kiküszöbölhető, néhol pedig az önműködő zárócsap biztonsági szelepen keresztül csekélyebb mérvű állandó vízfolyás engedélyezése elégséges az elhomokosodás elkerülésére”.

Bár ez a rendelet a kifolyó artézi kutak termeltetésénél játszik szerepet, mégis a mély hévízkutak kútfejképzésének kialakításánál is figyelembe veendő tényező, mert ezen kutaknál főleg zárás alkalmával idézhető elő olyan elrennyomás, mely a homokolódás lehetőségét eredményezheti.

Ebben az időszakban a kis számú mélyfúrású hévízkutak készítésének az okait az alábbiakban foglalhatjuk össze:

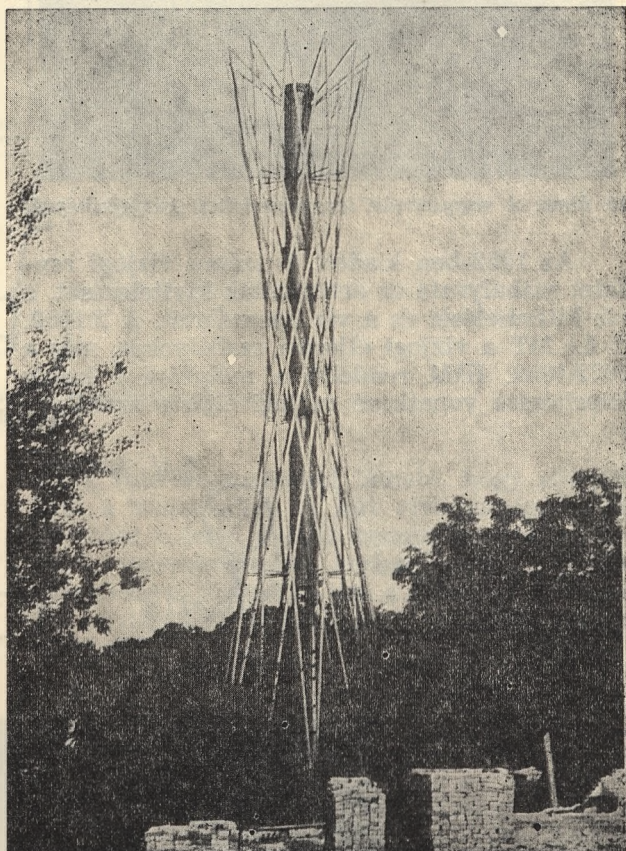
- a tárgyi időszakban sem a főhatóság, sem a fúró vállalatok nem, vagy alig rendelkeztek megfelelő típusú és mélységkapacitású fúróberendezésekkel, amelyek a nagyobb mélységekre megfelelő biztonság mellett felhasználhatók lettek volna;
- az akkori fúrású technológia mellett alig észlelték a vízvezető rétegeket, másrészt azok mélységbeli meghatározása téves és pontatlan volt;
- a kútkiképzési mód a hazai gyártmányú 7—8 különböző méretű csövekből álló csősorral igen kockázatos és költséges vállalkozás volt a 700 m-nél nagyobb mélységű kutak fúrásának;
- a furat kihegyesedése következtében beépítendő kis átmérőjű befejező illetve szűrő miatt olyan kevés volt a vízhozam, amelyre még kádfürdőt sem volt érdemes telepíteni;
- végül az államosítást megelőző időben nem volt olyan hivatali szerv, amelynek feladata lett volna az egész kútfúró ipar irányítása és felügyelete, s nagyrészt ennek volt a következménye, hogy helytelen volt a kivitelezés technológiája és a vízgazdálkodás korszerű szempontjainak sem felelt meg.

V. A kútfúró ipar államosításától (1949) az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat megalakulásáig (1958)

Erre a közel 10 esztendő időszakára nagyszámú kismélységű vízkútfúrás kivül 700 m-nél mélyebb vizkutató fúrás mindössze 10 db esik, viszont ugyanakkor 13 db szénhidrogénkutató fúrást képeztek ki termálvíztermelő kúttá.

Ezekben az években mind nagyobb és nagyobb érdeklődés nyilvánul meg a hévizek iránt. Egyre inkább már nem ivás, hanem fürdési célokra kívánták a mélyebb szintből fakadó vizeket feltárni és hasznosítani. A lakosság zárt és szabad fürdési lehetőségének lakóhelyén történő biztosítási igénye mellett a termálvizek hőenergiájának hasznosítása legtöbb esetben igen gazdaságosnak bizonyult (pl. Szeged „Haladás” Tsz, Szarvas, Halgazdaság).

Ebben az időszakban az egyre növekvő szénhidrogénkutató alkalmával több meddő



9. ábra: A hódmezővásárhelyi strandfürdő hévízkútjának állványos kútfejkiképzése

szénhidrogénkutató fúrást képeztek ki termálvíz-kúttá, zömében a Vízkutató és Fúró Vállalat bevonásával (pl. Bük), különösen azokat, amelyek városok, települések közelében kerültek lemélyítésre. Ebben az esetben a feltárt hévíznek felhasználása nem jelentett nehézséget. Sajnos sok meddő fúrás hasznosítását megnehezítette, hogy a reménybeli kőolajkutató szerkezetre telepített kutatófúrás túlnyomórészt várostól, községtől, tehát a hasznosítási helyektől távol esett.



zását írja elő. 1953-ban megjelenik a MNOSZ 5199—53. számmal a Fürt Kutak Szabványa [14]. A 682/25—2/1954. sz. rendelet a mélyfúratú kutak létesítésére vonatkozó vízjogi eljárás szabályozását írja elő, a 682/23—7/1955. OFV. sz. alatt a kúttelepítések kiegészítő rendelete jelenik meg, míg a 189/1956. OFV 12. rend. a vízföldtani szakvélemény kiadásával foglalkozik. A mély hévízkutak fúrására és kiképzésére sem az eddig közölt rendeletek, sem pedig a kútszabvány nem tartalmazott előírásokat.

Milyen volt ebben az időben a kútfej kiképzés?

Az ez idő alatt kivitelezett mélyfúrási hévízkutak kiképzésénél leggyakoribb az állványcső használata. Ilyen például a hódmezővásárhelyi strandfürdő hévízkútjának állványcsőves megoldása (9. ábra), ahol a kútfej fölé 17 m magas állványcsövet építettek, hogy a termálvíz termeltetésénél a kút zárása és nyitása lökésmentesen történjék, majd az állványcsövet hiperboloid alakú tartószerkezettel vették körül.

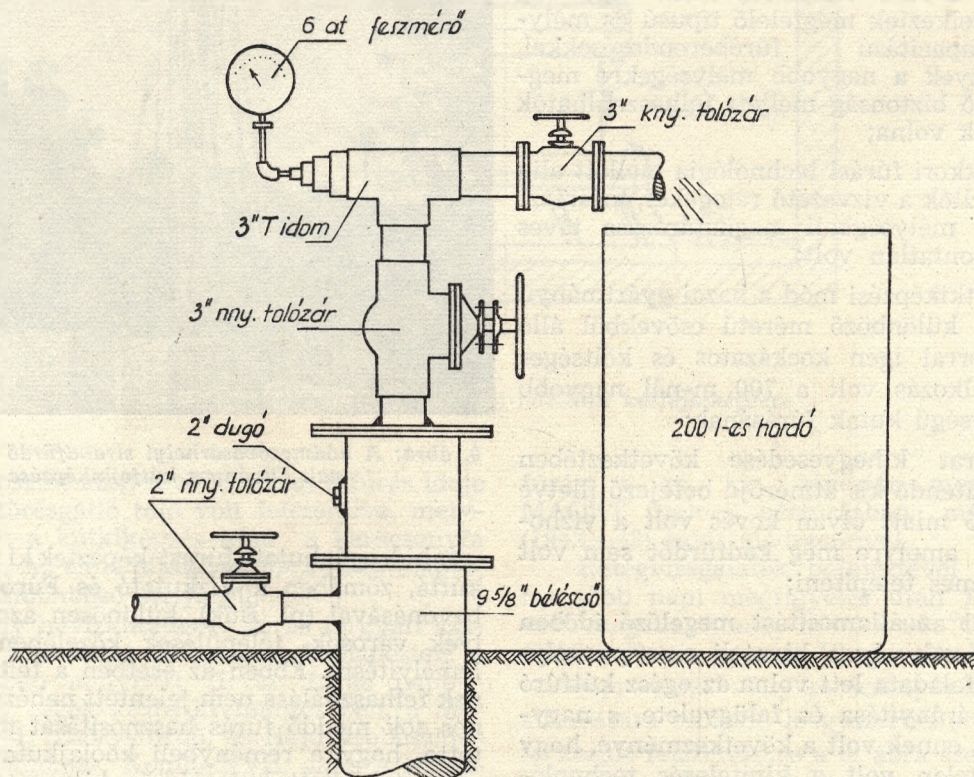
A meddő szénhidrogénfúrásoknál a termálkút kútfejének kiképzésénél esetről esetre más és más leegyszerűsített formával találkozunk. Két példa erre az esetre:

Nagyszénáson a strandfürdő részére történő végleges kútfej kiképzést a 10. ábra mutatja be. Amint látható az alapperem és a béleléscső megmaradt, a „karácsonyfa” rész azonban leegyszerűsített alakban került beépítésre, természetesen a szűk szelvény biztosításával. (Az eredeti kút lyukfej kiképzése, tekin-

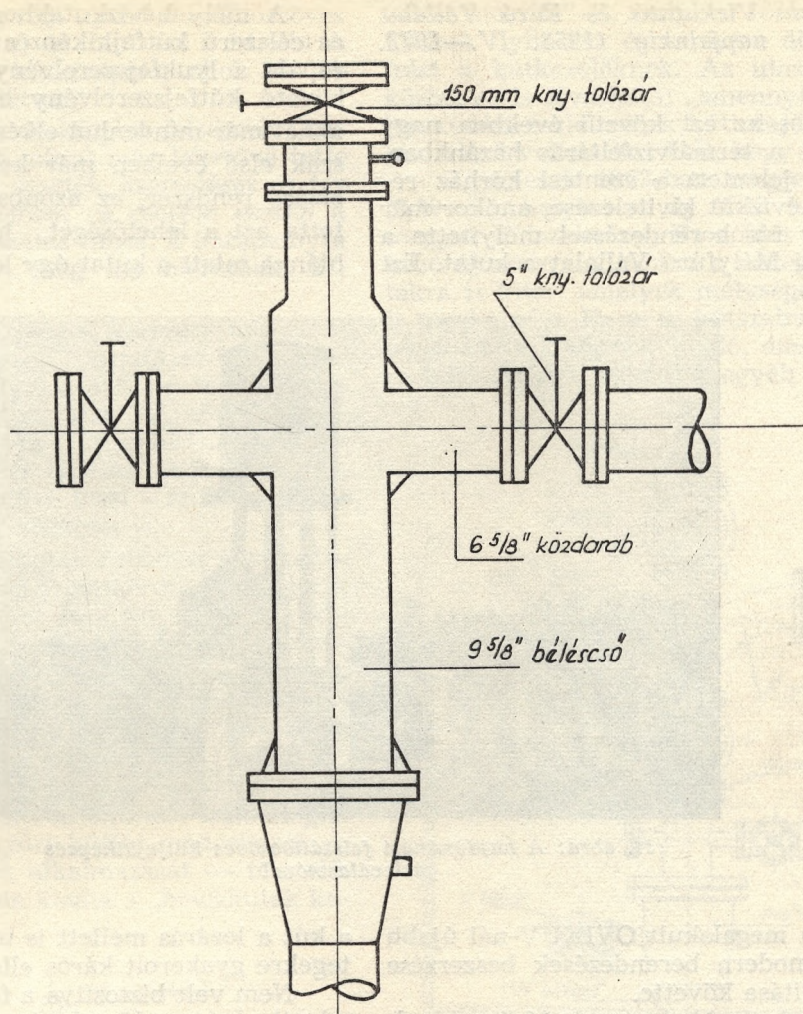


10. ábra: A nagyszénási leegyszerűsített kútfej kiképzés

Az 1952-ben kiadott 2. számú vízjogi rendelet szabályozta az artézikutak kivitelezését, a víz kitermelését és a víz használatát. A 2/1952. (I 8.) MT a vízjogi eljárási szabályokat, míg a 2072/1952. HIM rendelet a mélyfúrású kutak létesítésére vonatkozó vízjogi eljárás szabályo-



11. ábra: A körömi (Sajóhidvég—3) hévízkút víztermelésre átalakított kútfej kiképzése



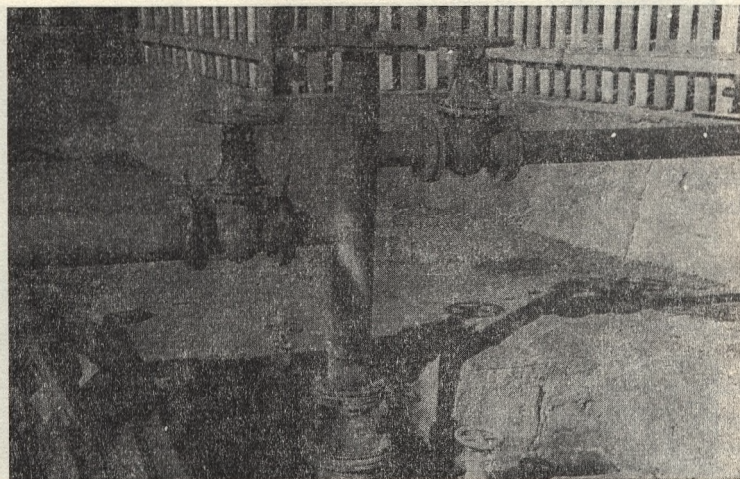
12. ábr.: A szentesi kórház hévízkútjának kútfejkiképzése

tettel arra, hogy a fúrás kutatófúrás jellegű volt, megegyezett a 8. ábrán látható lyukfejszerelvénnyel.)

A Sajóhidvég—Köröm-i fúrásnál a kútfejkiképzés egyéni elképzelés alapján készült. (11. ábra)

A meddő szénhidrogén-fúrásoknak hévíz-

kúttá való kiképzésénél látható, hogy elkerülhető a vízpazarlás. A kút vízhozamának változtatása a felső tolózár beszabályozásával történik, valamint teljes lezárás esetén a lökésmentesség is biztosítva van a főtolózár lezárásával egyidejűleg történő ún. „lefuvató” tolózár nyitásával.

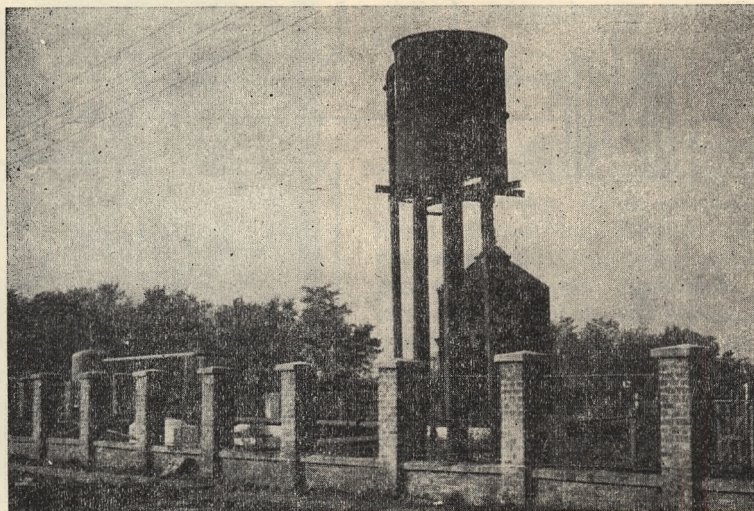


13. ábra: A békéscsabai Árpád-strandfürdő hévízkútjának módosított kútfejkiképzése

VI. Az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat megalakulásától napjainkig (1958. IV.—1972. XII.)

1958-ban és az ezt követő években nagy lendületet vett a termálfeltárás hazánkban. Fordulópontot jelentett a szentesi kórház részére készült hévízkút kivitelezése, amikor már modern rotary fúróberendezéssel mélyítette a jogelőd Ceglédi Mélyfúró Vállalat a kutat. Ezt

A mély hévízkutakhoz megfelelő korszerű és célszerű kútfejkiképzés még váratott magára, de a lyukfejszerelvény és a kútkiképzést követő kútfejszerelvény befogadására szolgáló aknát már mindenhol elkészítették. A fenti időszak első éveiben már kezdett kialakulni egy elzáró rendszer, ez azonban még nem biztosította azt a lehetőséget, hogy az elzáró főtoló hiánya miatt a kutat úgy lehessen lezárni, hogy



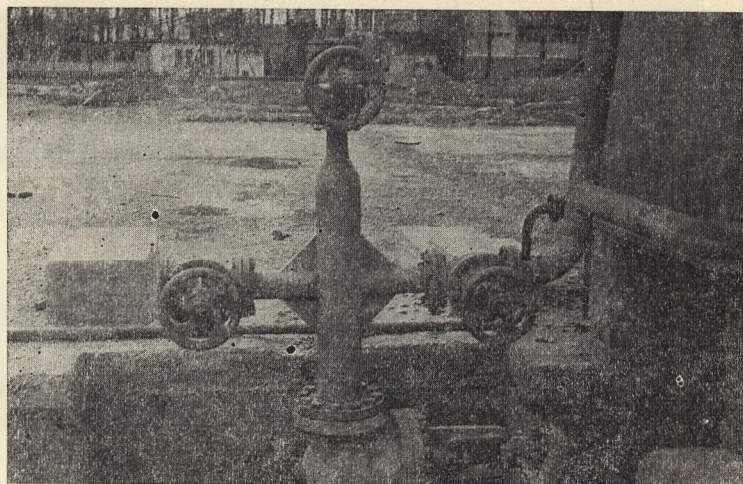
14. ábra: A hajdunánási felszállócsöves kútfejkiképzés gázleválasztóval

a berendezést a megalakult OVIKUV-nál újabb Diesel-üzemű modern berendezések beszerzése és munkába állítása követte.

Fenti berendezésekkel végzett fúrásmodnak az előnyei: a gyors fúrási előrehaladás, aránylag olcsó folyóméterköltség. Az új fúrási technológia kialakítása az öblítőiszap használata, elektromos fúrólyukszelvényezés, a vízadó rétegek beléscső-cementezéssel való elválasztása, valamint a rétegeknek perforálással való megnyitása tette lehetővé. Az új módszer bevezetése új korszakot nyitott a nagymélységű vízadó rétegek és vízkészletek kutatásában, feltárásában.

a kút a lezárás mellett is tudjon termelni a rétegekre gyakorolt káros ellenhatás nélkül.

Nem volt biztosítva a felső tolózár rendszerknél elvégzendő tolózárcsere lehetősége sem. Ebben az időben használt kútfejkiképzést a 12. ábra szemlélteti. Ilyen volt felszerelve az említett szentesi kórház kútjánál is. Egy módosított kivitelre példa a békéscsabai Árpád-ligeti strand kútfejkiképzése a 13. ábra szerint, ahol a beléscsőfej pereme felett jól látható egy közbelső perem, mely a kútba belőgátott 133/124 mm Ø-jű beléscső tartását van hivatva biztosítani.



15. ábra: A győri strandfürdő hévízkútjának „karácsonyfa” kiképzése

Találkozunk még régi típusú felszállócsöves kiképzéssel is (Gyoma) és mint azt a 14. ábrán látható hajdunánási kútkiképzés, ahol később gázleválasztót is építettek.

A győri strandfürdő kútjára felszerelt „karácsonyfa” (1962) (15. ábra) már lehetővé tette a főtoló alatti 2”-es vezeték üzemelését és így esetleges váltólók zárása és cseréje esetén a rétegekre káros ellenhatás nincs. E karácsonyfa szerelvényei azonban még kis méretűek, 2”, 3”, 4”-esek voltak.

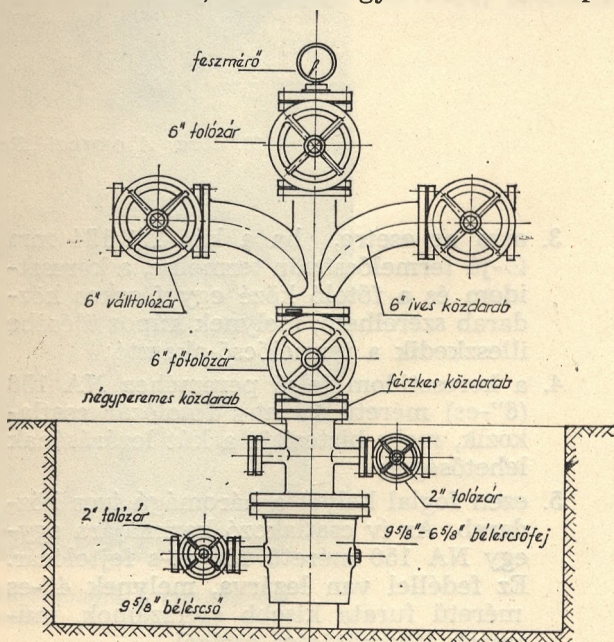
A termálkutak egységes, korszerű felsőrész-kiképzését az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat 1962-ben szabályozta a 2. sz. technológiai utasításban (547/1962. sz. alatt). A kötelező előírás kitér a karácsonyfa felszereléséhez szükséges akna egységes méretére és elkészítésére is. Ez a kútfej típus lehetővé teszi a kúthidraulikai mérések zavartalan elvégzését is.

A nagymélységű kutak rohamos növekedésével mind gyakrabban jelentkezett a vízkólerakódás jelensége, amikor is a kifolyási keresztmetszet annyira leszűkült, hogy a nagynyomású kút lecsökkent vízhozama már gyakran porlasztva jött ki a szabadon maradt csőnyíláson. Előfordult, hogy rövid idő múlva teljesen megszűnt a kút termelése.

Erre való tekintettel az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat a fentebb említett technológiai utasításban már a győri kútfej módosítását — így nagyobb méretek alkalmazását — írta elő. Ezt követően 1963-ban kiadta a „hévizkutak ke-

zelési utasítás”-át, melyben többek között a tolózárak nyitására és zárására ad részletes előírást a kútkezelőknek. Az utasításban többek között ez is olvasható: „amennyiben a kútfejen lerakódást észlelnek, a kúttulajdonos azonnal a kivitelező vállalathoz kell, hogy forduljon”.

Ugyancsak 1963-ban megjelent az MSZ 5199—53. helyett az új MSZ 5199/1—7/62. sz. magyar kútszabvány. Ez a fúrt kutakra vonatkozó új szabvány azokra a melegvíztermelő kutakra is kitér, amelyek mélysége 500—600 m-t is meghaladja. Ez az új kútszabvány olyan végleges kútfejkiképzést ír elő, amely a vízhozam és hőmérséklet, valamint egyéb hidraulikai pa-



17. ábra: A Vízkutató és Fúró Vállalat által módosított és használt hévizkútfej kiképzése

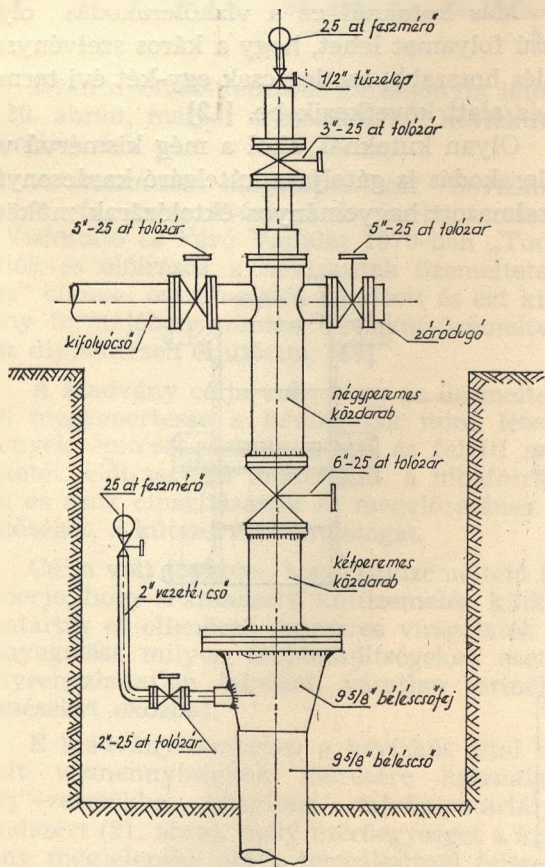
raméter bármikor mérését, továbbá a vízhozam illetve a fellépő áramlási sebesség csökkentésére lehetőséget biztosít. [14]

Az MSZ 5199—62. sz. szabvány két megoldást ajánl: állócsöves, illetve légtartályos, valamint az olajbányászatból bizonyos fokú módosítással átvett „karácsonyfa” rendszert. (16. ábra).

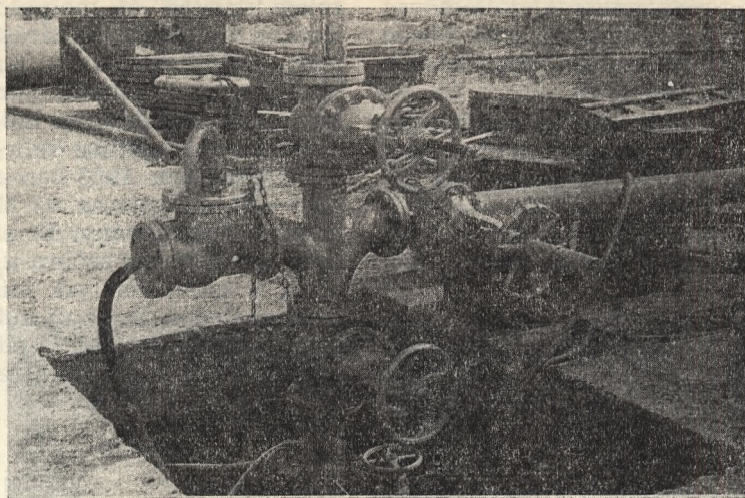
Az új kútszabvány bevezetése után a Vízkutató és Fúró Vállalat által lemélyített fúrásokra már a szabványban előírt kútfejszerelvény kerül, az új kutak tapasztalatai alapján azonban a vállalat 1967-ben házi szabványban (VSZ 13—67) újból rögzítette a termálkutak új kútfejszerelvényét. [15]

Az új 25 at üzemnyomású kútfejszerelvény (17. ábra) szerkezeti felépítése:

1. A béléscsőfej — az MSZ 5123 vagy az MSZ 5124 szerint — 9<sup>5</sup>/<sub>8</sub>” Ø-jű külső béléscsőhöz csavarmenettel csatlakozik;
2. a béléscsőfejhez szabványos acél tömítőgyűrűs, négyperemes magasító közdarab (keresztidom) csatlakozik, oldalt kettő darab NA 50 méretű 25 at-s tolózárral vagy vakperemmel;



16. ábra: Az MSZ 5199/1—6/62 alapján rendszeresített hévizkútfej



18. ábra: A csornai „Petőfi” Tsz. hévízkút kiképzése

3. arra az esetre, ha a kút 133/124 mm  $\varnothing$ -jú termelőcsövön termelne, a keresztidom és a főtoló közé egy fészkes közdarab szerelhető, melynek kúpos ülésébe illeszkedik a termelőcső-akasztó;
4. a keresztidom felső pereméhez NA 150 (6"-es) méretű 25 at-s főtolózár csatlakozik, mely biztosítja a kút lezárásának lehetőségét;
5. ezen foglal helyet a háromágú íves közdarab. Az ív csatlakozó karimájára egy-egy NA 150 méretű 150 at-s fejtolózár. Ez fedéllel van lezárva, melynek 4"-es méretű furata kisebb szerszámok, műszerek átbocsátására szolgál.

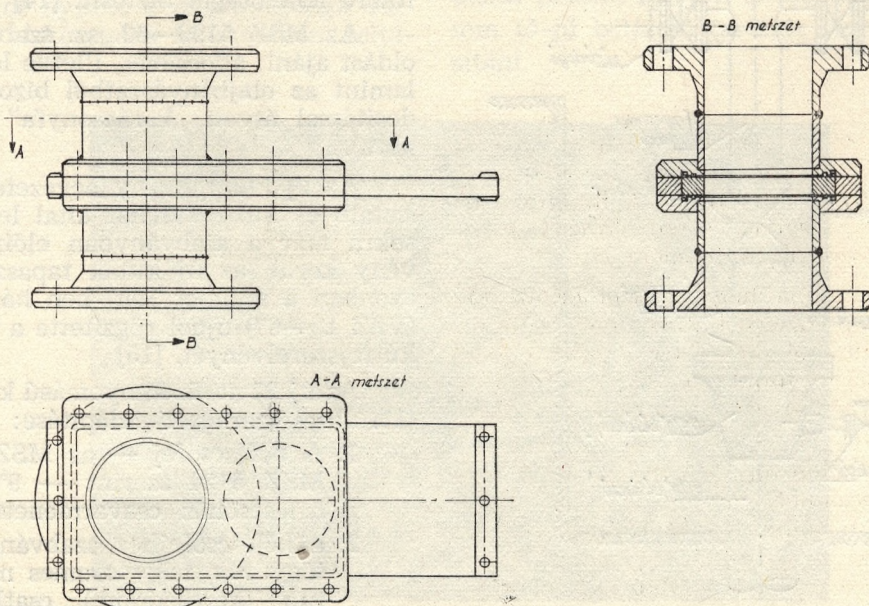
A fedél nyílását a kút nyomásának megfelelő méréshatárú csőrugós manométer zárja le.

A csornai Petőfi Tsz. hévízkútjának kútfejkiképzését látjuk a 18. ábrán, mely már a házi szabvány szerint készült.

A hévízkutaknál egyik legnagyobb problémát jelenleg a vízkövesedés jelenti. Ennek mérve és a lerakódás gyorsasága is különböző lehet aszerint, hogy milyen rétegek vannak termelésbe bekapcsolva. Vannak olyan kutak, amelyeknél a vízkövesedés olyan gyors, hogy néhány napos termeltetés után a kútlezáró tololózárak nem működtethetők és a lerakódás egy-két hét alatt annyira leszűkíti a szelvényt — mind a termelő bélésű, mind a felszíni szelvények és csövek vonatkozásában —, hogy lecsökken a vízhozam.

Más kutaknál ez a vízkölerakódás olyan lassú folyamat lehet, hogy a káros szelvénytűkülés hosszabb, esetleg csak egy-két évi termeltetés alatt következik be. [12]

Olyan kutaknál, ahol a még kismérvű vízkölerakódás is gátolja a kútlezáró karácsonyfán alkalmazott hagyományos éktolózárak működé-



19. ábra: 150 mm-es nyelvés-tolózár

sét, kútfejszerelvénnyül VIKUV típusú nyelvestolózáras karácsonyfát alkalmaznak.

Ennek a nyelvestolózárnak (19. ábra) a lényege, hogy a zárónyelv (1) egy finoman megmunkált felületű acéllap, mely tömítésekkel ellátott másik két sík felület között (tolózártest) (2) mozgatható. A záró nyelv mozgatása kalapácsütésekkel is történhet károsodás nélkül. A nyelvestolózár minden zárását és nyitását az biztosítja, hogy a síklapok közé nem rakodhat le vízkő és ha az átmérőszelvényben le is rakodik, a kalapácsütésekkel megmozdított zárónyelv eltöri, elnyírja és az összetört lerakódást az áramló víz magával sodorja.



20. ábra: Nyelvestolózárás karácsonyfa a cserkeszőlői hévízkúton

Ilyen nyelvestolózárás karácsonyfa látható a 20. ábrán, melyet a cserkeszőlői hévízkútnál szereltek fel.

A rohamosan megsaporodott hévízkutak szakszerű üzemeltetéséről és karbantartásáról a Vízkutató és Fúró Vállalat 1970-ben „Tudnivalók és előírások a hévízkutak üzemeltetéséhez” címmel összefoglalót készített és ezt kiadvány formájában minden hévízkút-üzemeltetőhöz díjmentesen eljuttatta. [16]

A kiadvány célja volt, hogy az üzemeltetővel megismertesse a hévízkutak mint létesítmények építését, felszín alatti és feletti szerkezetét, előírászerű működését, a hibaforrásokat és azok elhárításának és megelőzésének lehetőségét, a kútszerviz fontosságát.

Célja volt továbbá, hogy az üzemeltető felismerje, hogy a szakszerű kútüzemelés, kútkarbantartás és ellenőrző műszeres vizsgálatok elhanyagolása milyen többletköltségeket, esetleg helyrehozhatatlan károkat, váratlan termelésekieséseket okozhat.

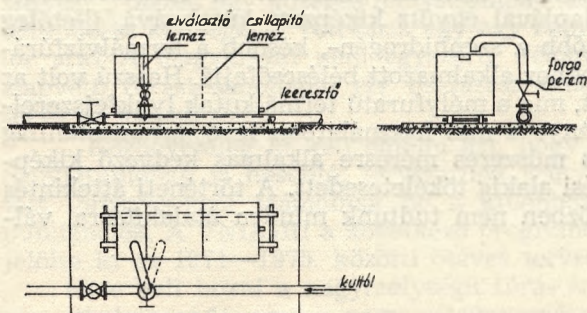
E kiadvány ismerteti a hévízkút által termelt vízmennyiségnek mérésére használatos „fej”-vezetékbe beépített mérőpipatartályos rendszert (21. ábra), mely mérőegységet a kiadvány megjelenése óta a termálkútnál felszerelik.

A bevezetőben említettük, hogy a felszálló hévízkutak mellett vannak olyan kutak is, ame-

lyeknél az optimális kútműködési körülmények között a rendelkezésre álló rétegenergia nem elegendő a megfelelő mennyiségű hévíz kitermelésére. Ezeknél a hévízkutaknál a termelést búvárszivattyúval vagy kompresszorral biztosítják. A teljesség kedvéért ezért meg kell emlékeznünk a negatív (mélytúkrú) kutak kútfejkiképzéséről is.

A kompresszorral termelhető hévízkutak kútfejkiképzését a Vízkutató és Fúró Vállalat VSZ 14—71 számú házi szabványban rögzítette [17]. A kútfejszerelvény (22. ábra) szerkezeti felépítése:

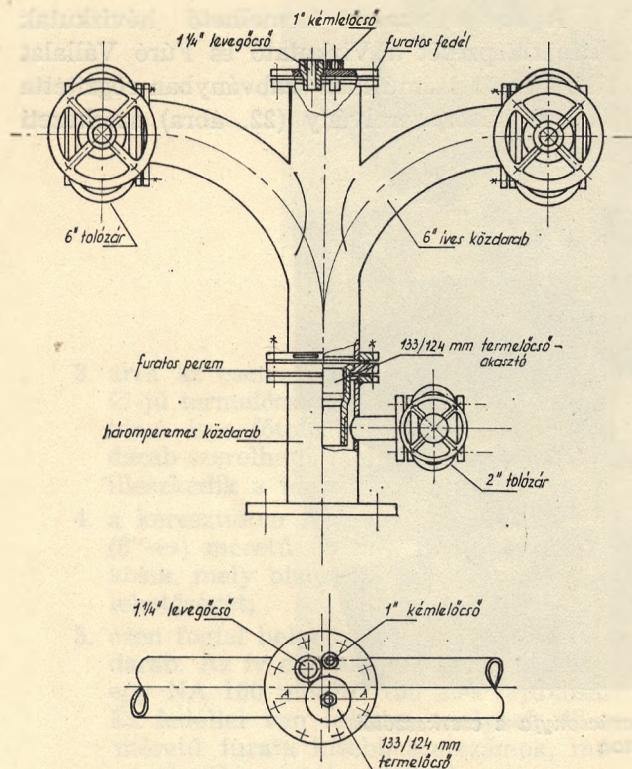
1. a  $9\frac{5}{8}$ " Ø-jű beléscsőfejhez háromperemes keresztidom csatlakozik, egyik oldalán egy darab 25 at-s méretű tolózárral;
2. ezen foglal helyet a háromirányú íves közdarab. Az ív csatlakozó karimájára egy-egy NA 150 (6"-es) méretű 25 at-s tolózár van szerelve, míg a felső részét furatos fedél zárja le. Ebben peremes karmantyúkkal ültethető a  $1\frac{1}{4}$ "-es leve-



21. ábra: Mérőpipás mérőtartály

göcső, valamint az 1"-es kémlelőcső. A furatos fedélen keresztül 90 mm Ø-jű VIKUV típusú áramlási sebességmérő műszer (reométer) lebocsátható a kútba. Ha a kút  $6\frac{5}{8}$ "-es vagy 165/155 mm Ø-jű termelő beléscsővel van kiképezve vagy

hasonló méretű termelőcső van a fejszerelvénybe belógatva, akkor ez esetben 90 mm-es áramlási sebességmérőt csak a levegő- és kémlelőcső kiépítése után lehet bevezetni. Ez után a két csövet vissza kell építeni.



22. ábra: Kompresszoros hévízkút-felsőrész

Itt jegyezzük meg, hogy VIKUV most fejlesztette ki a 40 mm átmérőjű reométertípust, mely már alkalmas a 2<sup>7/8</sup>-es termelőcsőbe történő áramlásmérések elvégzésére is.

Zsigmondy által készített „furakna” és a beléscsőoszlopoknak az összefogása („talpcső”) a későbbi időkben átalakult a fúróberendezés alapjával együtt kiképzett kútaknává, illetőleg előbb a szénhidrogén-, később a termálfúráshoz alkalmazott beléscsőfejjé. Hosszú volt az út, míg a mélyfúratú termálkútak lyukfejszerelvénye a mai használatban lévő, áramlástanilag és műszeres mérésre alkalmas kedvező kiképzési alakig tökéletesedett. A történeti áttekintés közben nem tudtunk minden átalakításra, vál-

tozásra kitérni, de nagy vonalakban igyekeztünk időbeli és fejlődési sorrendben tárgyalni a kútfejszerelvények kialakulását.

## IRODALOM

1. *Alliquander Ö.*: Adalékok a magyarországi mélyfúrás történetéhez, különös tekintettel a szénhidrogénkutatás és feltáró fúrásokra. Bányászati és Kohászati Lapok 1. (1968).
2. *Urbancsek J.*: Magyarország vízföldtani adottsága. Mérnök Továbbképző Intézet 4633. Bp. 1968.
3. *Zsigmondy V.*: A városligeti artézi kút Budapesten. Bp. 1878.
4. *Papp K.*: A kincstári csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrások. Bányászati és Kohászati Lapok 5. sz. (1940).
5. *Schmidt E. R.*: Artézi kútfők és önműködő zárószervezetek. Bányászati és Kohászati Lapok 23. sz. (1936).
6. *Halaváts Gy.*: Nagybecskereki fúrás. M. Kir. Földtani Intézet évkönyve XXII. (1914).
7. *Csath B.—Iharos M.*: Az 1921—23-ban lemélyített első budafapusztai mélyfúrás. Kőolaj és Földgáz 1. sz. (1973).
8. *Schafarzik F.*: A mélyfúrás fejlődése és jövődő feladatai hazánkban. Természettudományi Közlöny, 1920.
9. *ifj. Lóczy L.*: Memorandum a bányageológiai kutatások fellendítése ügyében. M. Kir. Földtani Intézet jelentése 1933—35.
10. *Bélteky L.*: A hazai termális vizet feltáró kútfúrások. Hidrológiai Közlöny 4. sz. 1960.
11. *Bélteky L.*: A hazai termális vízfeltárás időszerű kérdései. Hidrológiai Közlöny 6. sz. 1961.
12. *Bélteky L.*: A fúrt kútra vonatkozó kútszabvány korszerűsítésének műszaki és gazdasági jelentősége. Hidrológiai Közlöny 3. sz. 1963.
13. *Csath B.*: Mély hévízkutak kiképzése. Kőolaj és Földgáz 5. sz. 1971.
14. MSZ 5199—62.
15. Hévízkút felsőrész házi szabvány VSZ 13—67. OVH Vízkutató és Fúró Vállalat házi szabványa.
16. *Majerszky B.*: Tudnivalók és előírások a hévízkutak üzemeltetéséhez. VIZDOK 1970.
17. Kompresszoros hévízkút-felsőrész. VSZ 14—71. Vízkutató és Fúró Vállalat házi szabványa.
18. *Csath B.—Majerszky B.*: Nagymélységű hévízkutak fúrása és termelésbe állítása. VITUKI 1966.

Чат Бела:

## БУРЕНИЕ УСТЬЯ СКВАЖИН ГЛУБОКИХ ТЕРМАЛЬНЫХ КОЛОДЦЕВ

В настоящей статье приказаны методы, применяемые при строительстве устьев колодцев при восходящих и глубоких колодцах. Приказаны современная оснастка современных термальных скважин, пригодна для измерения токов и прочих измерений.