

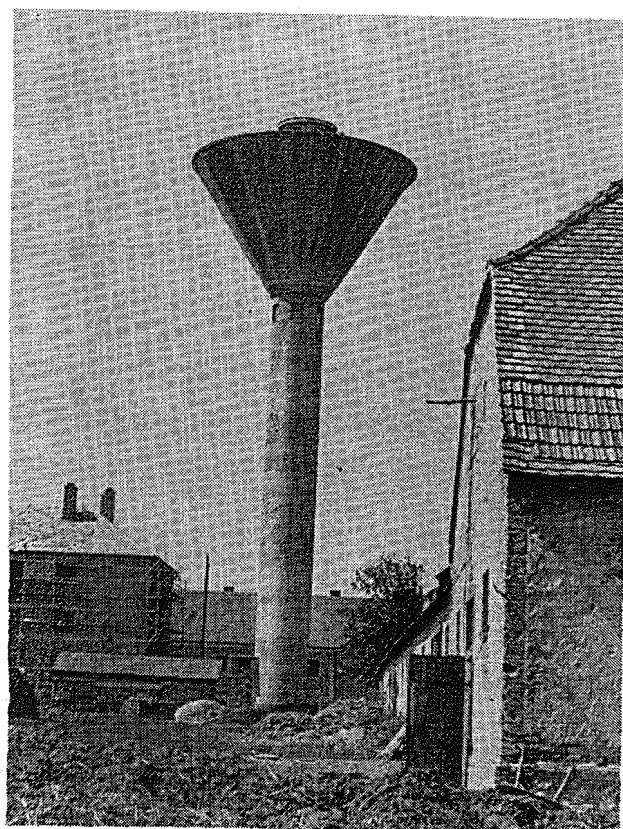
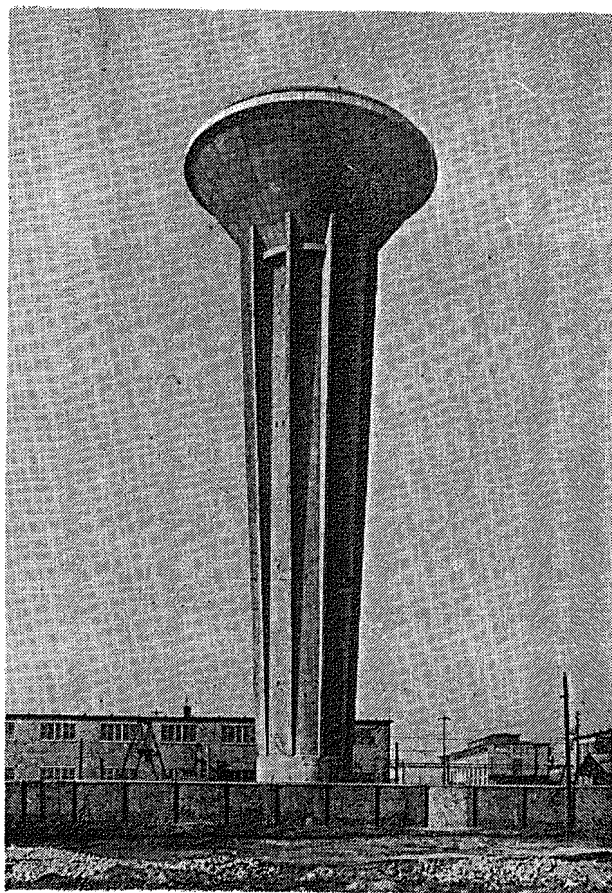
Az 500 m³-es típus víztorny kialakítása

ADAMIS GEZA

Az építőiparnak és ezen belül a mélyépítésnek évről évre nagyobb feladatokat kell elvégeznie és ehhez a tipizált építmények körének a kiszélesítése is hozzájárulhat. Ennek a törekvésnek kapcsán került sor az 500 m³-es víztornyok típustervének az elkészítésére. Típustervként, olyan szerkezetet kell alapul venni, mely a gyakorlatban jól bevált, s kivitelezésük során sem kell számolni előre nem látható nehézségekkel.

Az 500 m³-es víztorny típusprogram elkészítésénél négy változatot vizsgáltunk meg: a nagytétnyi, a kiskunhalasi, az aszódi és a gyulai tervcsaládokat. Mind a négy tervcsalád szerkezetileg nemzetközi viszonylatban is korszerű s megvalósításuk leginkább a kivite-

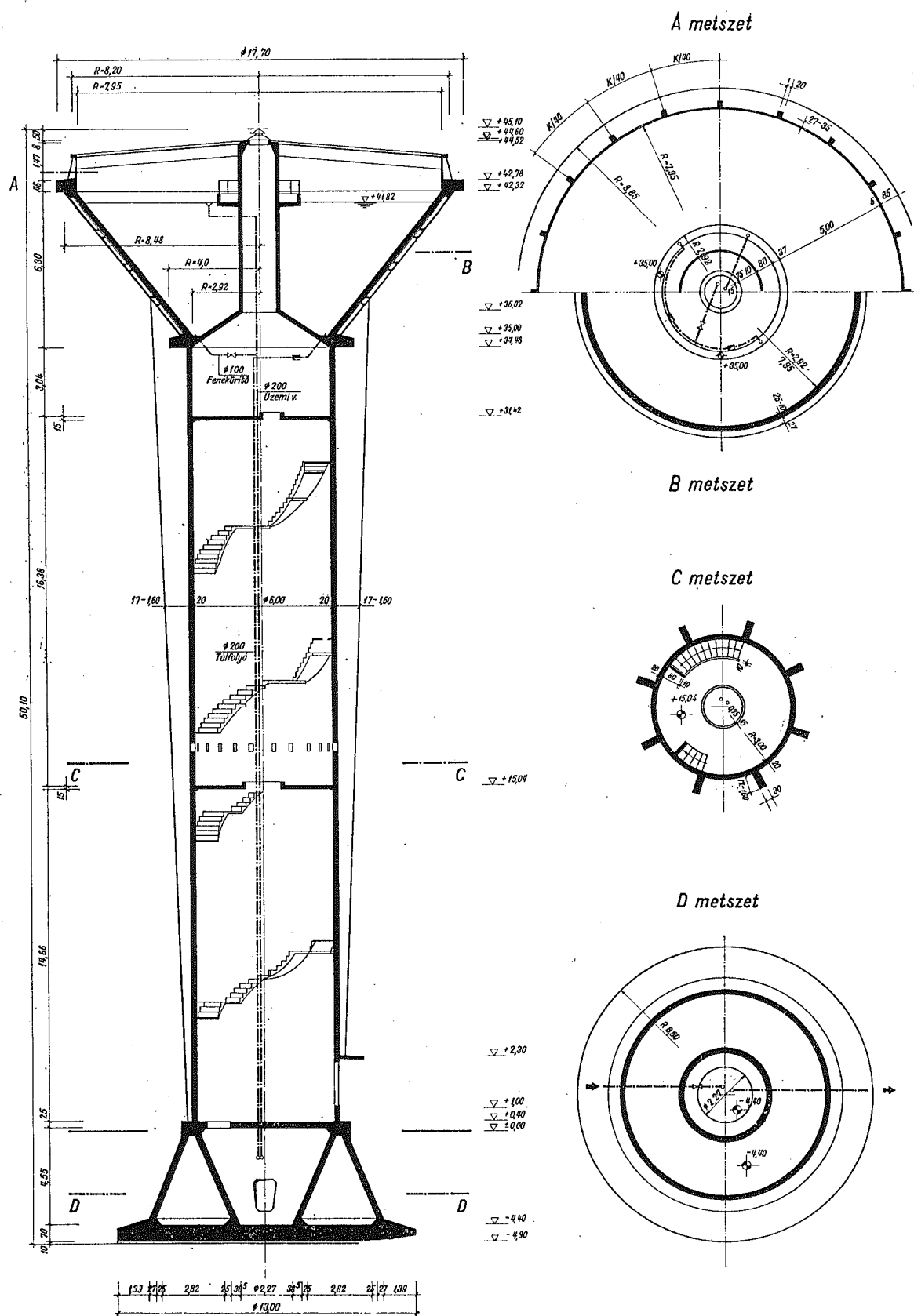
1. ábra. Nagytétnyi víztorny. Tervező: Thoma József, 1958.



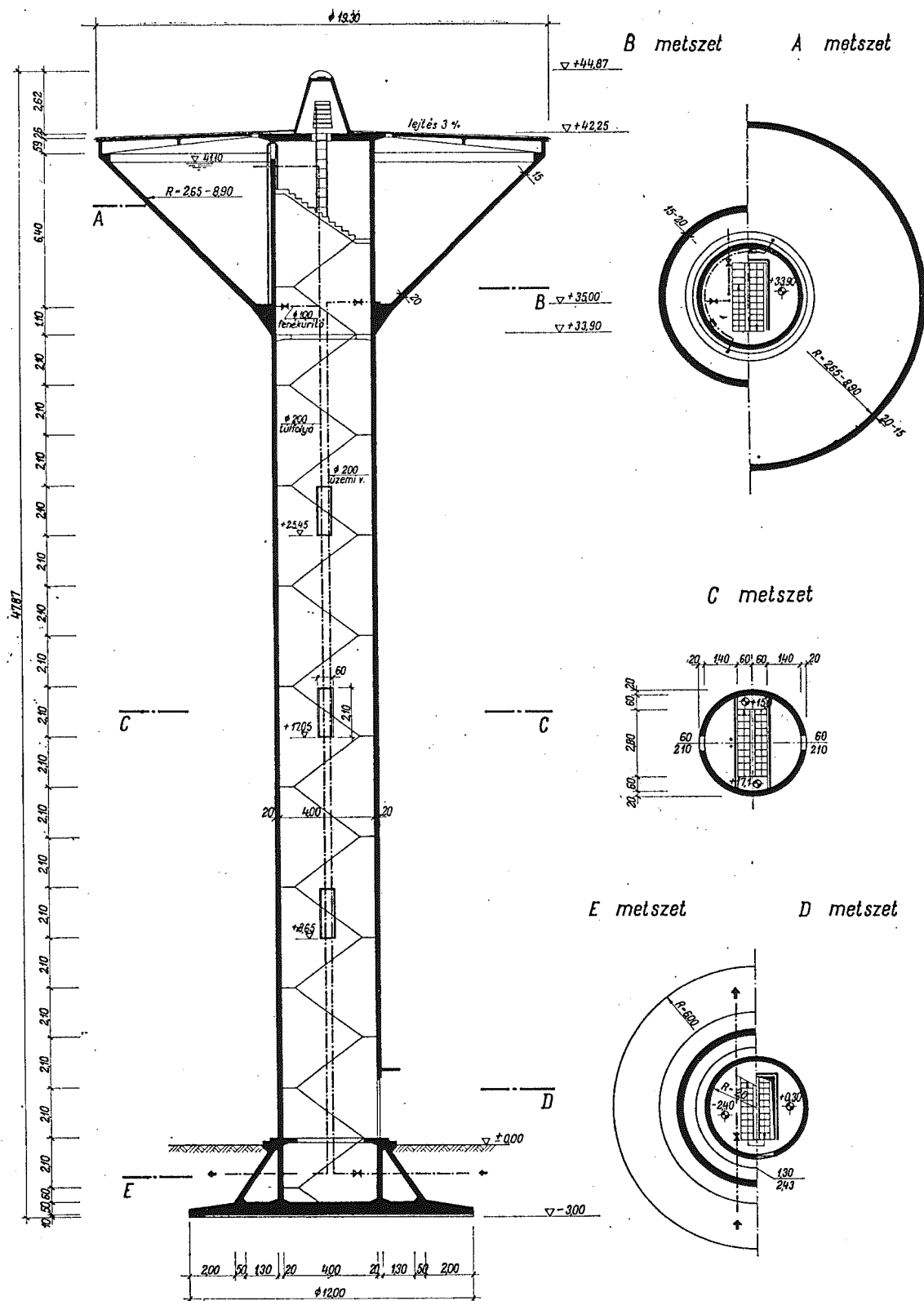
2. ábra. Aszódi toronycsalád. Móri víztorny. Tervező: Dr. Márkus Gyula

lező vállalatok felkészültségétől függ. Jelenleg ugyanis a kivitelező vállalatok korszerű és gazdaságos víztornyok építéséhez szükséges legegyszerűbb berendezésekkel is csak hiányosan rendelkeznek. Kifejezetten víztornyokat kivitelező építésvezetőség egyike vállalatnál sincs és egyetlen víztornyot is rendszerint 2 vagy 3 vállalat épít. Ennek eredménye az, hogy a toronytervezés színvonalát a kivitelezés nem tudja követni.

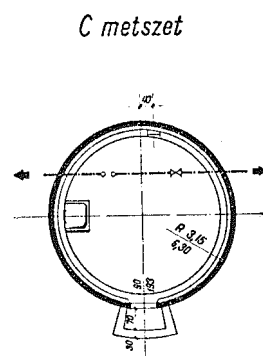
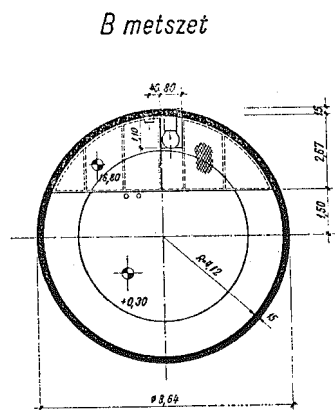
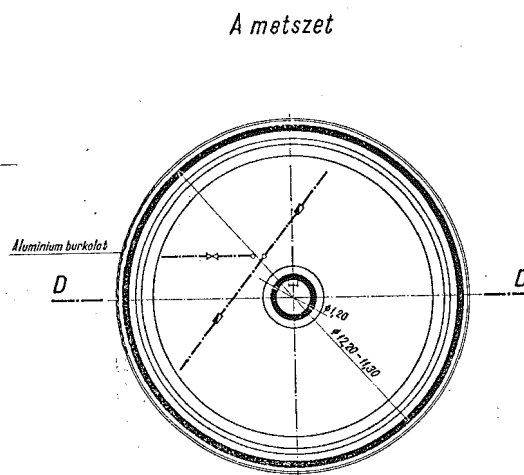
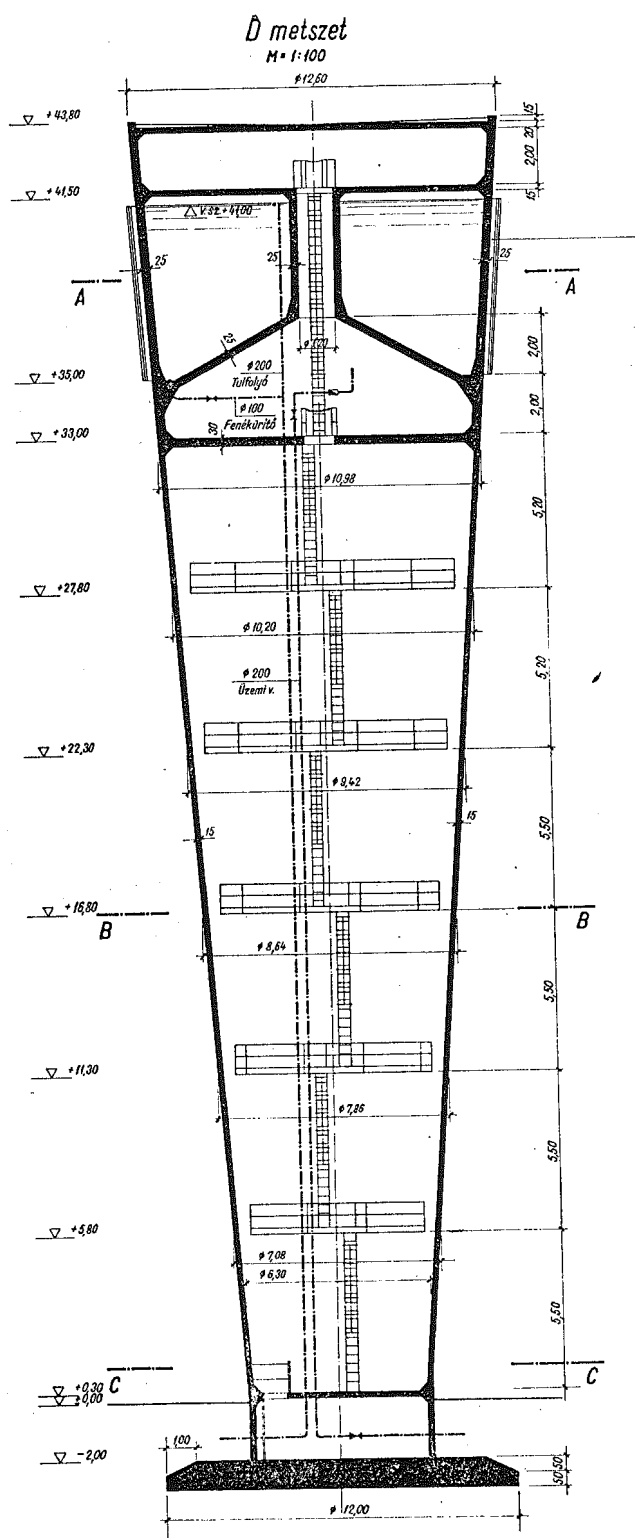
A nagytétnyi tervcsalád esztétikai és szerkezeti értékei mellett munkaigényes kivitelt kíván (1. ábra). Az alap felett csónakakúp a terepszintnél van lezárva s onnan indul a 6,00 m belső átmérőjű törzs, külső felületén 10 szárnypillérrel. A törzs és a fej találkozásánál párkányként kialakított körgyűrűhöz csatlakozik a víztároló kúpos fenéklemeze és ugyancsak kúpos oldalfala, mint monolit vasbeton szerkezet. Erre a



3. ábra. Nagytétényi toronytípus



4. ábra. Aszód toronytípus



5. ábra. Gyulai toronytípus.

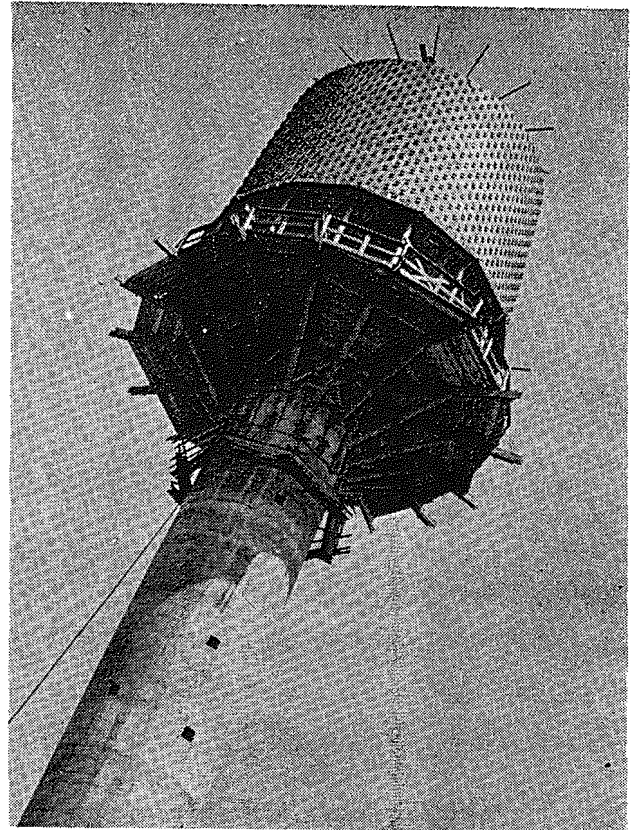
körgyűrűre helyezik el az oldalfal zsaluzatául szolgáló előregyártott vb. elemeket is. Az előregyártott elemek belső bordáinak közeit kőszivacsap hőszigeteléssel kell kitölteni. Erre 2 rétegű fekete szigetelést és a felette szivárgóként szolgáló válaszfal téglát kell elhelyezni s ezen belül van a monolit vasbetonból készülő medence (3. ábra).

A gyorsan felbetonozható csúszózsálsaluzással készülő törzs után bonyolult a fej előregyártott elemeinek felemelése, pontos elhelyezése, összebetonozása, hő- és vízszigetelés elkészítése, valamint a monolit vasbeton tartályrész munkáinak elvégzése.

Az aszódi toronycsalád építésmódja egyszerűen és gyorsan kivitelezhető (2. ábra).

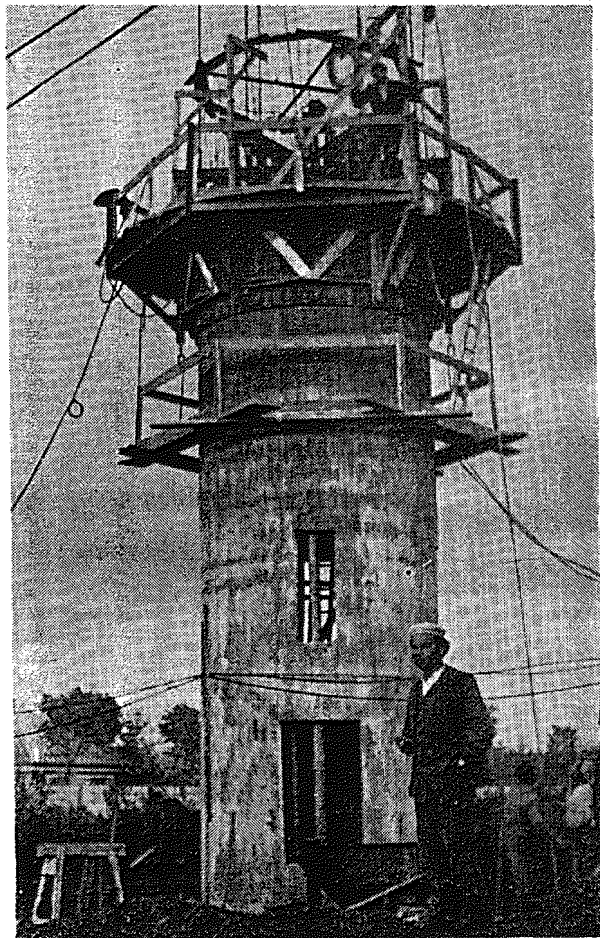
Az alaptest körlemezhez csatlakozó csonka kúpból és hengerhéjból áll, melyet a terepszinten földemlemez zár le. A földméről induló csúszózsálsaluzással készülő hengerpalást képezi a toronytörzset, melyen a toronyfejnek a törzshöz való csatlakozásánál tuskékat és a toronyfejet ideiglenesen rögzítő csavarok részére nyílásokat kell elhelyezni. A törzset lezáró vb. lemez konzolos szakaszán 2×12 db nyílást kell kihagyni a toronyfej emeléséhez szükséges állócsigák részére. A csúszózsáls berendezés lebontása után a toronyfej elkészítése következik a terepszinten. A vb. megszilárdulása-
kor helyezhetők el az előregyártott tetőelemek s ekkor kezdhető meg a mintegy 260 t súlyú fejrész emelése. A fejrészt ideiglenesen rögzítőcsavarokkal, véglegesen a tuskék kihajlítása után a nyakrész bebetonozásával kell a törzshöz hozzáerősíteni (4. ábra).

A toronyfej emelése — az egyik megoldás szerint — 12 db csörlővel és csigasorokkal történik. Az egyedi nehézséget csak a kivitelező vállalatok legelemibb emelő felszerelésének (5 tonnás csörlők, csigakerekek) hiánya okozza, ezért az 500 m³-es nagyságú toronyfejek



7. ábra. A toronyfejet kidugó állvány támasztja alá

6. ábra. Csúszózsálsu a toronytörzsnél



emelését a felszerelés hiányára való hivatkozással nem vállalják. Ez az oka, hogy ebből az egyszerűen és gyorsan megépíthető toronyból 500 m³-es nagyságú még egy készült.

A toronyfej állványmentes építéstechnológiájára a toronycsalád tervezői már több változatot dolgoztak ki (új emelési eljárás, vasbetonból, ill. acéllemezéből készített önhordó zsaluzat).

Kivitelezési tapasztalat ezekre a megoldásokra még nem áll rendelkezésünkre. Ezért a tartályemeléssel készülő 500 m³-es nagyságú torony, csak mint prototípus jöhet számításba.

Ugyancsak prototípusként jöhet számításba a gyulai toronycsalád 500 m³-es változata is. Itt az állandóan nyíló csúszózsálsaluzat a körlemez alapelemezről a medence feletti tetőlemezéig halad végig.

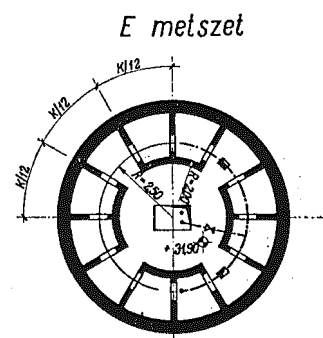
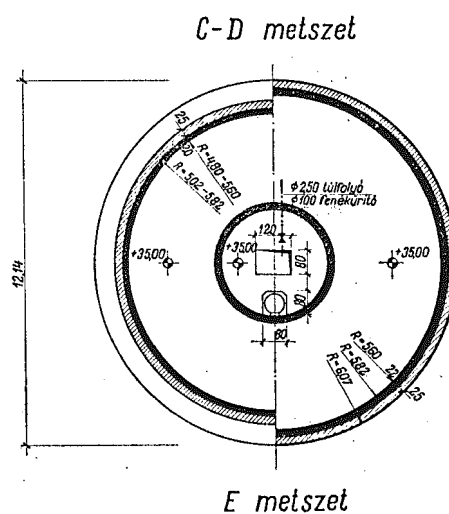
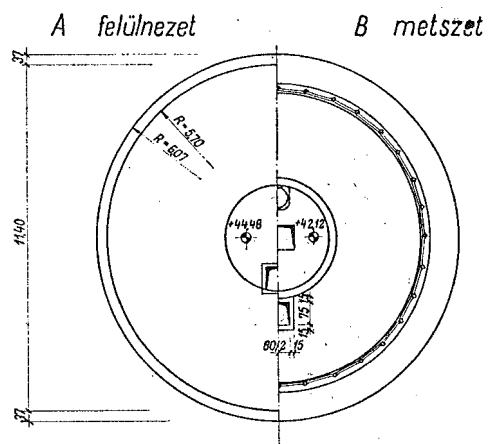
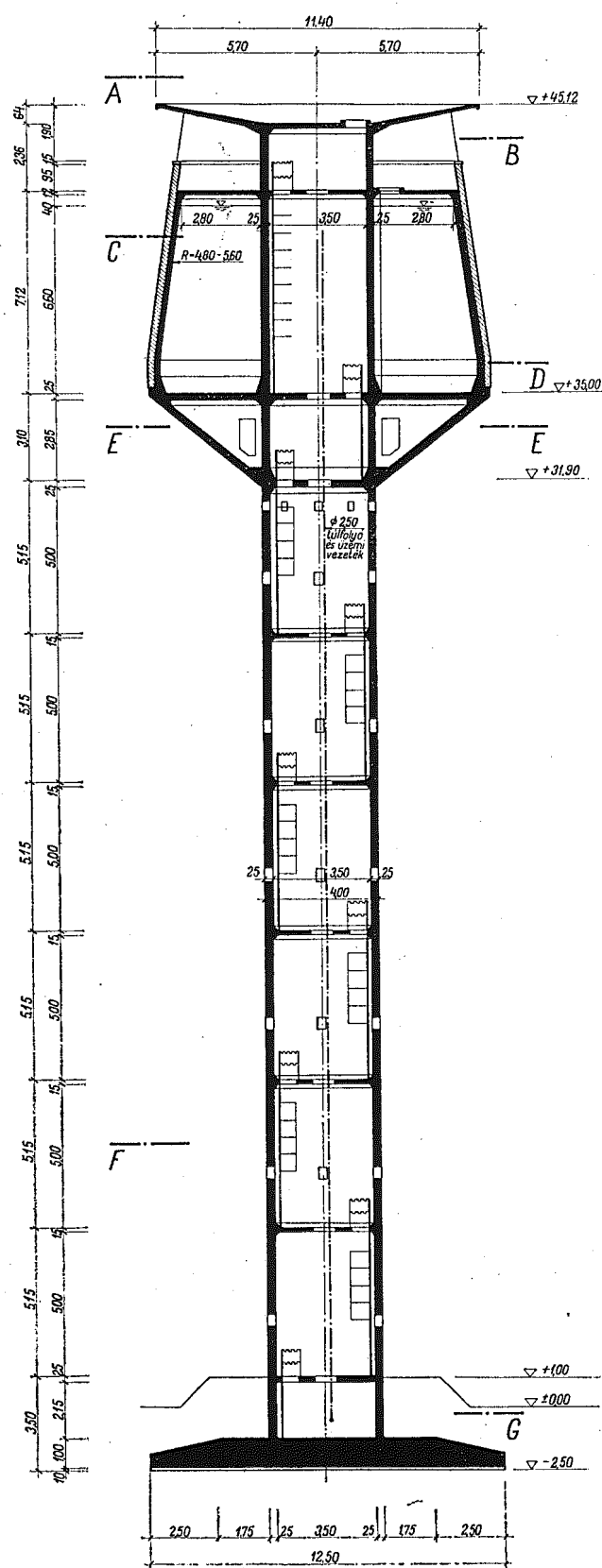
A kúp alakú palást a tároló magasságában kívül eloxált alumínium burkolatot kap (5. ábra).

A toronycsalád nagy előnye, hogy a toronytörzson kívül a toronyfej is csúszózsálsaluzással kerül kivitelezésre és csak a földemlek, a medencén átvezető feljáró vb. cső készítése történik egyedi zsaluzással.

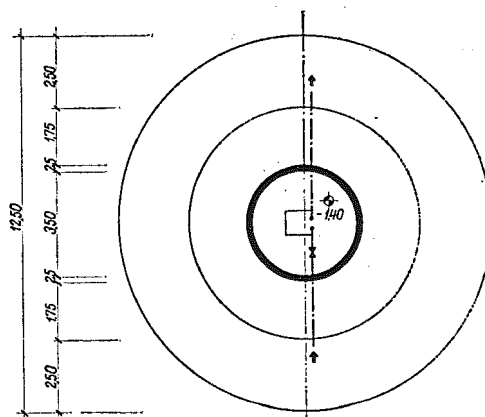
A típus elkészítésénél jelenleg olyan megoldást kell választani, melynél a megépítéshez különleges berendezésre szükség nincs, s lehetőség szerint kevés munkafolyamat segítségével legyen a műtárgy kivitelezhető. Ezen feltételeknek a már megépített tornyok közül a halasi toronycsaládhoz tartozó tornyok felelnek meg a legjobban.

A sík alapelemezről indul el a toronytörzs csúszózsálsaluzata (6. ábra).

A torony tartószerkezetétől a teljes magasságig végigvezetett hengeres orsófal szolgál. A toronyfej ideiglenes alátámasztására kidugóállást terveztünk. A kidugóállásról épül a nyírásmentes csavarásra méretezett háromszög keresztmetszetű körgerenda. A körgerenda alsó kúpját a csepegőtér alsó fala, a felső vízszintes síkját a medence fenéklemez, a függőleges oldalát pedig az orsófal alkotja. A körgerenda viseli a tároló



F metszet G metszet



8. ábra. Kiskunhalasi toronytípus

medence terhét, így megszilárdulása után a kidugó-állás elvileg el is távolítható.

A medence oldalfalának külső zsaluzása körülményes, ezt fagyálló klinkertéglából készített fallal helyettesítettük. Külső téglafalba elhelyezett acélbetétek biztosítják hogy a téglafal a betonozás során fellépő húzóerőt felvegye. A téglafalnak a zsaluzáson kívül hő- és vízszigetelő szerepe is van. A falazás módát ad a toronyfej esztétikai kiképzésének mozgalmasabbá tételére. Az egyes téglák megfelelő kiugratásával kedvező árnyékhatást kapunk (7. ábra).

A medence monolit vasbetonból készül vízzáró cementhabarcs szigeteléssel. A medence feletti teret már a medence födéméről alacsony alátámasztással ki lehet képezni.

A toronyba a feljárás létrával történik, melyet az építés során is fel lehet használni a közlekedés biztosítására, mert a létrákat és a közbeni födémekeket a csúszózszaluzat haladásával párhuzamosan helyezik el. Az anyagszállítás az orsóterem belül végezhető, így a balesetveszély lényegesen kisebb, mint külső anyagszállítás esetén.

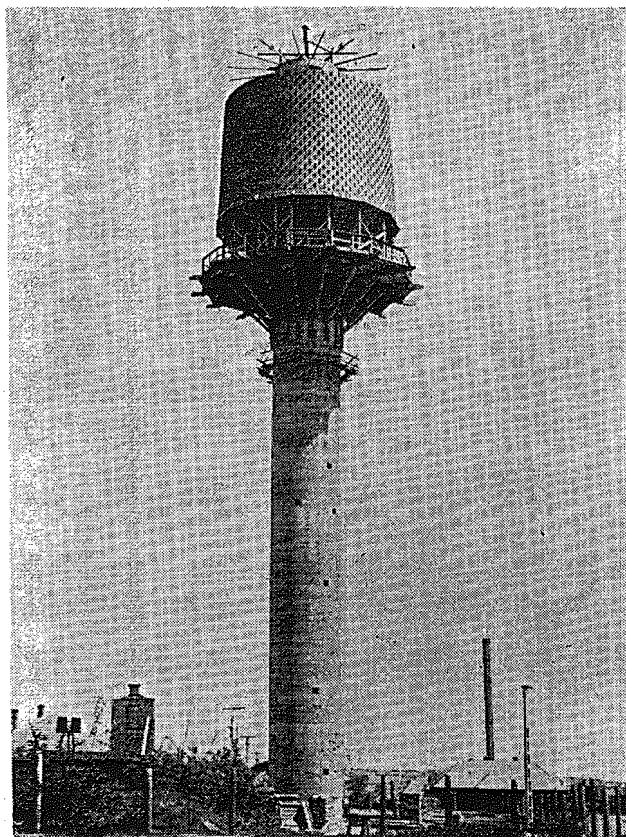
A toronycsalád különböző nagyságú tornyainál kisebb változtatásokat vezettünk be. Az eredetileg teljesen kúpos téglafalat a soproni víztornynál megtörtük s egy 80 cm magas hengeres fal után képeztük ki a falat kúposra. Ez a toronyfej merevségét nagymértékben feloldotta. Ezért ezt a megoldást alkalmaztuk már a további víztornyok kialakításánál is.

A soproni toronynál a medencetér növelése érdekében a medencénél az orsófalat áttörtük. A feljárásra ezen a szakaszon $\varnothing$ 1,00 m-es acélcső szolgál. Az ilyen módon nyerhető megtakarítás azonban nem áll arányban a cső elhelyezésével és az új munkafolyamatra való áttéréssel járó többletmunkával. Ezért ettől a megoldástól a további tornyoknál elálltunk. A halasi toronycsalád építési tapasztalatai általánosságban igazolták a terveket. A legtöbb kiviteli nehézséget a tervtől független tényezők (időjárási nehézségek, cement, vas hiánya) okozták. Minden toronynál felmerült a klinkertégla minőségének kérdése. A leszállított klinkertéglák nagy része sérült, és porózus volt. A hibás téglák aránya helyenként az 50%-ot is megközelítette. Ezen a szállító céggel történt közvetlen megbeszélés útján segítettük. Azoknál a vállalatoknál, ahol először került sor a torony megépítésére, nehéznek tűnt a kidugóállás elhelyezése. Kis gyakorlat után azonban az előre elkészített állványkeretek felhasználásával két nap alatt teljesen készre szerelhető.

A legtöbb kivitelezésnél kifogásolni kellett, hogy a csúszózszaluzattal készülő törzshöz csatlakozó födémek részére nem vették ki a szükséges hornyokat. A hornyok kivésésének megkönnyítésére a költségvetésben előírtuk, hogy a kivésendő helyekre már a betonozáskor kőszivacsapokat, vagy kiegészítés nélküli téglát helyezzenek el. Ez a kivitelezés során a legtöbb esetben elmaradt, s a hornyok kivésését a függőállásról sem végezték el megfelelő módon a nyers betonból, s így a födémek betonozása előtt a megfelelő hornyokat sokszor már a csatlakozó vasak beszerelése után véstük ki.

Az ilyen és ehhez hasonló hiányosságokat nagymértékben növelte az a tény, hogy a csúszózszaluzással készített munkarészt más vállalat készítette, mint a toronyfejet s így a csúszózszaluzást készítő vállalatnak nem volt érdeke az összes olyan jellegű feladatok elvégzése, mely a befejező munkákat végző vállalat fáradságát nagymértékben megkönnyítette volna. Így sok toronynál elmaradt a villámhárító vezeték elhelyezése, sőt sok helyen a felerősítő bilincsek bebetonozását is elhagyták. Az összhang még abban az esetben sem volt megfelelő, amikor egy vállalat készítette a teljes tornyot, mert a két különböző brigád is a másikkra akarta áthárítani az olyan munkákat, amelyeket neki kellett volna elvégezni. A kivitelezést hátráltatta, hogy az eddig elkészült hat torony építését, hat vállalat végezte s így ez a toronycsalád kialakításának előnyeit nagymértékben csökkentette (8. ábra).

A toronycsalád előnyei az előbbieket alapján: egyszerűen és gyorsan megépíthető. A csúszózszaluzást le-



9. ábra. Halasi toronycsalád. Szászhalombattai víztorny.

Tervező: Adamis Géza, 1961.

számítva, — amely ma már nem számít speciális berendezésnek — csak olyan berendezést igényel, mellyel minden kivitelező vállalat rendelkezik. Kiviteli költségei alacsonyak. Csak az aszódi toronycsalád költségei állnak hozzá hasonló szinten. Építése élet- és munkavédelmi szempontból kedvező, nem kíván életveszélyes és nehezen végrehajtható munkát (9. ábra).

A toronycsalád hátrányaként róható fel a torony esztétikai megjelenése abban az esetben, ha a törzs egy részét a környezet elfedi. Ennek kijavítását a toronycsalád továbbfejlesztése során lehet biztosítani. A toronyfej jelenlegi lapos lezárását az URH adóantenna figyelembevételével lehet megmagasítani az építéstechnológia és a szerkezeti megoldás változatlanul hagyásával. Vizsgálatunk eredménye alapján jelenleg csak a halasi toronycsalád alkalmas a típusterv elkészítésére, mert gazdaságosság és a kivitelező vállalatok jelenlegi felkészültsége szempontjából megfelelő.

A későbbiek során további típusok is készíthetők egyrészt a már meglévő toronycsaládok felhasználásával, azok kiviteli tapasztalatainak ismeretében, másrészt a speciális munkára kijelölt és felszerelt kivitelező vállalatok esetén, tervezett újbb toronymegoldások építési eredményeinek figyelembevételével.

Ugrásszerű eredményt gazdaságossági és esztétikai vonalon azonban — a sikerült külföldi példákhoz hasonlóan — csak a víztornyoknak a víz tározásán kívüli egyéb feladatokra való felhasználása révén lehet elérni (kilátó, espresso stb.). Ehhez azonban az Egészségügyi Minisztérium jelenlegi álláspontjának feladására van szükség.

A víztorny típusútervnek csak akkor lesz meg a haszna, ha egy-egy brigád több víztorny építését végzi el, azonos típusúterv alapján és azonos felszerelés felhasználásával. Ezért a típusterv kidolgozásával párhuzamosan szervezési intézkedésekkel is elő kell segíteni, hogy a típustervnek előnyei a kivitelezésnél is jelentkezhessenek.