

- rézsürendezés, tükörvágás,
- ágyazat készítés,
- lábazati kőszórás készítése,
- kőburkolat készítése,
- homokos kavicsal való házagkitöltés,
- a terület rendezése, befejező munkák,
- levonulás.

A burkolatépítés nem igényel különleges felvételést. A szükséges építési anyagokat, a kavicsot, forgácskővet és a terméskövet célszerű folyamatosan szállítani és a burkolat hosszában tárolni. Ezzel elkerüljük a közbelső deponálást és a belső anyagmozgatást minimálisra csökkentjük.

A kitűzés a partvédművek építésénél korábban mondottak értelemszerű alkalmazásával történik.

A rézsürendezés és tükörvágás hagyományosan sírók és profil-lécek mellett kézzel történik. Ma már rézsürendezést általában tolólemezű földgyaluval végzik. A tükörvágást azonban, amelynek célja az ágyazat síkjának a ± 2 cm-es pontossággal való kialakítása, gyakorlott kubikusok kézzel végzik. Ez a művelet az egész munkának lényeges eleme, mert ha a tükör nem sík, az egész burkolat egyenetlenné válik és esztétikailag kifogásolható. A tükörvágásnál ezért a zsinór használata és az állandó ellenőrzés elengedhetetlen. Az ellenőrzésnél pallót vagy léceket kell használni az egyenetlenségek észlelésére.

Az ágyazat homokos kavicsból vagy forgácskőből készül, vastagsága általában 10-15 cm. /A tervező a padlóanyagának ismeretében tervezi./ A homokos kavics könnyen kezelhető, viszont a forgácskő rugalmasabb és szil-

bb burkolat készítésére ad lehetőséget. Az ágyazat síkja az anyagának az egyenletes elterítéséből áll. Nem kell az egész burkolat területére előre elkészíteni a tükört, ha a technológiailag szükséges szélességgel meg a burkolat készitést. Az ágyazat egyenletességét figyelni kell, betartása azonban kevésbé szigorú, mint a tükörvágásnál.

A lábazati kőszórás úgy kell elkészíteni, hogy a lábázatról indított burkolat szegélye mindjárt rá tudjon lépni, a 71. ábrán látható módon. A lábazati kőszórás minimálisan 0,3-0,5 m²/m méretű és általában az alapvíz szintig ér fel.



71. ábra
Ékelt terméskőburkolat készítése

A kőburkolat készítése hozzáértést és gyakorlatot igénylő munka. A 71. ábrán is látható módon a kiválasztott

- rézsürendezés, tükörvágás,
- ágyazat készítés,
- lábazati kőszórás készítése,
- kőburkolat készítése,
- homokos kavicsal való hézagkitöltés,
- a terület rendezése, befejező munkák,
- levonulás.

A burkolatépítés nem igényel különleges felvonulást. A szükséges építési anyagokat, a kavicsot, forgácskővet és a terméskövet célszerű folyamatosan szállítani és a burkolat hosszában tárolni. Ezzel elkerüljük a közbelső deponálást és a belső anyagmozgatást a minimálisra csökkentjük.

A kitűzés a partvédművek építésénél korábban elmondottak értelemeszerű alkalmazásával történik.

A rézsürendezés és tükörvágás hagyományosan zsinórok és profil-lécek mellett kézzel történik. Ma már rézsürendezést általában tolólemezű földgályaival végzik. A tükörvágást azonban, amelynek célja az ágyazat síkjának a ± 2 cm-es pontossággal való kialakítása, gyakorlott kubikusok kézzel végzik. Ez a művelet az egész munkának lényeges eleme, mert ha a tükör nem sikerül az egész burkolat egyenetlenné válik és esztétikailag kifogásolható. A tükörvágásnál ezért a zsinór használata és az állandó ellenőrzés elengedhetetlen. Az ellenőrzésnél pallót vagy léceket kell használni az egyenetlenségek észlelésére.

Az ágyazat homokos kavicsból vagy forgácskőből készül, vastagsága általában 10-15 cm. /A tervező a part anyagának ismeretében tervezi./ A homokos kavics könnyebben kezelhető, viszont a forgácskő rugalmasabb és szil-

ebb burkolat készítésére ad lehetőséget. Az ágyazat készítése az anyagának az egyenletes elterítéséből áll. Nem kell az egész burkolat területére előre elkészíteni. Elég, ha a technológiailag szükséges szélességgel készíti meg a burkolat készitést. Az ágyazat egyenletessége ügyelni kell, betartása azonban kevésbé szigorú, mint a tükörvágásnál.

A lábazati kőszórás úgy kell elkészíteni, hogy az alulról indított burkolat szegélye mindjárt rá tudjon támaszkodni, a 71. ábrán látható módon. A lábazati kőszórás minimálisan 0,3-0,5 m³/fm méretű és általában az építési vízszintig ér fel.



71. ábra
Ékelt terméskőburkolat készítése

A kőburkolat készítése hozzáértést és gyakorlatot igénylő munka. A 71. ábrán is látható módon a kiválaszt-

tott terméskődarabot, amely méreténél fogva átéri a burkolatot, tehát legalább 20-30 cm-es méretekkkel rendelkezik, a munkás szükség esetén durván alakítja, majd az ágyazatba mélyítve úgy helyezi el, hogy a kő felső lapja a már lerakott kövekkel egy síkban legyen. Ezt az ábrán ugyancsak látható léccel menetközben ellenőrzik. A különböző alakú és méretű kődarabokat úgy kell egymáshoz illeszteni, hogy azok egymáshoz szorulva együttműködő felületté álljanak össze, "kötésben" legyenek.

Az elkészült terméskőből rakott burkolatra ezután homokos kavicsot szórnak és lapáttal, majd vesszőseprővel addig teregetik, sepregetik, amíg az a kövek hézagait teljesen kitölti. Ez további ékelést ad a burkolatnak.

Ezzel gyakorlatilag elkészült a kőburkolat, csak a befejező munkák vannak hátra, amelyek a 72. ábrán láthatók. A burkolatnak a felette lévő földrézsüvel való síkbeli kapcsolatát kell újra rendezni és vissza kell állítani a védett részü eredeti méreteit. A 72. ábrán egyébként a burkolatépítés különböző fázisai láthatók az anyagszállítástól a befejező munkáig.

Az ékelt terméskőburkolat építési technológiája teljesen megegyezik a rakott burkolatével. A burkolat készítésénél azonban a nagyobb kövek közötti hézagterefogatot apróbb kövek alulról történő beékelésével töltik ki. Ezzel a burkolat szilárdsága tovább növekszik. A 71. és 72. ábrán ékelt terméskőburkolat készítése látható. A burkolat akkor jó minőségű, ha a rajta járó ember súlya alatt egyetlen beépített kődarab sem mozdul meg.



72. ábra

Ékelt terméskőburkolat készítése.
Előtérben a befejező tereprendezéssel

A cementhabarccsal kihézagolt terméskőburkolat olyan rakott terméskőburkolat, amelynek a hézagait a homokos kavics beseprese után vagy ahelyett cementhabarccsal kifugázzák. A technológiai műveletek teljesen megegyeznek a korábban felsoroltakkal. Utolsó műveletként kell elvégezni a fugázást, melynek az utókezeléssel törődni kell.

A betonba rakott terméskőburkolat műveletsora a tűkörvágásig azonos az előzőekben felsorolttal. Az ágyazat homokos kavics, vastagsága általában 10 cm. Erre a technológiai okok mellett funkcionálisan is szükség van, mert ez a burkolat alatti szivárgó réteg.

Az ágyazatra kerül a kézzel vagy géppel megkevert beton, és ebbe, mint korábban az ágyazatba, beépítik a

termésköveket a rakott termékőburkolatnál leírt módon, tehát itt is "kötésben". A hézagokat a beton teljes mértékben ki kell, hogy töltsse. A betonágyazat kötése után igen merev, vízzáró burkolattá szilárdítja a rakott termékőréteget. Ezért a kövezőmunkásokkal szemben támasztott szakmai követelményekből, illetve a korábbiakban leírt műveletek technológiai fegyelméből látszólag engedni lehet egy bizonyos határig. Ezt a határt azonban, ha túllépi az építésvezető, rövid időn belül a fugáknál elszakad törlik a burkolat, melynek az első következménye a vízjárás megszüntetése, a második pedig az ágyazat és azt követően a burkolat megrogyása.

A befejező munkák során a beton utókezelése fontos művelet, amelyről gondoskodni kell, ha szükséges még a levonulás után is. Az utókezelés hatását javítja, ha a beton leterítése előtt az ágyazatot meglocsoljuk.

33. Rőzseművek építési technológiái

A 322. fejezetben már ismertetett bontásban tekintjük át a kivitelezés fázisait. A rőzseművek is lehetnek hossz- és keresztirányú művek, továbbá rézsűburkolatok. Mind a három típusnál előfordul egy tipikus rőzseszerkezet, a rőzsepokróc. Lehet önálló mű, mint fenék vagy víz alatti rézsűburkolat és lehet a mű része, a hossz- és keresztirányú gáttestek alatti és melletti fenékvédelem szerkezete. A kőműveknel alkalmazott fenékszórás feladatát látja el.

331. Rőzsepokróc építése

A rőzsepokróc építésének két módja alakult ki. A parton való építés esetén, különösen ha megfelelő nagy-

ságú terület áll a kivitelező rendelkezésére, a munka viszonylag egyszerű. A műveletsor a következő:

- kitűzés,
- felvonulás,
- vezérkolbász, majd merevítőkolbászok készítése,
- vezérkolbász fektetése,
- indrótok fektetése,
- pokrócok kötése,
- merevítő kolbászok elhelyezése,
- beusztatás,
- süllyesztés,
- levonulás.

Kitűzni a rőzsepokrócok helyét kell. Ezen kívül a készítés helyét kell kijelölni és cserjétleníteni, szükség esetén a terepet rendezni. A kitűzés történhet a vízben uszóbóllyákkal vagy parti iránykarókkal, amelyeket a két parton kell elhelyezni. Az alapvonal fejlesztése és állandósítása, valamint a szükséges pontok meghatározása a 31. fejezetben irtakkal azonosan történik.

A felvonulás során kell a szükséges anyagokat, eszközöket a helyszínre szállítani és a munkahelyet berendezni. A rőzseművek építéséhez igen nagy hely szükséges. A rőzsepokróc alapterülete nagy, a környezetében kell elhelyezni a kolbászkötő állványokat, a rőzsekazlakat, a szociális helyiségeket és a kisegítő gépeket, a vízben pedig az úsztatáshoz szükséges vízijárműveket. A munkahely akkor jól berendezett, ha a belső anyagmozgatás minimális, a lehető legrövidebb úton történik és egy-egy elemhez a lehető legkevesebb alkalommal kell hozzányúlni. A rőzseanyag szállítását akkor kell megszervezni, ha az építési hely és a rőzsetermelés nem esik egybe,

vagyis a munkahelyen belüli mozgásának számító 100 m-nél nagyobb az egymástól való távolsága.

Ha a rőzsét depóniáról szállítják, meg kell vizsgálni, hogy nem száradt-e el és nem törékeny-e. Az építészvezetőnek felhasználás előtt meg kell győződni az anyag friss, szivós voltáról.

A rőzsze szállítását a hullámtérben mozogni tudó traktorok vagy lovasfogatok által vontatott pótkocsikkal, vagy szekerekkel végzik. Ez utóbbiak már egyre ritkábban láthatók a munkahelyen.

A munkahely berendezése során kell elhelyezni a kolbászkötő állványt vagy állványokat és a lehető legkorábban meg kell kezdeni a vezérkolbászok kötését. Ez alatt egy másik részleg cövekeket készít a vezérkolbászok rögzítéséhez.

A vezérkolbász elkészülte után a kolbászkötő részleg folytatja tovább a munkáját a hossz- és keresztirányú merevítő rőzsekolbászok készítésével. A vezérkolbász átmérője 30 cm, a merevítőkolbászoké 15-20 cm-nél nem több.

A vezérkolbász elkészülte után a partvonalra merőlegesen, lehetőleg sík vagy ahhoz közeli területen lefektetik és cövekekkel 1-1,5 m-enként rögzítik, hogy a további munkák során a pokróc kötése feszesen történjék.

A lefektetett vezérkolbászhoz méterenként indrótokat fektetnek. Az indrót 4-5 mm átmérőjű lágyvashuzal, amelynek a vezérkolbászhoz való rögzítése után fontos szerepe van: hozzá kötik, varrják az egész vagy megbondított és szorosan egymáshoz illesztett rőzsekévéket a pokrócvarró tüvel. A kévék merőlegesek az indrótokra és párhuzamosak a vezérkolbásszal. A kévéket fél hosszúságú

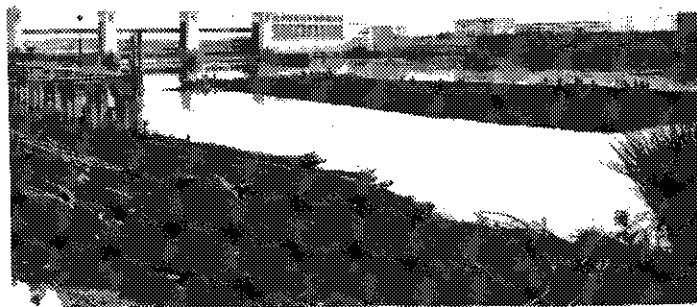
tolással kell toldani. A toldást és varrást úgy kell megoldani, hogy a már elkészült pokróchrész homogén felületet alkosson.

A szárazföldön készülő pokróc elkészülte után a rőzsoszálakra és a vezérkolbászra merőlegesen egymástól 1-2 m távolságra kell a merevítőkolbászokat a rőzsapokrócra erősíteni. Ugyancsak kell még merevítő rőzsekolbász hosszirányban is. Ezek távolsága 2-4 m-re van egymástól. Az így kialakuló rácsnak egyik szerepe a merevítés. A másik célja az, hogy süllyesztéskor a pokrócra emórt terméskövet védje a legördüléstől.

Ezzel gyakorlatilag a rőzsapokróc elkészült. Következő feladat a pokrócnak a süllyesztés helyére való beusztatása. Először a vezérkolbászt rögzítő cövekeket kell kihuzni. Ezután az egész művet rá kell huzni a vízre és a vontatást végző járművekhez rögzíteni úgy, hogy a pokróc haladási irányba eső szélét a víz fölé kell emelni, nehogy egy hullám megrongálja. Kis pokróc esetén ezt két jármű közé való fogással egyszerűen meg lehet oldani. Nagy pokrócok megerősített széleit úgy kell ki képezni, hogy a hullámverésnek ellenálljanak.

A járművek lehetnek motorcsónakok, munkahelyi vontatók. Régebben evezős dereglyék voltak. A beusztatás helyét a korábban elhelyezett kitűzőjelek mutatják.

A beusztatás után a mezőt rögzíteni kell, majd mellé áll a terméskővel rakott uszály, ahogy azt a 32. ábrán látjuk. Beusztatás közben mutatja ugyanezt a pokrócot a 73. ábra. Ezután történik a süllyesztés. A 32. ábrán jól látszik az uszály peremére kikészített terméskő. Ezt dobják a rőzsekolbászok alkotta mezőkre és az uszó rőzsemű a terhelés hatására lesüllyed.



73. ábra
Rőzsepokróc beusztatása

Az ábrán látható nagyméretű kövek a különleges vízsebességek miatt szükségesek. Szokványos esetben apróbb kő is megfelel. A rőzsepokrócot általában 20 cm vastag kőszórással szokta védeni. A süllyesztéshez elég 10 cm is; a többi a mű állékonyságát növeli. Lesüllyesztés után a mű gyakorlatilag elkészült. A gyakorlat során a 20-30 m-es maximális méreteket általában nem haladják meg. Ha ennél nagyobb terület védelméről kell gondoskodni, akkor több pokrócot helyeznek egymás mellé. Ritka eset az ábrán látható igen nagy rőzsepokróc.

Toldás esetén a ceatlakozás helyét erősebben kell kővel megszórni.

Süllyesztéskor a pokrócnak a parttal érintkező szakaszát be kell kötni a part talajába a 74. és 75. ábrán látható módon. Ezért a pokrócnak ezen a részén a partra merőleges irányú merevítő kolbászok tulnyúlnak a szélén, hogy mintegy 1,5 m-re beleköthessenek a kő-

lakított fészkekbe és ott cövekkel rögzíthetők legyenek. Ezután a fészkek újra visszatölthetők.

A mű befejezését követően a munkahelyről le kell vonulni. Le kell bontani a kötőállványokat és a helyszínről elszállítani a maradék rőzsét. Végül a terepet kell rendezni és csak ezután lehet elvonulni.

A rőzsepokróc építésének másik módja a vízen, tutajon való kivitel. Ennek is két eljárása alakult ki a foltyó tengelyével párhuzamosan fejlesztett és a keresztirányban szőtt pokróckészítés. Ez utóbbi főleg a Felső-Tiszán elterjedt kivitelezési módszer és még ma is gyakran használják.

Az előbbi módszernél a műveletsor a következő:

- kitűzés,
- felvonulás,
- vezérkolbász, majd merevítőkolbászok készítése,
- vezérkolbász beállítása a tutajon és a parton való rögzítése,
- inderítók fektetése,
- pokrócok kötése,
- hosszirányú merevítőkolbászok felerősítése,
- tutaj kiúsztatása a pokróc alól,
- pokróc kötése,
- hosszanti merevítő kolbászok felerősítése,
- keresztirányú merevítő felerősítése,
- innen az utolsó hét művelet ciklikusan ismétlődik a pokróc teljes hosszának az elkészítéséig,
- süllyesztés,
- levonulás.

A kitűzés az előző módszernél elmondottak értelmében szerü alkalmazásából áll. Annyival egyszerűbb a helye abban az esetben, ha a mű parthoz csatlakozik, hogy a teljes mezőnek a parti csatlakozási pontjait elég kitűzni, mert a további pontokat a rőzssepokróc tervezett szélessége egyértelműen meghatározza.

A felvonulás a szociális berendezéseken kívül a rőzsedeponiát és a kolbászkötés helyének a berendezése jelenti. Ugyancsak a felvonulás során kell összeállítani a pokróckötő munkatutajt. Ennek a kiviteli módszernek előnye, hogy kevesebb parti berendezést igényel.

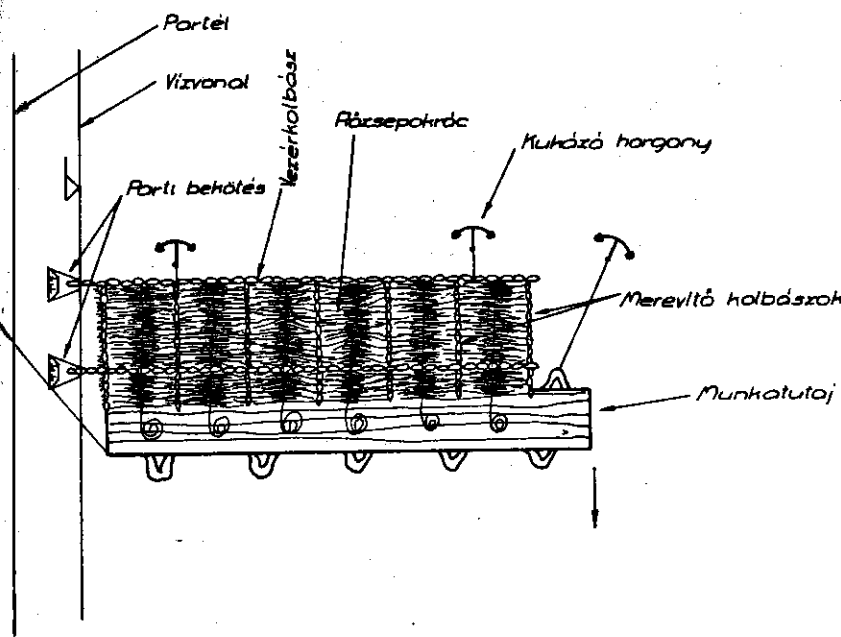
A rőzssepokrások készítése az előbbi esettel hasonlóan történik. A vezérkolbász hossza megegyezik a rőzs sepokróc tervezett szélességének és a parti bekötés hosszának /kb. 2 m/ az összegével. A merevítő kolbászok a könnyű kezelhetőség miatt kb. 4 m hosszúak és tetsző szerint toldhatók. A vezérkolbász átmérője 30 cm, a merevítő kolbászoké 15-20 cm.

A vezérkolbászt elkészülte után be kell állítani a szerelőtutajra. A szerelőtutaj olyan hosszú, amilyen széles pokrócot kell készíteni. Ennél a pokróckészítési módnál a tutajt a partra merőlegesen kell rögzíteni részben a parthoz, részben hosszú köteles horgonnyal lehorgonyozni. A tutaj uszótestekre épített zsinórpad, amely a pokróc kötését végzik. A kötsést végző munkásokon kívül a kévét hordók közlekedéséről is gondoskodni kell. Ezért a tutaj szélessége legalább 5 m legyen. A vezérkolbászt a tutajnak ahhoz a széléhez közelebb kell tenni, amelyik irányban a pokróc le fog lógni a tutajról a vízbe. A vezérkolbász víz felőli végét le kell horgonyozni. A másik végét a parton az előzőekben már említett fészeken

be kell kövecek segítségével rögzíteni.

A beállított vezérkolbászra méterenként fel kell tenni az indrótokat és az első pokróckészítési hossz, kb. 4 m-ig ki kell egyenesíteni.

A pokróc kötése ugyanúgy történik, mint az előző módszernél, azzal a különbséggel, hogy azt nem lehet a teljes hosszra egyetlen ütemben folytatni, legfeljebb a tutaj széléig. A pokróc kötésének sémáját a 74. ábra mutatja.



74. ábra

Rőzssepokróc kötése partra merőleges munkatutajon

Ha a pokrócból kb. 4 m hosszú darab elkészült, rá kell varrni az 1-2 m-enként elhelyezett merevítő-

kolbászok egy-egy megfelelő hosszúságú darabját. Lehet leg ezt is a tutajon kell elvégezni, hogy a még merővízben úszó rőzsepokrót be ne szakadjon a dolgozó alatt. Ezután következik a tutaj kiúsztatása az elkészült pokróc alól. Meg kell oldani a parti rögzítést és a víz felőli végén lévő horgonykötelet és azt megtartani. A munkások emelőruddal a rőzsepokróc alá nyúlnak és a tudat egykarú emelőként használva araszolják a pokrócot a tutajhoz képest előre. Ezzel egyidőben a tutaj hátrafelé elmozdul és a lényegében vízszintes értelemben mozog. A pokróc alól a tutaj lassan kiúszik. A tutaj kiúszását a víz felől a horgonykötél húzásával, a part felől pedig rudakkal tartva lehet segíteni. A kiúsztatást olyan mértékig kell elvégezni, hogy a tutaj széle még a pokróc széle alatt maradjon. Így az újabb szakaszok kiúsztatása folyamatos lehet.

Az újabb, kb. 4 m-es szakasz megkötése után megtoldják a merevítőkolbászokat, ráerősítik a pokrócra, majd a vezérkolbásztól kb. 4-5 m-re felerősítik a keresztirányú merevítőkolbászt és újra kiúsztatják a tutajt a kész pokróc alól. Ezek a műveletek addig folynak ciklikusan, amíg a pokróc teljes hosszában el nem készül. A teljes hossz elérése után a vezérkolbászhoz hasonlóan készült befejező kolbással kell a mezőt lezárni. A befejező és a keresztirányú merevítő kolbászok szintén kb. 2 m-rel túlnyúlnak a pokróc szélén a part irányában, hogy a kialakított fészkekben cövekkel rögzíthetők legyenek. Ezt a rögzítést fokozatosan el is kell végezni minden keresztirányú merevítőkolbász felszerelése után közvetlenül.

Végül a parton rögzített és a vízen úszó rőzsepokróc süllyesztését kell elvégezni az előzőekben már tárgyalt módon. A süllyesztést ezuttal is a vízfolyás sze-

lenti felelő szélén kezdjük a terhelő terméskőnek a deszkából vagy uszályból való rászórásával.

A pokróc süllyesztése után vagy tovább folytatódik a mű építése, amely lehet vezetőmű, vagy keresztirányú mű, vagy pedig az építőcsoport levonul. Levonuláskor az építési terület korábbi állapotát kell helyreállítani és a megmaradt anyagokat, eszközöket és szorítóberendezéseket elszállítani.

Abban az esetben, ha a rőzsepokróc partra merőleges mérete nagyobb kb. 20-30 m-nél, a folyó tengelyére merőleges irányban haladó építést szoktak alkalmazni. Az építés lényege nem tér el az előző módszerektől, de értelemszerűen adódnak különbségek. A műveletek a következők:

- kitűzés,
 - felvonulás,
 - rőzsekolbászok készítése,
 - munkatutaj elkészítése és beállítása,
 - vezérkolbász elhelyezése és rögzítése,
 - indrótok bekötése és fektetése,
 - pokrócok kötése,
 - hosszanti merevítők felkötése,
 - tutaj kiúsztatása a kész pokróc alól,
 - pokróc kötése,
 - hosszanti merevítők felkötése,
 - keresztirányú merevítők felkötése,
 - tutaj továbbúsztatása a kész pokróc alól.
- Ezután a pokróc teljes elkészültéig ciklikusan ismétlődik az utolsó két művelet,
- pokróc süllyesztése,
 - levonulás.

A fenti műveletsor csak a vezérkolbász elhelyezéseiben és a munkatutaj beállításában különbözik az előző

módszertől. A vezérkolbászt oda kell helyezni és cövekkel rögzíteni, ahol a rőzsemű parti vonala lesz. Ezt a vonalat a 75. ábrán látható módon elő kell készíteni. A part viz feletti részét le kell nyesezni, hogy egyenletesen fekvődjön fel a pokróc és a vezérkolbász részére kellően vízszintes felületet kell kialakítani.

Ha a pokrócot tovább kell úsztatni, ezt az előkészítést nem kell elvégezni, elég később kihúzható cövekkel rögzíteni a vezérkolbászt a munka idejére.

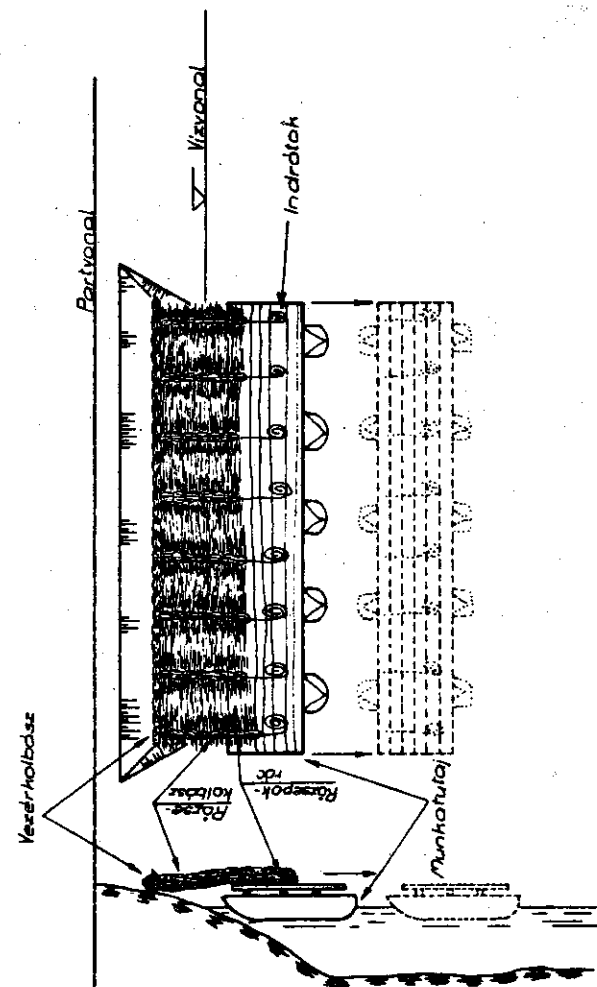
A rögzített vezérkolbásztól el lehet indítani a pokróc készítését és azt a szárazföldi módszerrel kell készíteni addig, amíg el nem éri a széle a munkatutajt.

A munkatutaj beállítását eddigre el kell végezni. A munkatutaj hossza ezután a készítésére kerülő rőzsepokróc parttal párhuzamos méretével lesz közel azonos, annál valamivel nagyobb. A tutajt két kötéllel kell a parthoz kötni és két hosszú köteles horgony segítségével is rögzíteni kell. Ezek megkönnyítik a kész pokróc alól való kiúsztatását.

Amikor a pokróc kötése eléri a tutajt, attól kezdve minden művelet azonos az előbb leírtakkal. A tutaj kiúsztatásakor nem a csáklyázás lesz a művelet, mivel a part vége nem lesz a tutajnak. Ezért a mozgatását az emelőkarrók és a horgonykötelek segítségével kell elvégezni.

332. Hosszirányú rőzseművek építése

A terméskőből készült művekhez hasonlóan, ezek is lehetnek partvédművek, vezetóművek, esetleg mederelzárások. Építési sémájuk hasonló: fenékvédelem, vizalatti rész, víz feletti rész. Természetesen a rőzse építése alapvetően más technológiát igényel, mint a terméskő



75. ábra
Rőzsepokróc kötése parttal párhuzamos munkatutajon

és gyakorlatilag a komplex gépesítése nem oldható meg legfeljebb egyes elemek készítését lehet gépesíteni, a kolbász kötést. Tekintettel arra, hogy a rőzse még ma is használatos, elsősorban a Tiszán és a kisebb folyókán, hasznos lehet a belőle készült művek egyes típusainak az építéstechnológiáját röviden áttekinteni. A rőzse várhatóan még sokáig nélkülözhetetlen lesz a folyószabályozásban az előnyös tulajdonságai miatt. Műanyaggal való kombinációjára még mutatunk be példát. Ebben a fejezetben a rőzse felhasználásának hagyományos módjáról lesz szó.

A rőzse partvédművek is viz alatti és viz feletti részből állnak. A viz feletti rész általában rézsűburkolat. A viz alatti egy támasztó lábazatból és egy fenékburkolati részből áll. A viz alatti fenékburkolati rész a rőzsepokróc. A támasztórész rőzsehengerből készül. A partvédmű építésének műveletsora:

- kitűzés,
- felvonulás,
- rőzsepokróc készítése /teljes ciklus/,
- rőzsehengerek készítése,
- rőzsehengerek elhelyezése,
- viz feletti rézsű előkészítése,
- viz feletti burkolat elkészítése,
- levonulás.

A kitűzés a korábbiak értelemező alkalmazásával történik.

A felvonulás az előző fejezetben mondottakhoz képest a rőzsehengert készítő állvány felvonultatásával bővül. Partvédmű esetén a rőzsehenger a parton készül.

Kisebb vízfolyásoknál a rőzsehenger el is maradhat, a rőzsepokróc elég védelmet nyújt. Nagyobb vízfolyásoknál, ha erősebb a partvédmű, a rőzsepokrócot mű alatt nem készítik el, azt a mű külső körömpontjához üsztatják és süllyeszti le.

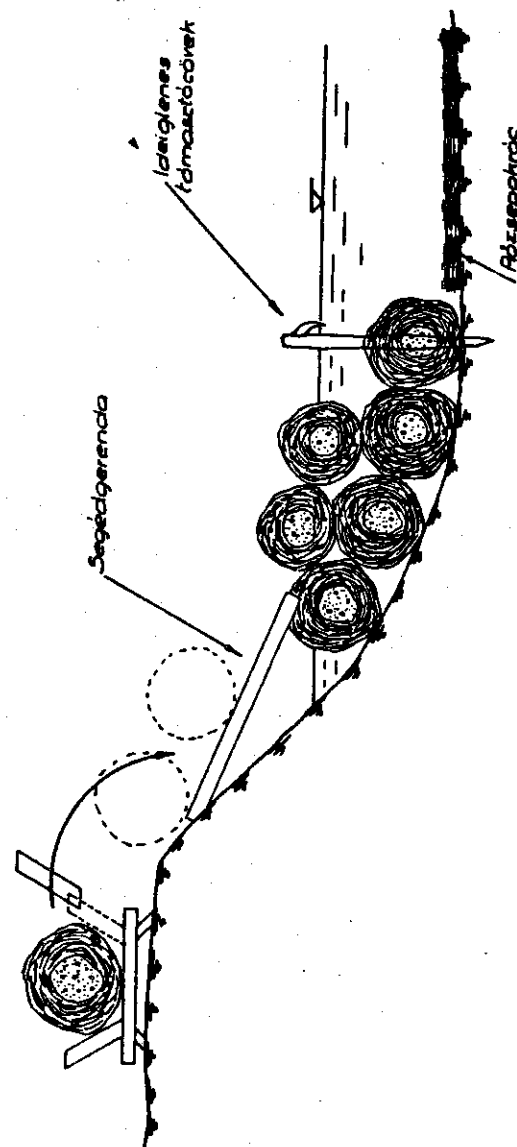
A 76. ábra az építésnek azt a fázisát mutatja, amikor a rőzsepokróc már a helyén van és a rőzsehengerek beépítése folyik. A rajzon látható segédgerenda annak a két utolsó henger elhelyezését segíti. A legbejövő levő rőzsehengerbe ideiglenesen bevert karósról célja az, hogy megakadályozza a második sorban lévő rőzsehengerek tovább gurulását.

Amikor a partvédműnek ez a szakasza elkészült - egy állásból 6-10 m hosszú rőzsehenger készíthető - a hengerkötő állványt tovább kell vinni, újra telepíteni és a ciklus kezdődik előlről. A rőzsepokróc 20-30 m hosszban is készülhet, tehát 2-3 rőzsehenger fér el mellette hosszában. A hengerkötő állvány tovább állítása után kell a rézsű viz feletti részét burkolni, a 334. fejezetben tárgyalt valamelyik burkolási móddal.

A vázolt ciklust addig kell ismételni, amíg a partvédmű a teljes tervezett hosszán el nem készül. Az építés befejeztével az építéshely megszűnik, a levonulást a már ismertetett módon kell elvégezni.

Rőzsevezetőmű építése esetén szintén megvan a hármas tagozódás: a fenékvédelem, viz alatti és az építési vízszint feletti gáttest. A műveletsor a következő:

- kitűzés,
- felvonulás,
- rőzsekolbászok készítése,
- rőzsepokróc készítése,
- rőzsehengerek készítése,



76. ábra

Partvédmű építése rőzsepokrócból és rőzsehengerből

- rőzsehenger süllyesztése,
- rőzsepokróc süllyesztése,
- belső fenékvédő rőzsehengerek készítése és elhelyezése,
- a víz szintjéig megépített gát felszínének egyengetése,
- rőzsekolbászok elhelyezése,
- kavics vagy forgácskő terítése,
- rőzseréteg elhelyezése,
- innen az utolsó három művelet ciklikusan ismétlődik, a mű teljes magasságig való elkészítésében,
- bekötőművek készítése,
- ha az eddigi műveletsor a mű teljes tervezett hosszán elkészült, el kell készíteni a két parti bekötést,
- befejező munkák, levonulás.

A kitűzés a 32. fejezetben irtakkal teljesen azonosan történik. Hangsúlyozzuk ezuttal is az előfelvétel szükségességét.

A felvonulás a szokványos elemeken kívül tartalmazza a rőzsepokróc és rőzsehenger készítésének parti és uszó egységeit, a kavics, törmelék, rőzse és szalma-depóniákat, illetve kazlakat. Ugyancsak össze kell állítani a pokróckészítő tutajt, ha a terepen nincs pokróckészítésre alkalmas hely. Ha van, a parti pokróckészítést és beúsztatást kell megszervezni.

Fontos szerepe lesz a rőzsehenger-készítő tutajnak, amelyet olyan uszó tagokra kell ráépíteni, amelyeknek a terhelhetősége lehetővé teszi a 8-10 tonna súlyú rőzsehengerekkel való munkát.

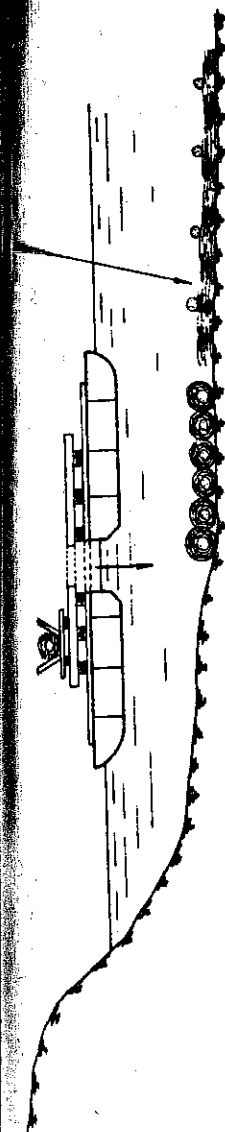
Amint a felvonulás annyira előre haladt, hogy a rőzsekolbászok készítése megindulhat, ezt a munkát rögtön el kell kezdeni, mert sok rőzsekolbászra lesz szükség. El kell kerülni, hogy ennek a hiánya miatt, esetleg kiesés legyen a munkában. Nemcsak a rőzsepokróc-készítést kell ugyanis ellátni, hanem a víz feletti gátos rőzsekolbász igényét is ki kell elégíteni.

Hasonlóan szűk keresztmetszetszets lehet a munkának a rőzsehenger készítése. Gyakorlatilag a rőzsehengerkötő tutaj kapacitása lehet az egész építés előrehaladásának a meghatározója. Ezért ez a következő sürgős feladat, amelyet rögtön el kell kezdeni, amint a körülmények lehetővé teszik.

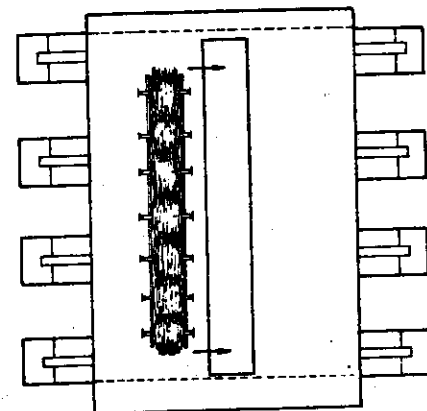
A rőzsehengerek beépítésének a vázlatát a 77. ábra mutatja. A tutaj az épülő mű felett áll lehorgonyozva. A szükséges építési anyagokat, munkahelyi vizijárművekkel kell odaszállítani. Az elkészített henger leengedése előtt szondázással alaposan meg kell vizsgálni a fenék helyzetét. Az első henger elhelyezése után annak pontos helyét ki kell tapogatni, hogy a következő szorosan illeszkedjék hozzá. Ha folytonos művet akarunk építeni, a rőzsehengerek hosszát változtatni lehet az első rakatnál. Így a toldásuk nem egy keresztmetszetben történik.

A rőzsehengerek folyamatosan készülnek és minden elkészült elem rögtön a tutajról a végleges helyére kerül. A rőzsepokróc ezzel szemben szakaszosan készül a parton vagy rőzsepokróc-készítő tutajon. Egy viszonylag nagyobb szakasz egyszerre kerül süllyesztésre.

A süllyesztéskor azonban nem elég csak az előre kitűzött helyzetbe állni, hanem szondázással ellenőrizni kell, hogy a rőzsehengerek és a pokróc a csatlakozás-



Hengerkötő tutaj felülnézete



77. ábra
Vezetőmű építése hengerkötő tutajról

nál jól illeszkedjenek. Ha az illeszkedés nem elég pontos, kőszórással kell pótolni az esetleges folytonossági hiányt.

Ha a rőzsehengerek elérik a víz szintjét, rőzserakattal ki kell egyenliteni a felületüket. Ezután 15-20 cm átmérőjű rőzsekolbással kell a kialakult korona élét rögzíteni. A rőzsekolbászokat cövekkel kell rögzíteni a rőzsehengerhez. A rőzsekolbászok között törmelékkel, forgácskövel, bányaszeméttel vagy helyi hordalékkal kell kitölteni. Ezzel növeljük a mű súlyát, tehát a vízszintes erőhatásokkal szembeni ellenállását is.

A feltöltésre kerül egy réteg rőzserakat, melynek a vastagsága egy kéve vastagságának felel meg. Ezután a ciklus kezdődik előlről, a rőzsekolbász elhelyezésével.

Az épülő mű anyagát vizijárművekkel kell a beépítés helyére szállítani. A rőzseszállító dereglyét vagy uszályt a mű mellé kell állítani és a lehelyezett pallókon, célszerűen körforgalomban közlekedve kell a kévét, vagy a kolbászokat kihordani. A töltőanyagot talicskával kell a beépítés helyére juttatni. Ezért a balesetvédelmi szempontoknak is megfelelő járópalló rendszerrel kell kiépíteni, majd a mű építésének az előrehaladásával állandóan át kell telepíteni.

Szerencsés esetben kisviznél a vezetőmű nyomvonalát szárazon meg lehet közelíteni, akkor a járművek egészen odáig vihetik az anyagot. Ilyenkor kerülni kell az olyan depóniaméreteket, amelyeket hirtelen áradásnál veszni hagyni kényszerül az építésvezető.

A technológia bonyolult műveletsort tartalmaz. Végrehajtásához tekintélyes létszám és sokféle eszköz szükséges. Ezért a munka megszervezése gondos előkészítést igényel. Állandóan figyelni kell, hogy az egyes

műveleteket végzők létszáma egymásnak megfelelő legyen, egyik csoport kisebb teljesítménye ne akadályozza a többiek munkáját. Ma már egyre ritkábban épül rőzseanyagból az ismertetett módon vezetőmű, főleg munkaigényessége következtében.

Különös gonddal kell kialakítani a vezetőmű és a part csatlakozását. A 78. ábra egy parti bekötés indítását mutatja be, rőzserakattal.



78. ábra

Vezetőmű építése rőzserakattal

A mű elkészítése után rendezni kell a mű környezetét az esetleges bekötőművek parti csatlakozását és el kell bontani a mű készítéséhez szükséges eszközöket. Ezután le kell vonulni a munkahelyről.

A rőzsevezetőművel azonos anyagból készülő mellékágelzárás építésénél a kivitel technológiája nem válto-

zik, legfeljebb a mű mérete. Ilyenkor azonban különös gondnal kell készíteni a fenékvédelmet. A rőzsepokrócolerakása után végig kell rakni a rőzsehengereket. A művet rétegesen kell építeni és minden réteget a két parton kell kezdeni egyszerre vagy váltakozva, mert fennáll annak a veszélye, hogy a víz az épülő mű mellett a part általában laza alluviális anyagát elhordja. Ezért célszerű a fenékvédelemmel egyidőben a partvédelmet is elkészíteni.

333. Keresztirányú rőzseművek építése

Sarkantyúk, bekötőművek, mederelzáró keresztgátak építését ismerteti ez a fejezet.

A sarkantyú domború parton, tehát részben sekély vízben épül. Előfordulhat, hogy részben szárazföldi, részben vízi szállítással kell az anyagokat a beépítés helyére juttatni. Az építés a 332. fejezetben leírt három fázisból áll, a fenékvédelemből, a víz alatti gáttest és az építési vízszint feletti gáttest építéséből. Mind a három fázis megtalálható a parti bekötésnél is.

A sarkantyú építésének műveletsora a következő:

- kitűzés,
- felvonulás,
- rőzsekolbász készítése,
- rőzsepokróc készítése,
- rőzsehengerek készítése,
- rőzsepokróc beusztatása,
- a gáttest víz szintjén való egyengetése,
- parti bekötés elkészítése,
- gát vízszint feletti építése rőzserakatokból,
- utómunkák, levonulás.

A felsorolt műveletek gyakorlatilag teljesen meg-egyeznek az eddig tárgyaltakkal. Sarkantyú azonban nem készül kizárólagosan rőzseanyagból, hanem általában kővel, hordalékanyaggal kombináltan - pl. jászolgátszerűen - vegyesműként. Alkalmazását erősen korlátozza a kialakuló vízsebesség és a folyó jégjárása.

Vegyes szelvényű művek esetén a terméskő rétegek a gát súlyát növelik. Jégjárásnak és hullámverésnek kitett sarkantyúknál a koronát is nagyobb méretű, terméskövekből alakítják ki, így tartósabb lesz a mű. Ilyen vegyes anyagú sarkantyút látunk a 28. ábrán, amely a Dráván épült.

Ha a keresztirányú mű bekötőmű vagy mederelzáró keresztgát, az építés a sarkantyúéhoz hasonlóan készül. Bekötőművet szervesen bele kell kötni a vezetőműbe és a parti bekötést az elzárásoknál is ugyanúgy kell elkészíteni, mint a sarkantyúknál. Keresztgátnál az építést a két parti bekötéssel kell kezdeni és rétegenként, két oldalról közép felé haladva kell megépíteni a művet.

334. Rőzseburkolatok építése

A rőzse mint burkolóanyag igen régen használatos. Könnyen kezelhető, rugalmas építőanyag. Állandóan víz alatt lévő részekben tartós is. A vízjárásnak váltakozva kitett területeken a fűz, éger vagy nyárfarőzse viszonylag gyorsan tönkremegy. Ezért ezeken a helyeken élő rőzseburkolatot készítenek. Holt, száraz rőzséből rövid ideig működő burkolatok készíthetők.

A burkolat mindig csatlakozik valamilyen műhöz, lábazati kőszóráshoz, rőzsehengerhez vagy rőzsekolbászhoz.

A burkolatok építésére egyébként ugyanaz érvényes, mint a partvédművekre.

Polyószabályozási műnek van víz alatti és víz feletti része. A víz alatti részek építésével az előző fejezetben foglalkoztunk. A rőzseburkolat műveletsora a következő:

- kitűzés,
- felvonulás,
- rézsú nyesése és a lenyesett föld deponálása,
- rőzsekolbász készítése,
- a rőzse elhelyezése,
- földvisszatöltés,
- tereprendezés, levonulás.

A kitűzés ezúttal egyszerű feladat, a burkolat széleinek a megjelöléséből áll.

A felvonulás a rőzsekazlak kijelöléséből és feltöltéséből, kolbáskötő állvány készítéséből, valamint a szükséges eszközök helyszínrre szállításából és a munkahely berendezéséből áll.

A kitűzés után a földrézsút $\pm$ 5 cm pontossággal le kell nyesni, hogy a burkolat megfeleljen az esztétikai és műszaki követelményeknek.

A lenyesett földet a parton deponálni kell, ha élő rőzseborítást készítünk, hogy a visszatakaráshoz szükséges anyag rendelkezésre álljon.

A lenyeséssel egyidőben készülnek a 15-20 cm átmérőjű rőzsekolbászok.

A lenyesett rézsú vízvonalaánál egy támasztó lábázatot kell elkészíteni akkor, ha a készülő burkolat

Nem csatlakozik közvetlenül a már elkészített víz alatti burkolati szakaszhoz. A támasztó lábázatot ezúttal egy $\emptyset$ 20-30 cm-es rőzsekolbász lehet, amelyet legalább 1 m-enként lekaróznak.

A rőzseburkolat szétbontott rőzsekévék 8-10 cm vastagon való elterítésével készül. A rőzseszálak tövükkel a víz felé feküdjenek. A rőzse toldása ne egy keresztmetszetben történjen, hanem szinte folyamatosan. A toldásoknál egy-egy rőzsevezeszt 30-50 cm mélyen bele kell szúrni a talajba, ami a megeredést elősegíti. A rőzseterítést a téli szezonban kitermelt rőzséből kell készíteni vagy késő ősszel, amikor az aszimilációs időszak már befejeződött, vagy tavasszal, amikor még nem indult meg. A leszúrt vesszőket is le kell hajlítani és az 1 m-enkénti szintvonallal párhuzamosan elhelyezett rőzsekolbászokkal azokat is le kell fogni. A rőzsekolbászokat 1 m-enként fűles karóval le kell rögzíteni. A rőzseterítés felső szélén szintén el kell helyezni egy szegélyező rőzsekolbászt, amely a mű állékonyságának a javításán túl esztétikailag is értékesebbé teszi azt.

Az elkészült művet kb. 10 cm vastagon földdel takarjuk le. Ezzel a rőzse nedvességét megőrizzük és néhány hónap múlva hajtások figyelhetők meg a leburkolt szakaszon.

Ha nem élő rőzseburkolatot készítünk, az anyag minősége, annak élőképessége másodlagos szempont. A burkolat száraz rőzséből is készülhet, ha az még nem törik. Ez esetben elmarad a földdel való takarás is. A tartósságának és a rézsú védelmének a fokozása érdekében a holt rőzseanyagot célszerű szalmaterítésre fektetni. Így ennél a burkolatnál a rézsú lenyesését a szalmaterítés, majd a rőzseterítés követi. Az ilyen burkolat rendezerint rövidebb időre készül.

Végül az elkészült mű környezetében rendezni kell a terepet és a munkaterületről le kell vonulni.

A víz feletti burkolatok közül a rőzsekolbász felhasználásával készül a rőzserács. Elsősorban esztétikailag igényesebb területeken vagy olyan helyen alkalmaznák, ahol a rőzsével, vagy a készítéséhez szükséges munkaeszközzel takarékoskodni kell. Szerkezetét a 33. ábrán láthatjuk. A rőzserács közeit kavicsal vagy kővel ki lehet tölteni. Ezzel a burkolat védőképessége javul. Ha a víz sebessége kicsi, a rőzsekolbászok által lefektetett víz a lebegtetett hordalékát lerakja és így az iszapoldás segítségével kitölti a köztük lévő teret.

A rőzserács készítésének műveletsora a következő:

- kitűzés,
- felvonulás,
- rőzsekolbász készítése,
- részü lenyessése,
- szegélykolbászok lerakása és rögzítése,
- rácskolbászok lerakása és rögzítése,
- a rácsszemek kitöltése burkoló anyaggal,
- utómunkák, levonulás.

A kitűzés és felvonulás a korábbiakban leírt módon történik. A rőzsekolbászok szintén a szokott módon készülnek. A szegélykolbász átmérője célszerűen 5-10 cm-rel legyen nagyobb, mint a rácskolbászoké. Ennél a burkolatszerkezetnél fokozott jelentősége van a rőzsekolbászok rögzítésének, ezért a rögzítő cövek előállításánál külön részleget kell beállítani.

A részü lenyessése általában kézzel, újabban toldólemezes földgyaluval történik. Pontossága ± 5 cm, gépi földmunka esetén ± 10 cm.

A munkavezető személyes irányításával készül a szegélykolbászok elhelyezése. Szigorúan követni kell a korábban végzett kitűzés jeleit. Emellett szemmel is állandóan ellenőrizni kell a szegélyek egyenes voltát, mert ennek jósága meghatározza a mű minőségét.

A rácskolbászok elhelyezése előtt a munkavezetőnek ki kell tűzni a metezéspontokat. A megfelelő hosszúságúra leszabott kolbászokat fektetés után 1 m-enként kell lecövekelni. Ugyanezt kell tenni a szegélykolbászokkal is.

A lefektetett rács közeit kisebb vízsebességek esetén nem töltik ki. Ilyenkor elég a talaj megtisztítása az utómunkák keretében. Nagyobb sebességeknél durva kavicsal, forgácskővel vagy bányaszeméttel kell beászorítani a rácskolbászok átmérőjének megfelelő vastagságban. Ezzel tartós és tetszetős burkolatot készíthetünk.

A mű elkészítése után a környezetet rendbe kell hozni, eredeti állapotát vissza kell állítani és a maradt anyagokat, eszközöket el kell szállítani.

34. Helyettesítő anyagokból készült művek építése

A helyettesítő anyagok a terméskő vagy a rőzse szerepét veszik át. Sok esetben bármelyik helyett használhatók. Elterjedésük oka a drága terméskő olcsóbb anyaggal való pótlása vagy a rőzseművek által igényelt kézi munka csökkentésére való törekvés. Alkalmazásuk során figyelembe kell venni a művel szemben támasztott műszaki és társadalmi követelményeket. Ezek elemzése lehetővé teszi a minőségi engedményeket ott, ahol ez lehetséges. Így jöttek létre a kombinált szabályozó művek, amelyek valamilyen termelési tényező megtakarítása mellett meg-

felelő szilárdsággal rendelkeznek.

A helyettesítő /korszerű/ anyagokból készült művek építésének az ismertetését az alábbi anyagokra végeztük el:

- betonelemek,
- műanyagok és helyi hordalék alkalmazásával készült elemek,
- műanyagok és rőzse kombinációjával készült művek,
- műanyag és beton együttes alkalmazásával készült művek,
- fémhálók és törmelék, hordalék felhasználásával készült elemek,
- bitumenből készült művek.

Az eddigi rendszernek megfelelően a hossz- és keresztirányú műveknek, majd a burkolatoknak tekintjük át az építési módszereit. A hossz- és keresztirányú művek között a rövid ismertetésben nem teszünk különbséget, mert az eddigiekben ismertetett munkaszervezési intézkedések ezekre is érvényesek. A továbbiakban ezért csak az anyagokkal kapcsolatos tennivalókra utalunk.

341. Hossz- és keresztirányú művek építése helyettesítő anyagokból

A szabályozási művek általában nagy tömegűek és anyagigényesek. Ezért a drága, sok szállítást vagy kézi munkát igénylő anyagokat a lehetőség szerint olcsóbb, egyszerűbben előkészíthető anyagokkal, vagy építési elemekkel célszerű helyettesíteni. A helyettesítő anyagok lehetnek betonelemek, vagy műanyag és más anyagok kom-

binációi, mint pl. a fóliazsákos elemek, amelyek felhasználására a 29. ábra mutat be példát.

411. Hossz- és keresztirányú művek építése betonból és műkövekből

A terméskő helyettesítésére már régen használják a helyi folyami hordalékból és cementből készült műköveket. Az építés technológiája lényegében nem változott. A uszályba rakott műkö beépítése ugyanúgy történt mint a terméskőé. A technológiai különbséget az építési anyag, a műkö előállítása jelentette. Ezért elég, ha a műkö gyártását és szállítását tekintjük át, amelynek művelet-sora a következő:

- felvonulás,
- az adalék előkészítése,
- sablonok készítése,
- betonkészítés,
- bedolgozás,
- utókezelés,
- kész elemek deponálása,
- elemek hajóba rakása és szállítása.

A műkögyártás a munkahelyi előregyártásnak a folyószabályozás területén való alkalmazása. Kezdeté a felszabadulás előtti időkre nyúlik vissza. Korábban a betont kézzel keverték, később már betonkeverőket használtak. A felvonulásnál arra kell figyelemmel lenni, hogy a munkát hullámtérben, sokszor a folyó medrében, annak egy szigetén vagy kavicszátányán végzik. A munkát ezért úgy kell organizálni, hogy az bármikor abbahagyható legyen és a víz által megrongálható berendezések, anyagok könnyen menthetők legyenek.

A felvonulás során kell kijelölni a betonkeverés, a sablonok és depóniák helyét - mind az adalékanyag, mind a kész elemek számára - a szállítási utvonalakat és a cementtárolás helyét. A műkögyártás helyét úgy kell kiválasztani, hogy az adalékanyag, valamint a kész elemek mozgatása minimális legyen. A betonkeverés, valamint az utókezelés részére kis teljesítményű szivattyút kell a folyóra telepíteni. Ha az elkészült elemek beépítése a közelben, száraz lábbal elérhetően történik, a szállítás a távolságtól függően megválasztott eszközzel végzendő. Ilyenkor a felvonulás során az ilyen célú közlekedési utakat is ki kell tűzni, szükség esetén kialakítani. Vízi szállítás esetén a berakóhelyre való szállítását kell előkészíteni.

A hordalékot régebben talicskával és kordéllyal hordták a betonkeverés színhelyére. Most tolólemez és földgályaival lehet igen egyszerűen elvégezni ezt a műveletet.

A sablonok készítésére két módszer alakult ki. Először egyszerűen a talajba vágta egy 30 x 40 x 40 cm-es méretű formát és ezt töltötték ki betonnal. A másik módszer szerint az elegyengedett talajon hasonló méretű sablonokat állítottak fel és azokat töltötték meg betonnal. Ezek megfelelő, tervszerű elhelyezésével el lehet érni a velük való takarékoskodást, mert a már lerakott és kötés közben lévő elemeket is fel lehet használni szaluként. Ilyenkor a két elem közé papírt kell helyezni, hogy ne kössön egyetlen tömbbe a friss beton.

A betont korábban kézzel keverték, ma már betonkeverővel készül. Erre a célra könnyű gravitációs keverőket vonultatnak fel.

A beton keverése és bedolgozása nem történhetett a mai körülmények közötti igényességgel. A kiásott gödörbe belapátolt 70-150 kp/m³ cementtartalmú és magas víz-cement tényezőjű betont alig csömszölték és vibrátort sem használtak. Ez a tény és az, hogy az utókezelés terén is maradtak kívánnivalók, az elkészült elemek minőségét nagyon károsan befolyásolta. Sem szilárdsági, sem fagyállósági szempontból nem volt a műkö versenyképes.

A korszerűbb betontechnológiai módszerekkel készült betonelemek már jobban megfelelnek a követelményeknek. Az olcsóbb és igénytelenebb eljárással készült műkövet célszerű a kisvízszint alatti tartományba építeni.

A bedolgozott beton utókezelésekor a szaluzatként szolgáló talajt is alaposan át kell nedvesíteni. Tekintve, hogy ez rendszerint nagy házagtérfogató homokos kavics, tehát gyorsan átveszti a vizet, gyakran kell locsolni az elemeket és azok környékét.

A kész elemek szállítását vagy mozgatását kézzel és tragaccsal végezték. A létesítendő mű helyének megfelelően vagy szárazföldön, vagy vízijárművel szállították. A vízijárműbe rakás lényegében az 50. ábrán látható bakállványokra helyezett járópallón való tragacsozással történt. Nagyobb távolságokra, 50 m felett már kordélyt vagy lovaskocsit raktak meg és lóvontatással került az anyag a további műveletek helyére, ahol kézzel történt a rakodás.

A gépesítés korában a parton történő szállításához is használnak markolókat, amelyek szállítóeszközeire rakják az anyagot, majd beépítik vagy vízi járműbe rakják. Igen jól alkalmazhatók az önjáró rakodógépek, amelyek

nagy kerekeikkel alkalmazkodnak a nehéz terepviszonyokhoz.

Az elemek vízi szállításához mindig olyan járművet kell választani, amely a műhelyviszonyoknak megfelelő. Nagyobb mennyiségek esetén össze kell hangolni a szállító és rakodó gépek teljesítményét, hogy a kihasználás a lehető legjobb legyen.

3412. Hossz- és keresztirányú művek építése fóliaszákok felhasználásával

A műanyagzsákok és a helyi értéktelen homok vagy földanyag felhasználásával olcsóbb művek építhetők és azok szerkezetét megfelelően alakítják ki, az állóképességük is megfelelő. A fóliaszákokat meg lehet tölteni 70 kp/m² cement adagolással készült földbetonnal vagy egyszerűen csak földdel, vagy a folyó hordalékával. Földbeton esetében példaként a műveletsor a következő:

- felvonulás,
- földbeton keverése,
- zsákok töltése,
- zsákok szállítása,
- beépítése,
- levonulás.

Természetesen csak a beépítési anyag előkészítésének a folyamatáról van szó. A mű megépítésének általános szempontjai a 322. fejezetben olvashatók. Annyi megjegyzést kell az ott elmondottakhoz fűzni, hogy lényegében vegyes anyagú művekről van szó, amelyeket három fázisban kell megépíteni. Először a fenékvédelem és az építési vízszint alatti terméskő gáttest készül el a parti bekötéseknél. Ez után az építési vízszint

felett a fóliaszákokból kell elkészíteni a gáttestet. Végül a harmadik fázisra akkor kerül sor, ha a fóliaszákokat védeni kell a jég és az uszadék romboló hatása ellen. Ilyenkor a felvizi oldalon a gát részeje és a koronája 0,4-0,5 m vastag terméskő borítást kap, melyet a szokásos módon rendezni kell. A három fázisból tulajdonképpen a másodikat bontja műveletekre a fenti felsorolást.

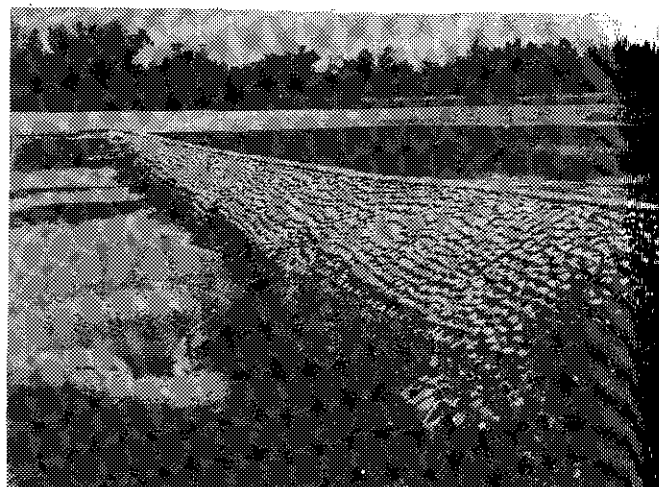
A felvonulás során a betonkeverőt, az adalékdepót, cementraktárat és a zsákraktárat kell telepíteni. Az adalékanyagot tolólemezkes földgyaluvál célszerű ki-termelni. Lényeges minőségi követelményt nem kell vele szemben támasztani, de a szerves anyagok felhasználását kerülni kell. Legalkalmasabb a folyó hordaléka.

A munkahely berendezése után megkezdődik a földbeton keverése és a zsákok töltése. A megkevert földbetont azonnal zsákba kell tölteni és a kötés megkezdése előtt a végleges helyére be is kell építeni.

A megtöltött zsákoknak a beépítés helyére való szállítása történhet szárazföldön vagy szárazföldön és vízen. A fóliaszákos technológiával készített művek rendszerint olyan helyeken épülnek, ahol alacsonyabb vízállásnál az év nagy részén száraz a munkahely, pl. időszakos mellékágak elzárásai vagy zátonyfejlődés gyorsítása érdekében, sarkantyúk, esetleg bekötőművek épülnek így. Ezért gyakori, hogy közvetlenül a gát leendő teste mellett rendezzük be a homokzeák töltő és betonkészítő munkahelyet. Ilyenkor a szállítás tgaraccsal vagy talicskával történik. Ilyen technológiával elsősorban a Felső-Tiszán dolgoznak. A 79. ábra is erről mutat be példát. Az elkészült művet bemutató 80. ábrán láthatjuk, hogy a megépítésére nem volt szükség vizijárműre. Az



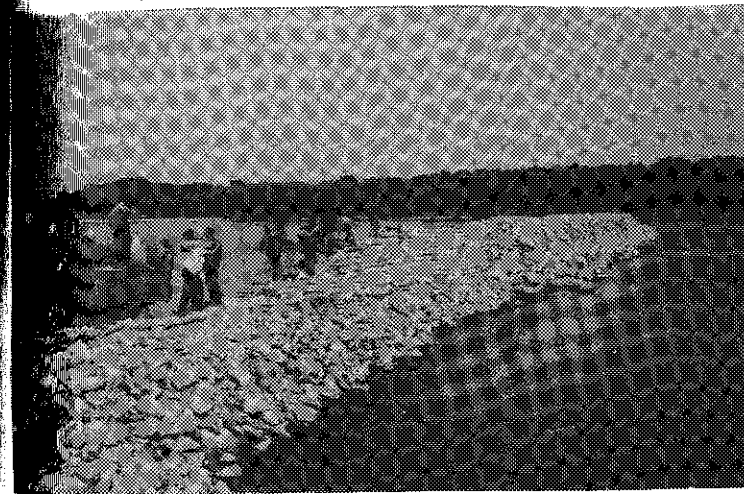
79. ábra
Sarkantyú építése fóliazsákok felhasználásával
a Tiszán



80. ábra
Az elkészült keresztgát árhullám után

ábrán is látezik, hogy a mű már volt víz alatt és
ápolatató hatásának a nyomai is észlelhetők.

A 81. ábrán a dunai gyakorlatból arról látunk
ldát, hogy a távolabb fekvő homokzsáktöltő helyről
tehergépkocsin juttatják a beépítés helyére az anyagot.



81. ábra
Keresztgát építése tehergépkocsin szállított
fóliazsákokból a Dunán

Vízijárművek közbeiktatásával történő beépítés-
nél is szükséges az anyag kézi mozgatása, mert a zsák
érzékeny a markolóval való megfogásra. Ezért ez a tech-
nológia anyagtakarékos, de még munkaigényes.

Levonulás: az eszközök elszállításából és a terep-
rendezésből áll. Ha a munkát mederben végezték, a terep-
rendezés elmaradhat. Arra kell csak vigyázni, hogy a mű
mellett a kitermelt anyaggödörben később ne keletkezzék
veszélyes áramlás.

Abban az esetben, ha a zsákokat nem földbeton-
hanem egyszerűen a helyi talaj anyagával töltik meg,
fenti műveletsorból elmarad a betonkeverés.

A felvonulás abban tér el az előzőktől, hogy
tonkeverő és vízzivattyú nem szükséges.

A zsákok töltése történhet kézzel vagy géppel.
utóbbi esetben a zsáktöltő felvonulását kell megoldani.
A zsákokat az árvédekezés céljaira kidolgozott homok-
töltő berendezéssel lehet tölteni. A 82. ábrán egy Dun-
ban épülő mű földzsidójainak a parton való töltését lá-
thatjuk.



82. ábra
Földzsidók töltése homokzsáktöltő
berendezéssel

A további műveletek teljesen megegyeznek az elő-
zőkben elmondottakkal.

8. Hossz- és keresztirányú művek építése fémhálós technológiával

Régóta foglalkoztatja a folyószabályozókat, hogy
bányaszemét, a forgácskő és a helyi durva hordalék
használásával, azokból tetszetős, időtálló, műszaki-
és geometriailag is megfelelő szerkezetek legyenek
kialakíthatók. Erre a célra jól megfelelnek a drótfona-
t edényekbe, zsákokba, ketrecekbe vagy kosarakba ra-
helyezett törmelékből, hordalékból kialakított elemek. Koráb-
bi próbálkozásoknál olyan hengerkötő állványokat készí-
tettek, mint a rőzshengerhez, csak függőleges és egyik
oldalán ugyancsak kiemelhető szarvakkal. A szarvak közé
helyezték a drótfonatot, amely egyszerű kerítésfonat is
lehetett, és ebbe a töltőanyagot. Ez után hengeralakot
kötve, a sodronyfonatot összevarrták. Az így kapott ele-
met úgy használták, mint a rőzshengert.

Később a fémhálók és a korrózióvédelem tökéletesse-
désével egyre jobb és tartósabb elemek készültek. Figye-
lemre méltó eredményeket értek el Olaszországban, Ausz-
triában és Jugoszláviában a fémhálós vagy sodronyfonatos
technológiával. Erről számol be az irodalomjegyzék 6.
és 7. szám alatt felsorolt ismertetés.

Ezen a helyen csak a beépítési technológiával fog-
lalkozunk. A fémhálóból készült kőkosár tulajdonképpen
egy beépülő /elvezető/ konténernek is felfogható. Foglal-
kozni kell a kőzsákok töltésével, szállításával és beép-
ítésével. A hossz- és keresztirányú művekbe általában
3 x 1 x 1 vagy 2 x 1 x 0,5 m-es, esetleg más méretű
elemeket szoktak beépíteni.

A kőkosaras építési mód három fázisból áll: a ko-
sarak töltése, szállítása és beépítése. Amennyiben a

kőkosarakat bányában töltik és vízi szállítással juttatják a beépítés helyére, a munkahely dolga csak a beépítés, amely a fenti folyamatsor egyik eleme. Ezért a teljes folyamatot együtt célszerű tárgyalni. A műveletsor a következő:

- felvonulás,
- kitűzés,
- kőkosár töltése,
- kőkosarak szállítása és vizijárműbe rakása,
- vízi szállítás,
- beépítés,
- befejező munkák, levonulás.

A felvonulás a mű építésére teljesen azonos a gépített kőmunkáknál történő felvonulással. Ha a kőketrecék töltése a munkahelyen történik vagy attól valamivel távolabb, de az építészvezetőség és nem a kőbánya kivitelezésében, akkor erre külön fel kell vonulni.

A felvonulás rendszerint törmelék vagy forgácskő rakodására alkalmas markoló-kotró helyszínrészszállításából, a vizirakodó berendezéséből és a szárazföldi szállítójárművek munkábaállításából áll.

A kitűzés a 31. fejezetben leírtaktól semmiben sem különbözik.

A kőkosár töltése a technológiának olyan eleme, amely a teljes műveletsort meghatározza. Történhet bányában, a munkahely közelében vagy a végleges helyére rakott üres kőkosár esetén a mű szelvényében. Mindegyik megoldásnál a gazdaságos megközelítés lehetősége megvizsgálandó.

A bányában történő kőkosár töltését tulajdonképpen a vízi rakodón végzik, markoló-kotró segítségével, majd

ugyanícek daruval kerül az uerályba is. Magyarorezági folyószabályozási gyakorlatban ez nem honosodott meg. A mai technológiai színvonal mellett célszerűbb a forgácskővet a beépítés helyére szállítani és ott a kőketrecbe tölteni.

A forgácskőnek a beépítés helyére történő szállítása esetén - amelyre a folyók alsó folyásán kerülhet sor, ahol a hordalék maximális szemnagysága kisebb 100-150 mm-nél - egy rakodót és töltőállomást kell berendezni. Különösen akkor célszerű ez, ha vizen megközelíthető helyre kell az elkészült elemeket beépíteni. A lerakás, illetve beépítés markolóval történik. Hasonlóan, de szükség esetén kisebb markolóval mint a kosarak, ketrecék töltésénél.

A színültig megtöltött elem fedelét ez után vissza kell hajtani és levarrni. Levarrás előtt a beszórt anyag felszínét el kell egyengetni és a teljes telítődéshez esetleg még hiányzó mennyiséget pótolni.

Amennyiben a mű szárazon vagy oly sekély vízben épül, amely nem mélyebb egy ketrec magasságánál és szárazföldön egy kotró-karolásnyira meg lehet közelíteni, legcélszerűbb az üres ketrecet a végleges helyükre állítani és helyben megtölteni. Ilyen esetekben - rendszerint hordalékos felső szakaszokról van szó - a helyi hordalék és görgeteg használható a feltöltésre. Ha a töltésre alkalmas réteg mennyisége nem elegendő, tolólemezes földgyaluval kell a szükséges mennyiséget a töltést végző markolókotró hatósugarán belülre közelíteni.

Amikor a leendő mű alapjának a teljes szélességében elkészült az elemek töltése és a levarrásuk is megtörtént, a terv szerinti elhelyezésének megfelelően be kell állítani a második réteget és az elsőhöz hasonló módon megtölteni stb.

Ha a kőkosarak töltését a töltőállomáson kell elvégezni, a kész elemek szárazföldi vagy vízi szállítással jutnak a végleges helyükre. A kész elemek járműbe rakása markolókotróval történik. Nagyobb mennyiség esetén célszerű speciális ketrecfogót készíteni a markoló helyett, mert ezzel az elemeket megvédjük a káros alakváltozástól.

A szárazföldi szállítás a rakodás vagy beépítés helyére történhet billenőszekrényes tehergépkocsival, vagy dömperrel is. A lerakást azonban úgy kell ilyenkor előkészíteni, hogy a gépkocsiról lecsúszó elem ne sérüljön.

A vízijárműbe való berakás szintén az előbb leírt módon történhet kotró vagy daru segítségével. Kirakásnál uszódarut kell használni. Rövid szállítási távolság és változó vízmélységek esetén lehetőleg kisebb uszóegységekkel kell a szállítást megszervezni.

A szállított elemek beépítése során, ha a víz mélyebb annál, hogy a benne lévő elemeket látni lehessen, a gondosan lerakott kőkosarak elhelyezkedését szondarudakkal és csáklyákkal ellenőrizni kell és a lehető legjobb illesztéseükre kell törekedni a mű állékonyasága érdekében.

A mű elkészülte után utómunkákra csak akkor van szükség, ha a helyben töltött elemek anyagát a medren kívülről kellett összegyűjteni vagy a meder száraz részében a munka során olyan összefüggő járatok alakultak ki, amelyek nagyobb vízállásoknál az új műre nézve káros áramlásokat idézhetnek elő. Ilyenkor tolólemezes földgyaluvál el kell végezni a terep, illetve mederfenék rendezését.

A levonulás a korábban leírtak értelemeszerű végrehajtásával történik.

342. Burkolatok építése korszerű anyagokból

A folyóezabályozás fontos művel a rézsűburkolatok. Lakott területen kívül csak műszaki követelményeket kell kielégíteniük, belsőségekben azonban esztétikailag is meg kell felelniük. A hagyományos anyagokból készült burkolatok kielégítik ezeket az igényeket, elkészítésük azonban olyan munkaigényes, hogy a mai munkaerőhelyzetben lehetőleg kerülni kell e megoldásokat. Ezért egyre újabb burkolóanyagok láthatók a folyóink partrészein.

Ebben a fejezetben a betonburkolatot, előregyártott betonelemekből készült burkolatot, a műanyag és rőzse kombinációját, fémhálók alkalmazását, műanyag és beton együttes felhasználását és a bitumenes burkolatot fogjuk ismertetni, természetesen csak a kivitelezésük szempontjából.

3421. Betonburkolat építése

Igényes, vízzáró, esztétikailag és műszakilag egyaránt kitűnő burkolat, amely azonban meglehetősen drága. Ezért csak indokolt esetben készítik és egyre ritkábban. Nagyméretű mederszelvényeknél, ha vízzáró burkolatra van szükség, finisherekkel készítik. Magyarországon ez a technológia nem terjedt el, mert a mennyiségek nem indokolják a költséges berendezések beszerzését. Ezért a hazai vízépítő gyakorlat a hagyományosan gépesített technológiát alkalmazza. Ennek a műveletsora a következő:

- felvonulás,
- kitűzés,
- tükörvágás,

- ágyazati kavicsréteg elhelyezése,
- betonkeverés,
- a beton bedolgozása,
- dilatációs hézagok kiképzése,
- a beton utókezelése,
- tereprendezés, utómunkák,
- átállás vagy levonulás.

A felvonulás ezuttal döntően meghatározza az organizációt is. Vonalas munkákról lévén szó, optimalizálni kell az átállások számát. Ennek során össze kell vetni az átállás okozta kieséseket és a megrövidült szállítási távolság okozta nyereségeket. Helyes szervezésnél az átállás okozta veszteség minimálisra csökkenthető, ha nem bizonyos feladatok elvégzésével foglalkoztatjuk a munkásokat és az éppen nem mozgó gépparkot, pl. a dilatációs hézagok kiképzésével, tűkőrvágással vagy a kész szakaszok a befejező munkákkal. Ez a gondolatmenet a ciklikus szervezési metodika alkalmazását támasztja alá.

A felvonulás során kell elhelyezni egy-egy munkaszakasz anyagdepóniáját, cementraktárát, a keverőtelepet és a beton mozgatásának eszközeit /amely lehet talicska, konténer vagy szállítószalag/, a bedolgozó gépeket és szivattyúkat, valamint a dilatációs hézag kiképzéséhez a bitumenfűző üstöt és a tüzelőanyagát.

A burkolat kitűzése semmivel sem különbözik a más tárgyalta ékelt vagy rakott kőburkolatoknál használt módszertől.

A tűkőrvágást $\pm$ 2 cm pontossággal, zsinórok mentén kell végezni. A tűkőrvágás pontosságára érzékeny az önköltség is. Ezért gyakorlott kubusokkal kell végeztetni.

A tűkrőt részűhajlás és símaság tekintetében le kell ellenőrizni. Erre a célra a profilpalló és a simító-palló szolgál.

A leellenőrzött tűkörbe kerül a 8-15 cm vastag ágyazati homokos kavicsréteg. Elhelyezés után a vastagságot meghatározó határoló palló szintjén a simító-pallóval le kell simítani és ez után szükség esetén tömöríteni.

A beton keverésével szemben semmilyen sajátos igényt nem támaszt ez a burkolattípus. A tervben előírt betonminőséget kell készíteni. A minőségi ellenőrzés és annak dokumentálása az ÉKSz V. kötete szerint történik.

A megkevert betonnak a beépítés helyére való szállítása történhet talicskával, konténerral és daruval vagy kotróval, nagyobb szelvényméretek esetén szállítószalaggal. Ilyen esetben a szállítószalag gyors átteleplethetőségét kell biztosítani. Ha a beton mozgatása szállítóeszközzel történik, járópallókon mozogjanak, hogy ne vágják fel a lesimitott kavicssterítést vagy a már kész burkolatot.

A beton bedolgozása az elterítésből, tömörítésből és mellék-munkákból áll. A burkolat minőségének a megővése érdekében a beton beépítése előtt a kavicságyazatot meg kell locsolni. A beton elterítése lapáttal és vibrátorral történik. A burkolat felületét lapvibrátorral tömörítik. A betont a két szomszédos dilatációs hézag helyére tett profilpalló mentén simító-pallóval simítják el.

A burkolat viszonylag vékony lemezerkezet. Nagy párolgó felülete miatt a vízvesztességet gondos utókezeléssel kell pótolni.

A burkolat igen érzékeny a mozgásokra, amelyek pedig gyakoriak, mert az alatta lévő talaj a benne meglévő talajvíz hatására helyi deformációkat szenvedhet, vagy pedig maga a betontest változtatja a méreteit a változó hőmérséklet hatására. Azért, hogy elkerüljük az ilyen mozgásból származó töréseket, szabályozott, a burkolat céljának megfelelően kiképzett dilatációs hézagot kell kialakítani. A folyószabályozás gyakorlatában elég az egyszerű bitumenes hézagkiöntés, melyet a két egymás melletti betonmező között lévő pallók kiemelése után, azok helyére kell önteni. Igényesebb megoldás esetén ezt a kiöntést a hézagba bevert bitumenbe áztatott kőporral lehet megerősíteni. A kiöntő masszát azbeszttel és gumipor hozzáadásával kell megkeverni, hogy a dilatációs hézagba kellő állékonysági tulajdonságokkal rendelkező anyag kerüljön.

A dilatációs hézagot igényesebb helyeken, pl. a burkolat és egy műtárgy csatlakozásánál gumi vagy műanyag elemeknek a bebetonozásával lehet teljesen vízszigetelővé tenni. Nagyobb magasságú, 70-100 m magas völgyárok falai viz felőli betonburkolatának a dilatációt vízszigetelő rézlemez bebetonozásával képezik ki.

Végül a burkolat környezetében rendezik a terepet, elkészítik vagy rendezik a lábazati kőszórást és levonnak a munkaszakaszról. Levonulás után el kell rendezni a terepet az üresen maradt munkahelyen is.

3422. Előregyártott betonelemekből készült burkolat építése

A 225. fejezetben már foglalkoztunk a különböző előregyártott betonelemekből készült burkolatok szerke-

zetével. A síklapokkal, tört- vagy görbefulutetekkel határolt műkő, vagy előregyártott elemekből készült burkolatok építési technológiájának a műveletsora lényegében azonos és a következő:

- felvonulás,
- kitűzés,
- tükörvágás,
- ágyazat készítés,
- támasztógerenda készítés,
- burkolatelemek elhelyezése,
- utómunkák,
- levonulás.

A felvonulás, kitűzés és tükörvágás a korábban elmondottakkal teljesen azonos. Az ágyazat készítés lehet olyan, amelyet a 3421. fejezetben olvashatunk, vagy a helyi körülményektől függően választhatunk egyszerűbb megoldásokat is.

A legegyszerűbb esetben, ha a részű talaja erre alkalmas, a kész tükörre helyezhetők az elemek. Ha a részű anyaga sok finom szemcsét tartalmaz, és a talajvíz által való kimosás veszélye fennáll, a tükörre műanyagszövetet helyeznek és arra kerül a burkolat. Erre mutat példát a 36. ábra.

A tükör elkészülte után a burkolat alsó élén el kell készíteni a részben földbe ágyazott támasztó betongerendát. Ennek részben a talaj a zsámozata, részben egyszerű ácsolt zsámozat készíthető. Nagyon fontos azonban, hogy a támasztó gerenda vonala egyenes legyen, mert ez meghatározza az egész burkolat formáját. A támasztó gerenda állandó utókezelést igényel, majd megkötése után lehet lerakni az elemeket. A lerakásnál az

előírt illesztésekre kell állandóan figyelemmel lenni.

Vizzáró burkolatok esetén a hézagokat a tervnek megfelelően bitumennel vagy betonhabarccsal ki kell ünteni. A KDT elemekből készült vizzáró burkolat esetén a 22. fejezetben már leírtaknak megfelelően a 6x20 cm keresztmetszetű rácsüregeket $\varnothing$ 8 mm-es betonnassal meg kell erősíteni és B 280-as betonhabarccsal kiönteni. Vizzáró burkolat készítésekor természetesen már a felvonulásnál elő kell készíteni a betonozást vagy bitumenkiöntés esetén a bitumenfőzést.

A burkolóelemek lerakása után nem vizzáró burkolatnál az elemekre homokos kavicsot terítenek és a hézagokba juttatnak.

A burkolat ily módon való elkészítése után a környezetét rendezni kell, el kell készíteni a támasztó gerenda alá a lábazati kőszórást és a munkahelyről tovább lehet vonulni.

Az előregyártott betonelemek közül a KMZ elemeknek a rözszerácshoz hasonló a felhasználási módja. Egyszerű 20 x 20 x 80 cm élhosszúságú elemek ezek, amelyekből 100 x 100 cm-es rácsot lehet a rézsűre fektetni. Az előzőkkel azonos műveletsorban a tükör levágása után derékszögű négyszögbe kell rendezni az elemeket, amelyek a végükön tulnyúló vasalást tartalmaznak. Az illesztési hézagot, amely 20 x 20 x 20 cm-es testnek felel meg, betonhabarccsal kell kitölteni, becsöszöszölni és utókezelni. Az elkészült rácsot forgácskővel, kisebb vízesességeknél durva hordalékkal kell kitölteni, illetve egyes folyószakaszokon feliezapolódik.

A további munkaelemek megegyeznek a többi előregyártott elemekből készült burkolatokéval.

3423. Földbetonnal töltött műanyagpaplanból készült burkolatok építése

Könnyen elkészíthető, a talajra jól felfekvő, a szükséges mértékben szilárd és tartós rézsűburkolat a műanyagpaplanba töltött földbeton. Előnyös tulajdonságai között az alacsony építési költségét is meg kell említeni. Az Alsó-Tiszán Csánytelek környékén végzett partvédelmi munkák tapasztalatai alapján nagyobb mérvű elterjedése várható. Készítésének műveletsora a következő:

- felvonulás,
- kitűzés,
- rézsűrendezés, ceatlakozó burkolat készítése,
- paplanok fektetése,
- habarcskészítés,
- paplanok töltése,
- utómunkák, átállás, levonulás.

A felvonulás történhet szárazon vagy vizen, ha a szárazföldi megközelítés nehézkes. A gyakori átállás miatt nagyobb hozson történő burkolatépítésénél célszerű a vizen való felvonulás és a munkahely uszótesteken való berendezése. A cementraktár, polypropilén paplan raktára, mészhidrátaktár a tanyahajón vagy raktárhajón rendezhető be. A könnyebb áttelepítés kedvéért érdemes a habarcskeverőt és szivattyút is uszójára telepíteni.

A munkahelyen a kitűzés azonos minden más burkolatnál szokásos kitűzéssel.

A műanyagpaplanos burkolat műszakilag nem túlságosan érzékeny a rézsűrendezés pontosságára. A rendezés

+ 10 cm-es pontossága is megfelel, ha az esztétikai igények nem követelnek ennél finomabb munkát. A tereprendezést tolólemezes földgyaluvál végzik. A víz alatti részre szoktak más burkolószerveket építeni. Ezt is el kell készíteni az előkészítés során. A rendezett részre le kell fektetni a még üres paplanokat. Gondosan ügyelni kell arra, hogy a kitűzésnek megfelelően helyeskedjenek el és a felső élük egy vonalba essen. A helyezett paplanokat a rájukvarrt sátozkarikákon átvonattott kötél segítségével le kell cövekelní, hogy a feltűtése és a beton kötés közben ne mozduljon el.

A paplan fektetése után indul a habarcskeverés. Attól függően, hogy milyen töltést kap a paplan a céljának megfelelően, az adalékanyag és a keverés mechanizmusa változhat. A paplant meg lehet tölteni kötőanyag nélküli sűrű zaggyal, földbetonnal, cementhabarccsal vagy kolkrét habarccsal. A paplan az első esetben szerkezeti szerepet játszik, a többi alkalommal tulajdonképpen elvesző zsálužat. A töltőanyagot habarcskeverővel készítik 0,4-0,5-ös víz-cementtényezővel. Az adalékanyag homok. A cementfelhasználás 2 q homokm³-enként.

Az így elkészített anyagot dugattyús habarcszivattyúval juttatják a paplanba. A töltéshez 2,5" átmérőjű gumiceövet használnak, melyet a paplan mélyére vezetnek be és a töltés során lassan húznak vissza úgy, hogy a cső vége kb. 20 cm-nyire állandóan a már beépített habarcsban maradjon. Ezzel a módszerrel az alkalmasan steppelt paplan 3 m széles sávja tölthető meg. Az így készített burkolat élettartama nem túl hosszú, mert a tapasztalatok szerint nem fagyálló. Ezen a cementdöntésemelésével vagy a kolkrét betontechnológia alkalmazásával lehet segíteni. Ez utóbbira vonatkozó kísérletek meg-

kezdődtek. Az így elkészített paplan a beton kötéssel elkészült, további műveletet nem igényel. A környező terep esetleges rendezése után a munkahelyről le lehet vonulni.

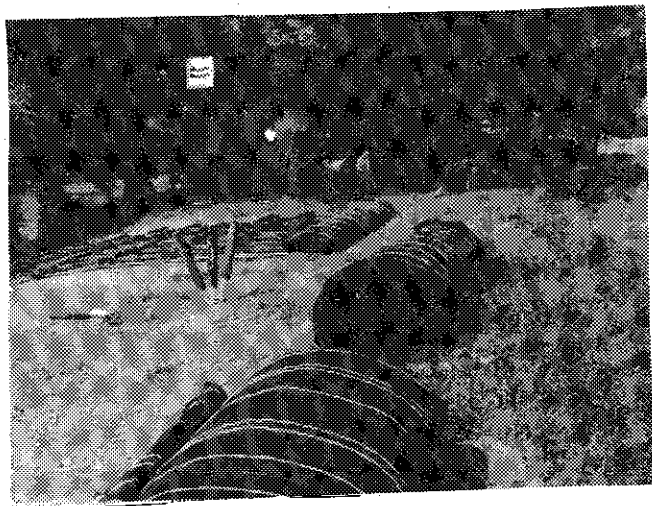
3424. Műanyagcsőzet és rőzse kombinációjából készült burkolatok építése

A rőzse mint természetes anyag és a műanyagcsövet együtt igen tartós, jól kezelhető és gazdaságosan építhető művet ad. A holland Gouderak cég által szabadalmaztatott és hazánkban kísérletként alkalmazott eljárás építési folyamatáról a Szolnokon végzett mederburkoló munkák tapasztalatai alapján adunk ismertetést. /A holland műanyagcsőzet és építési technológia jelenleg minősítés alatt áll./ A műveletsor a következő:

- felvonulás,
- kitűzés,
- náddal erősített polypropilén szövet kiterítése,
- rőzsekolbász készítése,
- rőzserács felerősítése,
- beusztatás,
- a burkolat szélének a parton való rögzítése,
- süllyesztő gerenda felkötése,
- süllyesztés kőterheléssel,
- átállás, levonulás.

A felvonulás során kell telepíteni a rőzsekolbász-kötő gépet, mellé helyezni a rőzsedepóniát. A tekercsekben lévő polypropilén szövetet célszerű a felhasználásuk szelvényébe lerakni. A burkoló mezők szakaszosan készülnek a parton. Ezért a burkolat teljes hossza mentén a szövetek jobb felfekvése miatt durva tereprendezést kell

végezni. A berendezett munkahely parti részét a 83. ábrán láthatjuk. A vizi részen a rőzsaszállító uszály, a burkolatmezőket szállító komp vagy tutaj és az uszómarkoló a hozzá tartozó kőszállító uszályokkal vonul fel.



83. ábra

Műanyagszövet és rőzs kombinációjú mederburkolat építésére való felvonulás

A kitűzés lényegében a burkolat parti szélének az építési vívezint feletti kijelölését jelenti. Ennek a vonala lesz látható az alacsonyabb vízállásoknál.

A nádeszövettel erősített polypropilén szövet kitűzését a burkolat végleges szelvényében kell elvégezni, hogy a technológiai műveletek végén hossz tengelyével párhuzamosan, egyenesen mozgatva kerüljön a végleges helyére. Mind a műanyagszövetet, mind a nádeszövetet erősítő kötő huzalokkal látták el, melynek segítségével az

elemek egymáshoz köthetők.

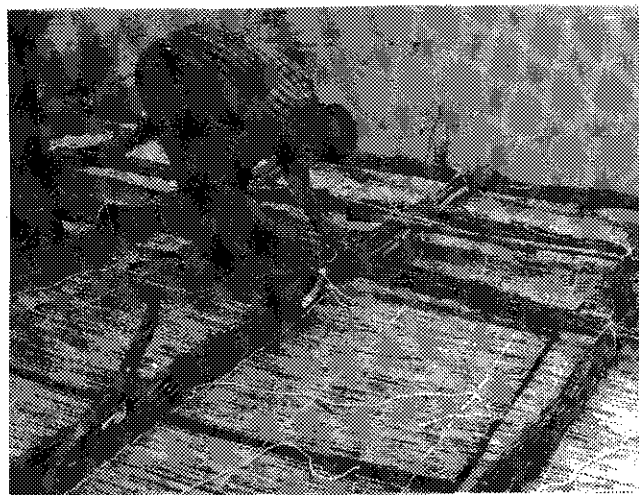
A felvonulás során, amikor a rőzsekolbászkötő gépet letelepítették, azonnal meg kell kezdeni a rőzsekolbász gyártását, mert abból 2 fm/m² körüli a szükséglet. A 84. ábrán látható berendezés minimális emberi munka felhasználásával igen gyorsan gyártja a rőzsekolbászt. A lefektetett szövetre folyamatosan erősítik fel az elkészült rőzsekolbászokat. A 85. ábrán látható módon a felerősítés a már említett szövettel és nádeszövettel szállított huzalok segítségével történik.



84. ábra

Rőzsekolbászkötő gép munkában

A rácseal erősített burkolatmezőt a szállítótutajon lévő csörlővel a vízre húzzák, majd ráerősítik a süllyesztő gerendát. A süllyesztő gerenda rendszerint 300-as I tartó, amelyhez hozzaerősítik a már uszó szőnyeget. A hozzáerősítés azonban csak annyira erős, hogy



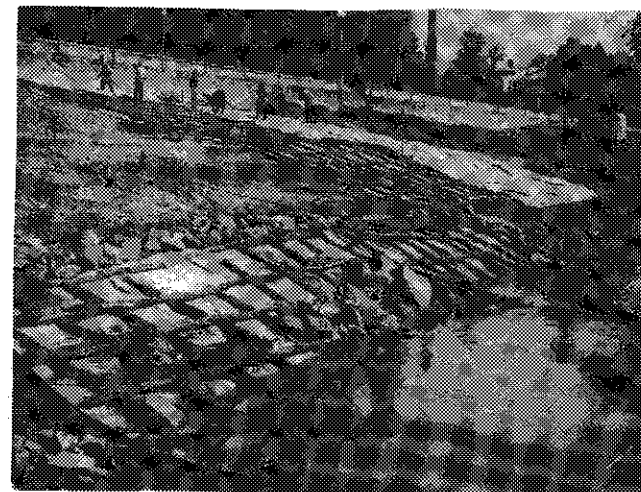
85. ábra

Merevítő rőzsekolbászrács felezerelése

terméskővel való laterhelése után a gerenda könnyen feltéphető legyen a 41. ábrán látható kis darukarok és csörlők segítségével.

A helyére behuzott burkolatmező parti oldalát cővekek segítségével a parthoz rögzítik, a 86. ábrán látható módon. Ez után az uszó markoló fokozatosan kővel szórja be a mezőnek a süllyesztő gerenda által fenékre szorított végét és fokozatosan fölé uszva az egész szőnyeget a fenékre szorítja. Ez után kell a süllyesztő gerendát fölszakítani. A 86. ábra a munkahely több ciklusát mutatja be. Előtérben két lesüllyesztett burkolószőnyeget lehet látni. Mögötte egy beusztatás előtti állapotban lévő mező, majd sorban látszanak a megelőző munkafázisok.

A ciklusok között átállni akkor kell, ha a rőzsekolbászrács géptől már messze van a szőnyegkészítés.



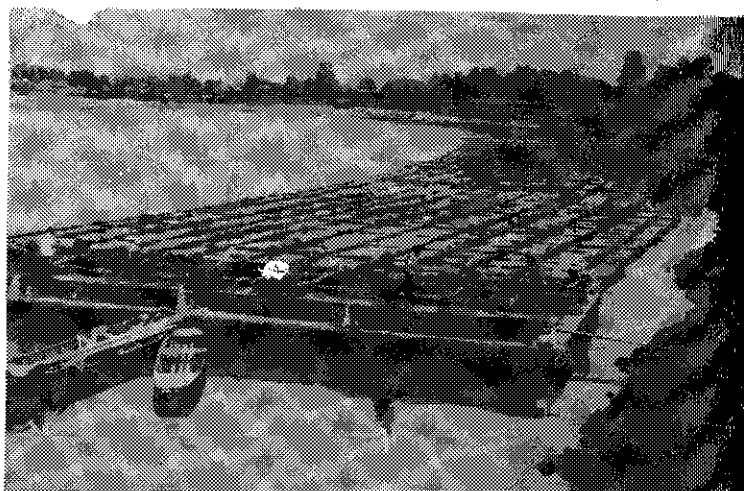
86. ábra

A maderburkolási munka különböző fázisai

A levonulás, miután rendezett területen folyik a munka, nem jár különösebb feladatokkal.

Az ismerttetett műveletsort a szegedi vízügyi igazgatóságnál végzett kísérletek során szerzett tapasztalatok alapján le lehet egyszerűsíteni. A magyar gyártmányú szövetet ugyanis nem erősítették meg nádszőnyeggel. A rőzsekolbászrács teljesen kielégítő merevítést adott. A kísérleti munkák során több méter magasból szabadon eső termékő sem okozott szakadást a szöveten. A szegedi kísérletnél a rőzsekolbászrács felerősítéséhez - nem lévén a szövet a Gouderak rendszerűnél lévő zeinórzattal ellátva - disznóorrkarikákat használnak, amelyek lehetővé teszi, hogy a munkás egyetlen mozdulattal elvégezze a rögzítést. A 87. ábra egy nagyméretű szőnyeget mutat be készítés közben. A munka az előtérben lévő munkatutajon

folyik. Az uszó mezőt már csak süllyeszteni kell.



87. ábra

Műanyag és rózse kombinációjával készülő mederburkolat egyszerűsített szerkezete építés közben

3425. Fémhálós technológiával készült burkolatok építése

A korszerű burkolatok között egyre terjednek a fémhálós szerkezetbe, az ú.n. matracokba rakott forgácshé, helyi görgeteg vagy törmelék felhasználásával készült partvédművek. Egyszerű és gyors építéstechnológiája miatt a kivitelezők körében is népszerű megoldás. Magyarországon a hazai sodronyanyag korrózióvédelme miatt annak tartósságával kapcsolatban vannak jogos aggályok.

Ami az építéstechnológiát illeti, a hazai gyakorlatban is bevált helyben töltött elemek, matracok technológiáját ismertetjük, ugyanis a 2 m széles, 2-6 m hosszú és 15-25 cm vastag matracok, töltött állapotban való károsodás nélküli mozgatása nagyon nehézkes lenne. A burkolat építésének a műveletsora a következő:

- felvonulás,
- kitűzés,
- rézsűrendezés,
- üres matracok fektetése,
- matracok töltése,
- matracok levarrása,
- lábazati kőszórás elkészítése,
- utómunkák, levonulás.

A felvonulás a munka egyszerű kivitelezése miatt szintén könnyű. A szokásos szociális elemeken kívül a sodronyanyag és a töltéséhez szükséges gép szállítását kell megoldani. A gép kis kanállal felszerelt markolókotró lehet. Ezen kívül esetleg a rézsű rendezéséhez szükséges géppel kell felvonulni pl. tolólemezes földgyaluval.

A kitűzés a partburkolatoknál előforduló élek és szélek kijelöléséből áll.

A rézsű rendezés történhet kézzel vagy tolólemezes földgyaluval. A tereprendezés célja, hogy kialakuljon az a tükör, amelyre a drótfonatos burkolat kerül. A siktól való eltérése ± 5 cm lehet maximálisan. A lenyesett földet a készülő mű környezetének a rendezésére lehet használni.

A rendezett rézsűre szorosan egymás mellé kell helyezni az üres matracokat úgy, hogy az oldallapjaik

egymással érintkezzenek. Az érintkező oldallapokat a sodrony anyagával egyező huzalokkal össze kell varrni. A matracok elhelyezésénél gondosan figyelemmel kell kísérni a szélek illesztéseit, hogy folytonos vonalat adjanak.

A lefektetett matracok töltése vagy kézzel történik az útépitésnél ismert zuzalék-rakó villák segítségével, vagy a már említett kis markoló kotróval. Általában két féle matracot használnak. Az egyik az egy elemből álló és a fenti méretekkel jellemzett szerkezet, amelynek a fedőlapját a megtöltése után varrják fel. Az egy elemből álló matrac csak 1:2-nél laposabb rézsútlás esetén használatos. A másik szerkezet az ún. "zsebes" matrac, amely a kőanyag jobb, egyenletesebb elhelyezkedése miatt - az összecsiszolás megakadályozására - hosszirányban 60 cm-enként keresztirányú elosztó hálót tartalmaz. Ennek a matraccnak a hossza a 60 cm többszöröse lehet. A 88. ábrán látható ez a típus. A zsebes matraccnál a fedőlap lehet egy elemből, utólag felhelyezhető, illetőleg zsebenként külön-külön a matrachoz varrva, természetesen kinyithatóan. Mind a két típusnál egyformán történik a matrac megtöltése. A behelyezett anyagot kézzel kell úgy elegyengetni, hogy a felszíne a tervezett burkolat síkjával azonos legyen.

Ez után a fedőháló levarrása következik, amelyet a már említett varróanyaggal kell elvégezni.

A lábazati kőszórás készítése meg is előzheti a matracok fektetését vagy töltését. Előkészítésénél egyetlen követelmény, hogy megakadályozza a matrac megcsúszását.

A terep esetleges elegyengetése után a munkahelyről le lehet vonulni.



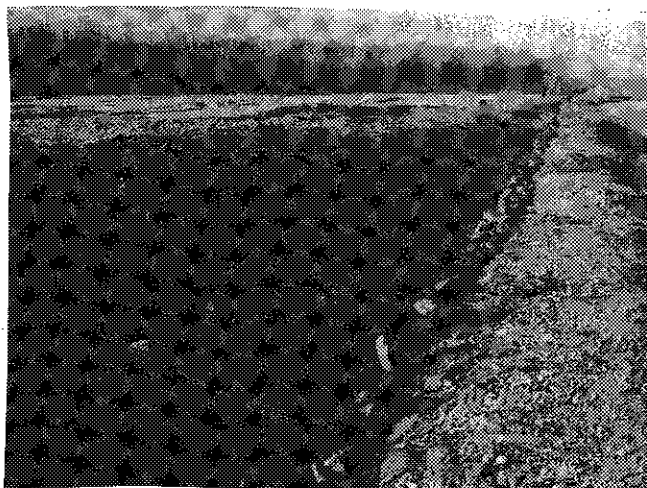
88. ábra

Drótfonatos kőburkolat építésénél a matrac töltése és a fedőlap felvarrása a Tiszán, Szolnokon

A kész matraccot a 89. ábrán láthatjuk. A matraccot vízzáróvá is lehet tenni bitumennel való átítatással vagy kolkrét beton injektálásával.

3426. Aszfaltbetonburkolatok építése

Tetszetős, megfelelően szilárd, vízzáró burkolat készíthető a bitumenből és ásványi anyagokból összeállított aszfaltbetonból. Külföldön a nagy víziépítkezéseken ebből több tízezer m²-nyi burkolatot is készítenek egy-egy esetben. Kialakultak a gazdaságos üzemű célgépsorok.



89. ábra
Elkészült drótfonatos matracburkolat a
Felső Dunán

Az elkészített folytonos burkolatokkal igen jók a tapasztalatok bármely jellemző paraméter tekintetében. Kidolgozták már a vízáteresztő aszfaltburkolat készítésének a technológiáját is. Ilyen burkolattípus Magyarországon csak kísérleti jelleggel épült. Bár a század elején, majd a felszabadulás előtt voltak már próbálkozások, mégsem vált a módszer általánossá az újabb kísérletek ellenére sem.

Ilyen újabb kísérletek voltak pl. a Tiszán végzetek közül a szolnoki partbiztosítások és a Dunán az Égető szigetnél készült kísérleti mellékagelzárás. A vízépités céljára épülő burkolatok részlegesen gépesített folyamatok és a gépláncokat mindig az alkalomhoz állítják össze.

Aszfaltburkolatok építésével a folyószabályozást végző vízügyi szervek nem foglalkoznak. Ezt a feladatrészt szakvállalattal kell elkészíttetni. A megrendelőnek a sajátos folyószabályozási szempontokat kell érvényesíteni a kivitel során.

A folyószabályozási célú rézsüburkolatok építésének műveletsora a következő:

- felvonulás,
- kitűzés,
- támasztó kőszórás és gerendakészítés,
- durva és finom tükörvágás,
- finom tükör előkészítése,
- finom tükör tömörítése,
- burkolati anyag beszállítása és elterítése,
- burkolati anyag tömörítése,
- bevonó réteg /masztix bevonat/ elkészítése,
- utómunkák, levonulás.

A felvonulás a szakvállalat feladata. A megrendelőnek legfeljebb a burkolat és a további folyószabályozási munkák közötti kapcsolatot kell megteremteni. Az ehhez szükséges felvonulást mindig az adott helyzetnek megfelelően kell elvégezni.

A kitűzés megegyezik az eddig ismerttetett burkolatokéval.

Mint minden burkolatnál, ennél is szükséges a támasztó lábazat. A plastikus burkolat és a terméskőszórás kapcsolata külön gondoskodást igényel. A legigényesebb, egyben a legegyszerűbb megoldás a támasztó betongerenda készítése. Ez célszerűen a durva, majd a finom tükörvágással egyidőben készül, hogy az aszfalt odaérkezésére a gerenda már megkössön, a zsálatát el lehessen

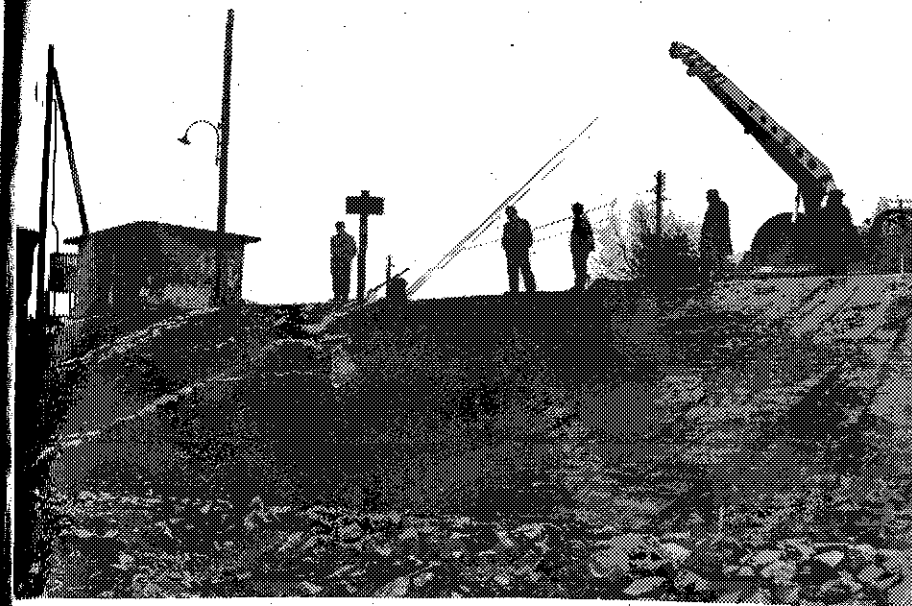
sen távolítani. A gerenda rézsű síkjára merőleges oldalának a mérete pontosan megfelel a burkolat vastagságának.

A durva tükörvágás a rézsű egyenetlenségeinek a rendezése. Célszerűen tolólemezes földgyaluval, vonókötetes, hidraulikus kotróval végezhető. A finom tükörvágás általában kézzel történik. Végezhető teleszkópos gémi forgó felsővázás hidraulikus kotróval is, amely alkalmas az itt megkövetelt ± 2 cm-es tűrés betartására.

A finom tükör kialakításával csak a geometriai formát sikerült elérni. A szilárdsági, vízállósági és tartóssági követelmények betartásának a tükör minősége a legfontosabb feltétele.

A finom tükör készítésének az a célja, hogy a kivitel alatti igénybevételeknek, a csapadékerózióknak és a letaposásnak ellent tudjon állni. Ezt két módon érik el, zúzottkő, illetve kavicsréteg elterítésével vagy kátranyos itatással. Ezt az utépitésnél használatos kátrany-szóróval, a zuzalékterítést pedig az ugyancsak ott általános rakodógépekkel el lehet végezni. Mindkét gép használata esetén gondolni kell a balesetelharításra a rézsűs munkahely miatt. A gépeket szükség esetén a biztonság érdekében ki kell kötni.

Az elkészített finom tükört tömöríteni kell, mert az aszfalt megfelelő tömörsége csak szilárd alap mellett érhető el. A tömörítést a burkoló anyagot tömörítő gépekkel célszerű végezni. A 90. ábrán látható módon biztonsági intézkedéseket is kell tenni. A tömörítő lehet vízszintes síkok tömörítésére alkalmas vibrohenger, amelyet felfelé kotró vontat. A vontatást meg lehet oldani erre a célra tervezett csörlőkkel is. A rézsűtömörítés céljára már vannak speciálisan kifejlesztett vibrohengerek,



90. ábra
Aszfaltbetonburkolat építés. A tükör tömörítése

amelyek beszerzése nagyobb munkák esetén ajánlatos. A vibrohenger saját sebességének és a vontatás gyorsaságának azonosnak kell lenni, mert különben a burkolat felgyűrődik. Ezt vagy automatikus vontatással lehet elérni, vagy a kezelőszemélyzetnek kell alaposan begyakorolni. A finom tükör tömörítése közben kell annak teljes felületét gyomirtó vegyszerrel végigpermetezni, hogy a burkolaton átnőni képes növényzet kipuштuljon.

Az elkészített tükörbe a burkolati anyag beszállítása és tömörítése a 91. ábrán látható. A kisebb folyó-



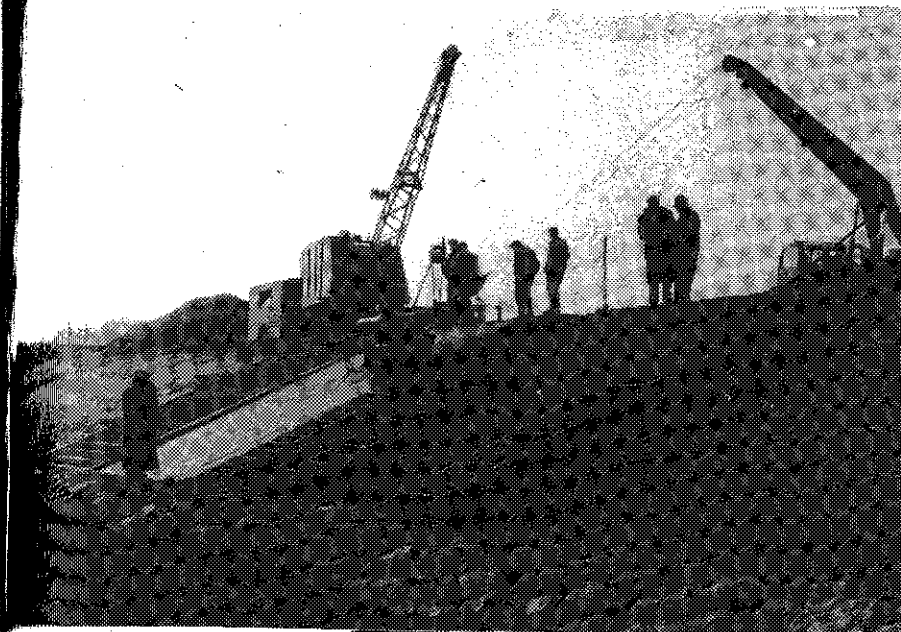
91. ábra

Burkolati anyag beszállítása és elterítése

szabályozási munkákon ez a művelet markoló kotróval történik. A behordott anyagot kézzel terítik el. A markolóval való beszállításnál a puttonyt csak közvetlenül a talaj közelében szabad kinyitni, hogy az anyag ne hulljon ki és ne osztályozódjék.

A behordott anyag előkészítését a szakvállalat végzi. A folyószabályozónak azonban a minőséget ellenőrizni kell. Az ellenőrzésre vonatkozóan a tervező ad utasítást. Az aszfalt hőmérsékletét a munkahelyen kell mérni. Egyéb paramétereket, amelyek az anyag minőségét jellemzik, a vállalkozó bocsátja a kivitelező rendelkezésére.

A behordott és elterített aszfaltbeton tömörítése a következő művelet. Ezt legalább két vibrohengerrel kell végezni. A 92. ábrán látható módon ezek egymástól



92. ábra

Aszfaltbeton tömörítése

tűggetlenül dolgoznak, de szoros munkamegosztásban. A behordott anyagot az egyik henger statikus hengerként eltömöríti, majd vibrálva folytatja a tömörítést. A másik henger végig vibrációval dolgozik és a befejező tömörítés, valamint a csatlakozások vibrálását végzi.

Az aszfaltburkolatot a folyószabályozásban általában két rétegben készítik. A második réteg felhordása előtt gondosan meg kell tisztítani a már hengerelt réteget a munka közben esetleg a szél által ráhordott portól, piszoktól.

A lezáró réteget általában kézzel hordják fel. Folyószabályozás céljára készült burkolatnál ritkán használják.

Az utómunkák lényegében hasonlóak az egyéb burkolatoknál elmondottakkal. Rendezni kell a burkolat környékét és a kivitelező levonul a munkáról.

35. Folyószabályozási kotrások

Eddig olyan művekről volt szó, amelyeket a munka helyre szállított anyagok összeállításával lehetett látni rehozni. A kotrási munkák ellenkezőleg, a természetön folyómeder megbontásával és elhordásával alakítják az a társadalmi igényeknek megfelelően.

A folyószabályozási kotrást - amely mindig csak része egy komplex szabályozási munkának - szakvállalat, illetve a vízügyi igazgatóság végzi.

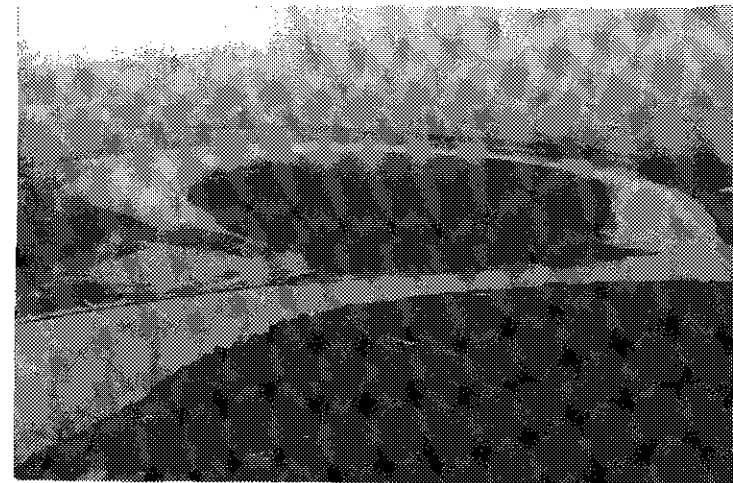
Két kotrási feladattípust tekintünk át, amelyekben az úszókotró végzi a döntő munkafolyamatot. Az egyik az átvágások kivitelezése, a másik a feltöltődő medrek kotrása.

35.1. Átvágások kivitelezése

Folyószabályozóink szerint az átvágások kora a múlt században volt, amikor évente tucatnyi átmetszés javította a folyók lefolyási viszonyait. A Felső-Tiszaújszászi és a Szamoson még ma is előforul a folyó megrövidítése átvágással. A 93. ábrán látható tiszaszaalkai átvágás is ezek közé tartozik. A képen jól látható az eredményes szabályozás által teremtett új helyzet.

A 94. ábra jól mutatja egy kanyar átvágásának az elrendezését. A műveletsor a következő:

- kődeponia elhelyezése a leendő homorú part vonalában,

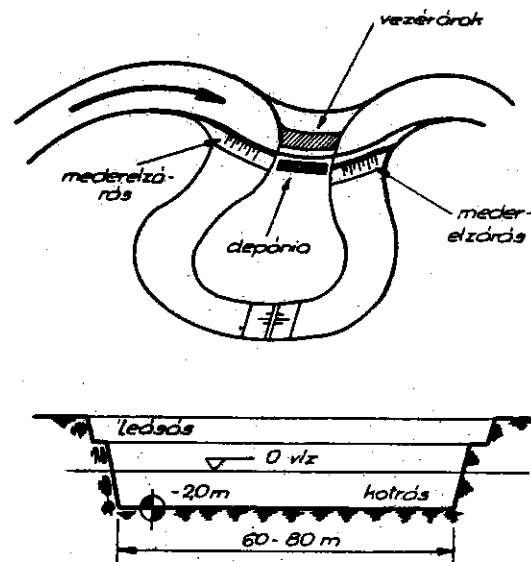


93. ábra
Tiszaszaalkai átvágás

- vezérárok száraz részének kitermelése,
- vezérárok kotrása és megnyitása,
- mederelzárás elkészítése,
- partvédelem rendezése, utómunkák.

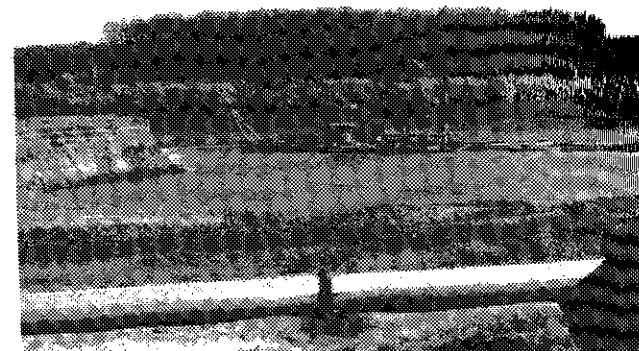
A kődeponia elhelyezése a szokásos módon történik. Kitűzését a leendő part vonala határozza meg. A depóniát a tervezés során méretezik.

A vezérárok építési vízszint feletti részét jelenleg száraz kotróval /régén kézzel/ termelik ki. A mai úszókotrók technológia már lehetővé teszi magasabb falak biztonságos fejtését is, ezért gyakran el is maradhat a szárazkotrók földmunka. Ilyen példát mutat a 95. ábra, amelyen hidromechanizációs úszókotró fejt a kis-körei átvágás teljes szelvényét.



94. ábra.
Meander átvágásának művei

A vezérárok kotrása legcélszerűbben az ábrán látható elrendezésben és szívó-nyomó kotróval végezhető. A kikerült anyagot az átvágás alatt vissza lehet vezetni a folyó mélyebb mederrészébe vagy egyik közeli feltöltésre tervezett mellékágba. A vezérárok szélessége a Dunán 80-100 m szokott lenni. A lazább medrű Tiszán 20-30 m elegendő. Az átvágások gyakorlatában nem ritka az az eset, amikor a vezérárkot a homorú part mentén nyitják és elkészítik rajta a partvédművet, mielőtt az átvágásba engednék a folyót. Ennél jobban hasznosítja a folyó erejét az a megoldás, amikor a vezérárkot a leendő meder homorú partfelőli harmadából tűzik ki.



95. ábra
Szívó-nyomó kotró az átvágásban

Amikor a vezérárok elkészült, az utolsó méterek kikotrásával megtörténik az átvágás és a víz szabadon folyhat a kisebb méretű, de nagyobb esésű új mederben. A megnövekedett sebesség lehetővé teszi, hogy a folyó megfelelőre alakítsa a medrét. Az így indított átmetészés egyetlen év öt árhullámaival kialakult.

A sebesség azonban csak akkor növekszik meg, ha a hozam nem oszlik meg a régi és új meder között. Ezért a nyitással egyidőben el kell zárni a régi medret.

Az elzárás a 322. és 332. fejezetekben leírtak szerint történik. A felső elzárást kell először elkészíteni. Az alsó és közbelső elzárás az átmetés kialakulásától függően kerül sorra. Fontos azonban, hogy a felső elzárás helyén a medervédő fenékszórást még a vezérárok kotrása alatt végezzék el. A vezérárok nyitása után

az elzárást akár kőből, akár rőzséből készül, gyorsan kell elkészíteni azért, hogy a folyó energiája ne a régi meder alakítására használódjék el a vezérárok bővítése helyett. A leendő domború partot nem kell védeni, azt a folyó fogja kialakítani a természetének megfelelően.

Az utómunkák tulajdonképpen abból állnak, hogy a mű kifejlődése során állandóan figyelemmel kísérik a partok alakulását, rendezik a leomlott depóniát, megigazítják az áttöltések parti bekötéseit. Ha szükséges pótlólag vezetőművet vagy más szükséges művet építenek.

352. Folyómedrek kotrása

A folyószabályozási művek tervezett mederalakító hatásának meggyorsítása a szabályozás kiegészítése céljából több esetben kerül sor mederkotrásra. A mederkotrás ezért lehet ú.n. szabályozási kotrás, de lehet ú.n. gázlókotrás is, amikor a hordalékmozgás következtében, a hajózás szempontjából kedvezőtlen mederszakaszokon történik kotrás, amely gyors beavatkozás a hajózási viszonyok megjavítása érdekében.

Igy pl. a Felső-Dunán - a Duna Rajka-Gönyű szakaszán - a FOKA évről-évre kb. 0,5 millió m³ hordalékot termel ki a hajóútból. A kitermelt anyagot lehetőleg ezerint hasznosítani kell. A 96. ábra egy ilyen hasznosítást mutat be Rajka térségében, ahol vezetőmű mögötti háttöltést készítenek a kitermelt kavicsanyagból. A meder, illetve a gázlók kotrásából nyert anyagot gyakran használják töltésepítésre is a Duna különböző szakaszaiban. A mederkotrás és partfeltöltés készítésének műveletei:

- a kotrás kitűzése,
- mederkotrás,



96. ábra

Szabályozási kotrásból kikerült anyag hasznosítása a Felső-Dunán

- kavicsszállítás,
- kavicskirakás,
- partrendezés.

A kotrás kitűzése a folyóban uszóbólyákkal történik. A kotrás megkezdése előtt a kotrás helyének és idő-

tartamának pontos megjelölésével hajózási hirdetmény kiadását kell kérni a KPM Hajózási Főosztályától. Esetenként, amikor a hajóutban történik gázlókotrás, hajózási korlátozásra is kerülhet sor.

A kotrás kisebb szállítási távolságoknál bármilyen kotróval lehetséges. A szívó-nyomó kotrók nagyon durva hordaléknál és 1200 m-nél nagyobb szállítási távolság esetén már szállítósos láncsal helyettesíthetők. A Felső-Dunán a Folyaszabályozó és Kavicskotró Vállalat vedersoros uszókotrót üzemeltet, amely uszályba rakja a kavicsot és a kirakás helyére szállítja. A szállítás vontatott uszályokkal történik.

A kavicsot a 96. ábrán látható kéttestű kirakó elevátorba beuszó uszályból gépi kirakással juttatják a partra, ahol általában tolólemez és földgyaluval a vezetőmű háttöltéseként rendezik. Az így hasznosított anyag segítségével egységes partvonal alakul ki, amely kedvező árvízi lefolyást tesz lehetővé, közép- és kis vízállásnál pedig a vízhozamot a mederben koncentrálja.

36. Folyószabályozási művek fenntartása

A folyó minden emberi beavatkozás dacára éli a maga életét. Formálja, alakítja medrét és megtámadja azt, ami az útjában van. Sok művünk ilyen helyzetű, ezért a folyó koptatja, uszadékaival megsebzí azokat és ha nem kísé-
rjük állandó figyelemmel, tönkre is teszi. Ezért a fenntartás a folyó és a rajta lévő művek állandó figyelemmel kísérése, a művek kijavítása. Esetleg a meder megőrzése érdekében újabb műveket is építünk a fenntartás keretében.

A folyószabályozás fenntartási munkálatainak a fogalomkörébe tartozik minden olyan tevékenység, amely

a folyó természetes, illetve szabályozott állapotának a megőrzésére irányul abból a célból, hogy az adott, illetve kialakított kedvező medervegzonok fennmaradjanak.

Igy fenntartási munkák lehetnek a folyó partvonalát, medrét védő művek építése, pl. egyes partvédő-művek /burkolatok, sarkantyúk/ készítése is, továbbá a beépített művek állagának a megőrzésére irányuló munkák és végül a kotrások is. Ha a fenntartás keretében új mű épül, akkor annak kiviteli technológiája teljesen azonos a 3. fejezetben leírtakkal.

A fenntartási munkákat az jellemzi elsősorban, hogy kisebb méretűek, mint a beruházási munkák. Kisebb mennyiségeket kell beépíteni, ezért a gazdaságos, előrelátó munkaszervezés, előkészítés nehezebb.

Természetesen a munkák levezetése, irányítása ugyanakkor egyszerűbb is. A művek fenntartása nem igényel olyan pontos kitűzést, az utómunkák elmaradhatnak.

A fenntartási munkák kisebb volumene miatt rendszerint sorozatban szervezik őket vagy a nagyobb munkák között kerülnek elvégzésre. Sokszor építési anyagokra sincs szükség, elég ha a mű rongálódását kijavítják, felületét rendezik.

A fenntartási munkákat is meg kell tervezni, amennyiben azok művek építésével vagy javításával függnek össze. A tervezés azonban - nagyrészt becslésen alapuló adatai miatt - sokkal egyszerűbb, mint a beruházásoknál. Az építésvezető rátermettsége, tapasztalatai és találékonysága jelentősen hozzájárul a fenntartási munkák sikeréhez.

Sokszor fordul elő, hogy egy művet az építésénél felhasználttól eltérő anyaggal javítják. Ilyenkor vegyes

anyagú művek jönnek létre.

A fenntartási munkák jellegzetes formája a medertisztítás, amely a mederben lévő akadályok eltávolításával foglalkozik. A meder változásai során a parton élő fák bedőlnek a mederbe, ezeket is és az uszadékot is el kell távolítani. Gyakran kell megszüntetni hajózási akadályokat is, mint amilyenek pl. a mederben lévő kőpadok vagy elsüllyedt vízijárművek stb.

A medertisztító brigád tavasztól késő őszig tevékenykedik a folyóban. Felszerelése vízijárművekből és a munkaeszközökből áll. A dolgozók általában tanyahajóban laknak, amelynek egyik része szerezőraktár. A fák, rönkök stb. kiemelésére darut használnak, amelyet lehet az ugyancsak állandó felszerelésként használt munkauszályokra is telepíteni. Szükség van természetesen vontatóhajóra, amely az állandó mozgást teszi lehetővé. A szerszámaik között legfontosabbak a fakitermelő és emelő berendezések. A medertisztítók állandó kapcsolatban vannak a folyót járó hajóútkitűző szolgálattal. Egymást kölcsönösen tájékoztatják a mederváltozásokról, akadályokról stb. és ezt felhasználják a munkájuk során.

37. Hajóút kitűzése

A hajóút fenntartása a folyószabályozási tevékenység egyik fontos része. A megfelelő mélységű és szélességű hajóút szabályozási művekkel való előállításával a biztonságos hajózás egyik - igaz legfontosabb - feltételét teremtettük meg. A hajó kormányállásából nézve ugyanis a hajózásra alkalmas területek nem ismerhetők fel. A hordalékos víz eltakarja a meder morfológiai képét. A görgetett hordalékot szállító folyó medre viszont állandóan változik, tehát révkalauzokkal sem le-

het megfelelő helyismeretet kölcsönözni az arra úszó járművek vezetőinek.

Szükséges továbbá, hogy a folyó medrében kijelöljük a közlekedésre alkalmas utvonalakokat és így az előírásoknak megfelelően elhelyezett kitűző-jelek vezetik a hajókat a veszélytelen utakon. Mint ahogy a szárazföldi közlekedés szabályai nemzetközileg jól érthető jelzésekkel állandó tájékoztatást vagy utasítást adnak a közlekedésben résztvevők számára, a vízi közlekedés is alkalmaz a hajók számára kötelező jelzéseket, pontos előírásokat. Ezek is arra szolgálnak, hogy a vízi közlekedés résztvevői megfelelő tájékoztatást kapjanak egyrészt a közlekedés körülményeiről, másrészt egymás szándékáról, a vízijárművek helyzetéről, haladási irányáról stb. Külön csoportot képeznek a jelek között a hajóutat mutató, úgynevezett kitűzőjelek.

A kitűzőjelek, amelyek a hajóút széleit és a hajók haladási irányát mutatják, nemzetközi egyezményekben meghatározott alakú, színű és méretű jelek. A jelek elhelyezésével, kezelésével Magyarországon nem a közlekedési hatóság foglalkozik, hanem a hajóutat kialakító és fenntartó vízügyi szolgálat, a területileg illetékes vízügyi igazgatóságok. A költségeket a folyószabályozási szakágazat fenntartási hitelkerete fedezi, és ez is azt fejezi ki, hogy elsősorban nem közlekedésrendészeti, hanem folyószabályozáshoz kapcsolódó hajóút-fenntartási feladatról van szó.

A hatóútkitűzést a vízügyi igazgatóságoknál állandó, jól felszerelt és kiképzett ún. kitűző részlegek végzik.

A hajóút kitűzésére állandó és időszakos jeleket használnak. A jelek lehetnek parti vagy úszójelek.

Attól függően, hogy milyen intenzív a víziút forgalma, csak nappali vagy éjszaka is látható jeleket használnak. A Dunán - a Dunabizottság ajánlása alapján - minden úszójelet fényvisszaverő anyaggal látnak el /Scotch-light fóliák/. Magyarországon is ezeket az egységes, nemzetközileg elfogadott jelzéseket használja.

A magyarországi folyók közül a Dunán éjjel-nappali hajóforgalom van, a Tiszán és Dráván csak nappal közlekednek a hajók. A tiszai kitűzőjeleket átalakítják - várhatóan a közeljövőben meginduló éjszakai hajózás követelményeinek megfelelő - világítójelek használatára. Ennek megfelelően a folyókon működő egyes kitűző részlegek felszerelése is eltérő színvonalú. A folyók kitűzési szakaszokra oszlanak. A Dunán és a Tiszán három-három, a Dráván egy kitűzési szakasz van, mindegyik az illetékes vízügyi igazgatóság kezelésében. Egy-egy szakaszra két kitűzőhajó jut, amelyek megfelelnek egymás között a szakaszokat és gyakorlatilag állandóan ellenőrzik a kihelyezett jelek helyzetét és állapotát, valamint a meder változásait.

A kitűző részlegek hajói, azok felszerelése a Dunán a legkorszerűbb. Ultrahangos mélységmérők, radar- és URH adó-vevő berendezések fokozzák a munkavégzés biztonságát és minőségét. A hajók kifejezetten a kitűzőjelek szállítására és kezelésére kifejlesztett alakúak és a mechanikai felszereléseik is ezt a célt szolgálják. A hajók legénysége, a kitűző csapat legalább kétnaponta ellenőrzi minden kihelyezett jelet. A kétnapos intervallumon belül szükség esetén az erre a célra rendelkezésre álló gyorsjáratú motorcsónakkal bármikor 1-2 órán belül elérhető bármelyik jel és az esetleges hiba elhárítható.

A kitűzésre használt jelek egyrészt a hajóút jobb- és baloldali szélét jelzik, másrészt irányt jeleznek.

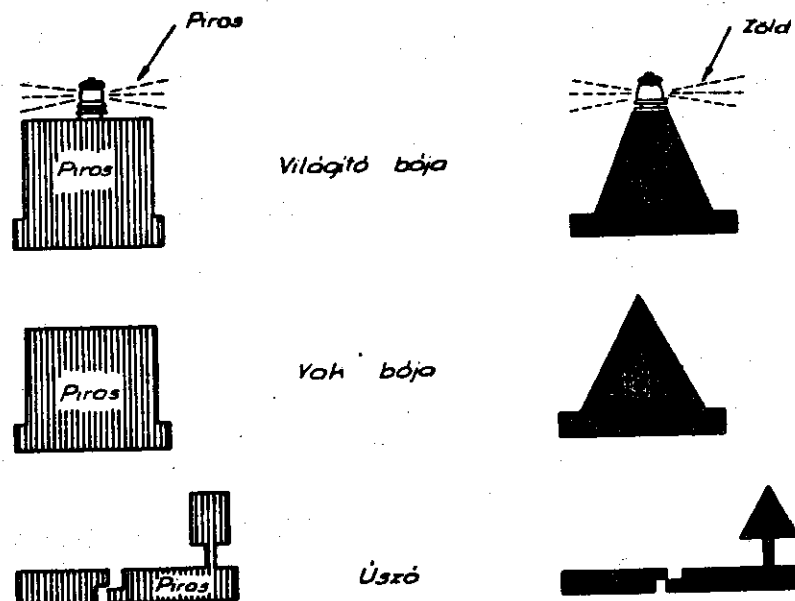
A jelek lehetnek úszók vagy parti jelek. Völgymentet haladva a hajóút balra eső szélét fekete színű úszó jel mutatja és a folyó partjáról megfelelő parti jel ad irányítást. Éjszaka a baloldali jelek zöld villogó jelzéseket adnak le meghatározott villanások között. A hajónak úgy kell haladni, hogy a fekete színű vagy zöld fényű úszó jelek mindig balra legyenek tőle.

A hajóút jobb szélét piros színű úszójel mutatja, melyet piros fényű villanó lámpa tesz láthatóvá éjszaka. A jobb parton elhelyezett irányító jelek ugyancsak pirosak és a villanó fényű is piros. A hajónak úgy kell elhaladni a piros úszó mellett, hogy az mindig jobbra legyen tőle.

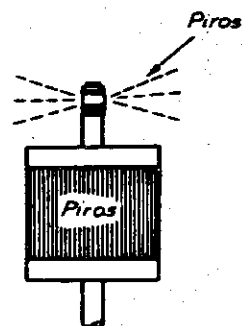
A parti jeleket 80 m távolságra szabad megközelíteni. Ekkorra már a hajóról jól láthatók a következő úszó vagy parti jelek.

A jobb- és baloldali vagy a jobb- és balparti jeleket a színükön kívül az alakjuk segítségével is meg lehet különböztetni. A 97. ábra a jobboldali piros és a baloldali fekete színű úszójeleket mutatja be. A 98. és 99. ábrákon a jobb- és balparti piros, illetve fekete színű parti jelek láthatók. Az úszó jelekhez hasonlóan ezek a jelek is lehetnek vakok vagy világítók. Az ábra a világító változatot mutatja be. Ettől a nappali jel csak abban különbözik, hogy elmarad róla a szabályozott időközökben felvillanó lámpa.

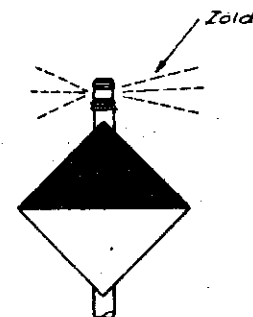
A partokon található még a jobbparti - 100. ábra - és a balparti - 101. ábra - irányjel. Ezeknek színe sárga és a fényük is meghatározott, de a két parton eltérő ütemű a sárga felvillanás. Nappal az ábrákon láthatóan az alakjuk szerint lehet megkülönböztetni őket.



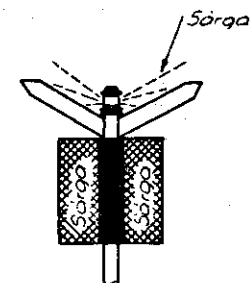
97. ábra
Jobb- és baloldali úszó hajóút kitűző jelek



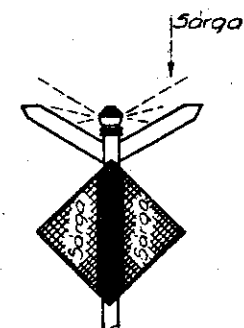
98. ábra
Jobbparti piros kitűzőjel piros fénnnyel



99. ábra
Balparti fekete kitűzőjel
zöld fénnnyel



100. ábra
Jobbparti irányjel



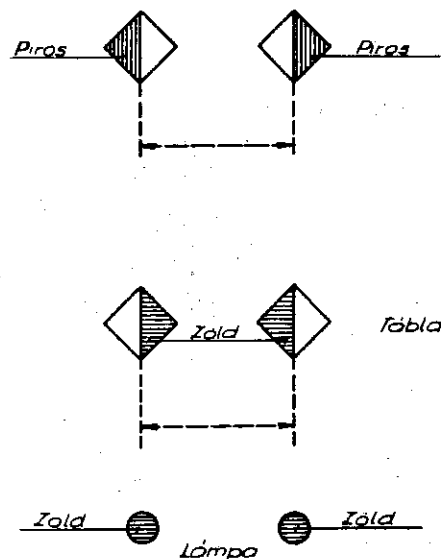
101. ábra
Balparti irányjel

Az irányjel lehet egy- vagy kétkarú. Az ábrákon a kétkarú változatok láthatók.

A hajózható magyar folyókon a jelek sűrűsége olyan, hogy a hajók jelről-jelre haladhatnak. Ez kizárja a meder

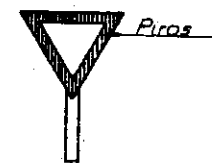
nem teljes ismeretéből előadódható havariákat, baleseteket.

A hajóutak kritikus pontjai a hidnyilások. Ki kell tüzni azt a hidnyilást, amelyen át szabad vagy kell haladni. Ennek megfelelően a kitűzési gyakorlat két féle jelet alkalmaz. A 102. ábra felső során lévő jelek kötelezően előírják, hogy a hajó csak a fehér félnégyszögek között haladhat el. A piros oldalon tilos hajózni. A második sorban lévő zöld-fehér jelzésű csúcsára állított négyszögek ajánlják, hogy a hajó a két zöld félnégyszög között haladjon át. A táblák alatt éjszakai forgalom esetére zöld színű lámpákat helyeznek el.



102. ábra
Hidnyilásokat kitűző jelek

A magyar kitűző szolgálat használja még a 103. ábrán látható jobb-, illetve balparti jeleket is. Ezek olyan hajózási akadályt jeleznek, amely ideiglenesen akadályozza a forgalmat. Ez lehet ideiglenesen víz alá került folyószabályozási mű, keskeny mederszakasz, esetleg mederben lévő, de parthoz csatlakozó műtárgy stb.



103. ábra
Hajózási akadályt jelző kitűzőjelek

Az egyre intenzívebbé váló vízi szállítás és az abban résztvevő egységek nagy értéke megköveteli a hajózás folyamatosságát. Ezért a hajózás számára legtöbb kiesést okozó ködös időjárás esetére is meg kell teremteni a hajósok részére a tájékozódás biztonságát. Ezt a célt szolgálja a radarkitűzés.

A hajón elhelyezett adóállomás által kibocsátott radarsugár segítségével a berendezés letapogatja a vízi-

jármű teljes környezetét. Az ott található tárgyakról visszaverődő sugarakat a vevőállomás TV képernyőhöz hasonló felületen látható jellé alakítja át. Ily módon a vizijármű vezetője a modernnek egy felülnézeti képét látja a képernyőn.

A kihelyezett úszó jelekre úgynevezett radar reflektorokat szereltek fel. Az ezekről visszaérkező sugarak a képernyőn a környezetből erősen kiemelkedő fényességgel mutatják az úszójelet.

Magyarországon a Duna teljes szakaszán alkalmazzák a radarkitűzést, amely a vizijárművek forgalmát - a jeges időszak kivételével - teljes mértékben függetleníti az időjárástól. Ennek a ténynek a jelentősége a forgalom fokozódásával napról-napra növekszik. A Duna-Rajna-Majna csatorna üzembehelyezésével pedig nélkülözhetetlenné válik.

A folyószabályozást végző műszaki embernek mindent el kell követnie, hogy munkájával a lehető legcsekélyebb mértékben zavarja a hajózást. Ezért a munkák indítása előtt két héttel a vízügyi igazgatóságnak értesíteni kell a KPM Hajózási Főosztályát /Budapest, V., Apáczai Csere János u. 11./. A Főosztály a munkavégzés főbb adatait 8 nappal a kezdés előtt közzéteszi hajósoknak szóló hirdetményben. A munkálatokat jelzik a VITUKI által kiadott vízjárási térképek is. A munka bejelentésének egy példányát a helyi kitűző részlegnek is meg kell kapnia. A munkahelyet akadályjelzővel és bójákkal ki kell tűzni, továbbá el kell helyezni a lassítási jelet, amely a hullám-keltést is megtiltja.

Az úszó munkagépen éjjel a hajóút felől egy fehér és felette 1 m-rel egy vörös fényt kell elhelyezni. A

hajózás tilos oldalán csak egy vörös fényt kell az előzővel azonos magasságban és fényerővel működtetni. Nappal a szabad oldalon vörös-fehér vagy felül egy vörös, alatta egy fehér lobogót kell a másik oldalon levővel azonos magasságban elhelyezni.

Az észlelt hajózási akadályokat a kitűzőknek nemcsak azonnal ki kell tűzniük, vagyis jellel ellátniuk, hanem szolgálati úton haladéktalanul jelenteni is kötelesek az illetékesek részére, hogy a hajósok időben megkapják a tájékoztatást.

A jelek állandó ellenőrzésének és üzembantartásának fontos része a világító testek üzemképességének állandó biztosítása. Az utóbbi húsz évben a világítás technikája igen sokat fejlődött. A korszerű kitűzőjelekben nagy élettartamú akkumulátorok táplálják a tranzisztoros kapcsolókat, amelyek a sötétedéstől függően kapcsolják ki és be a villanó égőket. Ezzel kimélik az áramforrásokat és fokozzák az üzem biztonságát.

A hajóútkitűzése, figyelmeztetve a vizen közlekedő járművek és rakományuk jelentős értékét, rendkívül fontos feladat. Ennek végzésére csak jól kiképzett és kellő helyismerettel is rendelkező személyzet képes. A folyón dolgozó műszakiaknak szintén ismerniük kell a jeleket és tudniuk kell, hogy mi a kitűzéssel kapcsolatos teendő a munkahely berendezésekor annak érdekében, hogy elkerüljék a közlekedő vizijárművek és a munkahely berendezéseinek veszélyeztetését.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Andai Pál A mérnöki alkotás története
Műszaki Könyvkiadó Budapest,
1959.
2. Dr. Bogárdi István Korszerű Polyószabályozás
OVH 1969. Budapest
3. Dr. Csoma János Korszerű folyószabályozás alap-
elvei és módszerei /Tervezési
utmutató/
4. György István Vizügyi létesítmények kéziköny-
ve
Műszaki Könyvkiadó Budapest,
1974.
5. Ihrig-Károlyi Z.-
- Károlyi Zs. -
- Vázsonyi A magyar vízszabályozás tör-
ténete
VIZDOK 1973. Budapest
6. Kovács Dezső Dróthálósző kőművek alkalmazása
folyószabályozási, vízrendező-
si munkáknál
Vizgazdálkodás 1971. 5. szám
Budapest
7. Kovács Dezső "Gabion" és "Reno matrac"
építési tapasztalatai
Vizgazdálkodás 1973. 4. szám
Budapest
8. Krempels Tibor Aszfaltbeton a vízépitésben
Mélyépitésstudományi Szemle
1966. VI.

9. Dr. Krempels Tibor Aszfaltbeton partburkolat épi-
tési kísérlete
Hidrológiai Közlemény 1968. 10.
szám Budapest
10. Larras Jean L'anénagement des cours d'eaux.
Presse Universitaires de France
Dunod Paris 1961.
11. Leliaveky Szergei Précis hydrauliques fluviales
Dunod Paris 1961.
12. Mamak Viktor River regulation
Arkady Warszawa 1964.
13. Remillieux Maurice Première coupure expérimentale
d'un chenal secondaire réalisée
au moyen de panneaux de fond
XXI. ème Congrès International
de Navigation
/Nemzetközi Hajózási Kongresszus/
Stockholm 1965.
14. Remillieux Maurice Reduction des investissements
de correction fluviale par le
nouvelle méthode des panneaux
de fond
"Viz a békéért" Nemzetközi
Kongresszus
Washington 1967.
15. Dr. Starosolezsky Ödön Vizépités I-II. kötet
VITUKI 1973. Budapest
16. Tóry Kálmán A Duna és szabályozása
Akadémiai Kiadó 1952. Budapest
17. Zorkóczy Zoltán A Felső-Duna szabályozása
Vizügyi Közlemények 1969.
1. füzet Budapest

18. Folyószabályozás, alapfogalmak értelmezése
OVH-MI 208-1976.

19. Kovács Dezső A folyószabályozás feladatai
Magyarországon
Hidrológiai Közlemény 1976. X.

20. Dr. Kozák Miklós Hidraulika I-II.
/kézirat, Tankönyvkiadó 1972. Bp./

21. Sabathiel József Vízfolyások rendezése I-II.
/kézirat, Tankönyvkiadó 1973. Bp./

A VÍZÉPÍTŐIPARI TRÜSZT, ILLETVE JOGELŐDJEI
GONDOLÁSÁBAN MEGJELENT VÍZÉPÍTŐIPARI
KIADVÁNYOK

Száma	C i m e
1.	Csatornaépítési előírások, szabványok és címszavak gyűjteménye
2.	Nyomócsővezetékek építésére vonatkozó szabványok és előírások
3.	Beton- és vasbetonszerkezetekre vonatkozó szabványok és előírások
4.	A résfalépítés gyakorlata
5.	Szennyvízisztító- és átemelő telepek építésére vonatkozó szabványok és előírások
6.	Csatornavizsgálatok
7.	Építési anyagok minőségi előírásai, átvétele és a minőség ellenőrzése
8.	Ideiglenes munkagödörvizeztelenítési eljárások gyakorlati végrehajtása
9.	Szennyvízisztító létesítmények építésével kapcsolatos követelmények és működésének vizsgálati ellenőrzési irányelvei
10.	Szivattyútelepek építési hibáinak megelőzése
11.	Munkagödörvizeztelenítés különböző talajokban
12.	Műanyagfóliák alkalmazása a vízépítésben
13.	Szennyvízisztító telepek üzemeltetése és karbantartása

Száma	C i m e
14.	Zárt rendszerű szenny- és csapadékvíz-levezető csatornák átadása-átvétele
15.	Villamos mérések és vizsgálatok
16.	Diesel-motorok és üzemek energetikai mérése és vizsgálata
17.	Gőzkazánok üzemével kapcsolatos energetikai mérések és vizsgálatok
18.	Javitóműhelyek gazdaságossági kérdései
19.	Ivó- és ipari vízellátási létesítmények és berendezések építésével kapcsolatos követelmények, működésük vizsgálati ellenőrzési irányelvei
20.	Beton és vasbeton
21.	Mélyalapozások a vízépitésben
22.	Vízépítési műtárgyak I. Beton- és vasbetonszerkezetek
23.	A vezetés, szervezés és az új módszerek
24.	Biztonságtechnikai előírások a vízépitési mélyalapozásoknál
25.	Szennyvisztisztító telepek műszaki átadása-átvétele
26.	Szennyvisztisztító műtárgyak kialakítása és építése
27.	Építésvezetői praktikum
28.	Vízépítési műtárgyak II. Fa- és acélszerkezetek