



A szerzői jog tulajdonosainak engedélyével.

A műből történő bármilyen rész átvétele esetén meg kell jelölni az eredeti forrást!

RÉSZLETES TARTALOMJEGYZÉK

8 KŐBURKOLATOK	543
8.1 Kőburkolatok alkalmazása és fajtái	543
8.2 Kőburkolatok anyagai	543
8.3 Kőburkolatok alapozása és szegélyezése	545
8.4 Nagyméretű idomkőburkolatok lerakása	545
8.5 Kisméretű idomkőburkolatok lerakása	547
8.6 Egyéb kőburkolatok	547
Irodalom	548

8.

Kőburkolatok

8.1. KŐBURKOLATOK ALKALMAZÁSA ÉS FAJTÁI

A kőburkolatok már régóta igen elterjedt klasszikus burkolatoknak számítanak. *Előnyük* elsősorban a tartósság, a nehéz forgalmi viszonyokra való alkalmasság, az útfelület pormenetsége, jó tisztíthatósága. Régebben átkelési szakaszokon, városi utakon volt közkedvelt a kőburkolat. A közművek, közúti vágányzat miatt szükséges burkolatbontások és helyreállítások könnyen elvégezhetők vele.

A kőburkolatok *hátrányai* az újabb időben azonban előtérbe nyomultak. A jó minőségű idomkövek előállítása drága, munkaigényes és kőbányáink idomkő-kapacitása nem megfelelő. A városi burkolatoknál erősen veszít jelentőségéből a kőburkolat. A nagy sebességeket igénylő külső útszakaszokon ma már nem is jöhet szóba, mert a felülete általában egyenetlenebb mint az aszfalt- vagy betonburkolaté. Továbbá hátránya, hogy a *nedves kőburkolat súrlódása nagyon kicsi*, ami forgalombiztonsági szempontból is hátrányos (1-15. ábra).

Ennek ellenére alkalmazásával még jóideig számolni kell, mert az egy helyen felszedett kőanyagot más helyen, kisebb igények mellett sokszor újra felhasználják.

A számos kőburkolatfajta közül itt csak a viszonylag nagyobb fontosságúakat tárgyaljuk röviden, két csoportban:

A) Nagyméretű idomkőburkolatok:

teljes kockakőburkolat,
háromnegyedek kockakőburkolat,
fejkőburkolat.

B) Kisméretű idomkőburkolatok:

kiskockakő burkolat,
kiskőburkolat.

Ezenkívül a nagykőburkolatok anyagához hasonló súlylyesztett szegélykövekkel, ill. *kiemelkedő szegélykövekkel* az aszfaltburkolatoknál részben már foglalkoztunk (304. oldal).

Nem tárgyaljuk, csak megemlítjük a *terméskőburkolatokat*, valamint a *keramitburkolatokat*. Az előző a hiányos felületi egyenetlensége miatt, a másik pedig nedves időben rendkívül alacsony súrlódási tényezője és ezáltal különösen balesetveszélyes volta miatt korszerűbb utakon már nem alkalmazható.

Az összes kőburkolatra vonatkozó hazai előírásokat a „*Kő és műkőburkolatok*” c. Építési Kivitelezési Szabályzat VI. kötet, 2. füzet tartalmazza (1971).

8.2. KŐBURKOLATOK ANYAGAI

A kőburkolatok idomköveit legtöbbször bazalt, andezit, gránit kőzetből állítják elő, a még természetes nedvességű kőanyagból kézi, ill. gépi hasítással. Fontos, hogy a burkolókövek mind egyenletes szövetűek, tömörek, rétegződéstől és hajszálrepedésektől mentesek legyenek.

Az egyes burkolókőfajták elnevezéseit, jelét, méreteit és megmunkálási jellemzőit a 8-1. táblázatban közöljük.

A burkolatalap és a burkolókövek közé a *kavicsos homok-ágyazóréteg* kerül.

Kisméretű idomkőburkolatok alatti ágyazóréteg anyaga 0...5 mm szemnagyságú érdes homok, amelynek iszap—agyag-tartalma max 6% lehet. Emellett a homokban a finom szemek aránya 0...1 mm között nem haladhatja meg a 60%-ot. Nagyméretű idomkövek esetén az ágyazó anyagot adó kavicsos homok max szemnagysága 10...12 mm lehet.

A *hézagkiöntő-anyag* legkorszerűbb változata a gumibitumen-kiöntőanyag, mint betonutaknál (116. oldal). Régebben 30...70% arányban bitumen—mészkőliszt-keverékből állították elő a kiöntőanyagot, 55...67 °C lágyuláspontú, kemény bitument felhasználva. 100...120 °C hőmérsékleten végezték a kiöntést. Az UKI vizsgálatai már régebben rámutattak arra, hogy a régi takarékos 30:70% arány kedvezőtlen, sokkal előnyösebb az 50:50% vagy a 70:30% bitumen—mészkőliszt arány. Legelőnyösebb a tiszta gumibitumen.

8-1. táblázat. Használatos útburkoló idomkövek adatai

A kőanyag					
elnevezése	jele	szélessége	hosszúsága	magassága	megmunkálás
		cm			
Kockakő	K 18 KK 18	18 18	18 27	18 18	Az élhosszak tűrése ± 5 mm. A lapok közel sík-felületűek legyenek és két követ egymás mellé téve, az élek távolsága max 10 mm lehet. A lapokon a max bemélyedés 12 mm lehet
3/4-es kockakő	H 14 HK 14	18 18	18 27	14 14	
Fejkő	F 13 FK 13	18 18	18 27	13 13	Az élhosszak tűrése hosszúságban és szélességben ± 5 mm, magasságban a fejkőnél és a sorkőnél ± 6 mm, a nyerskockánál pedig ± 10 mm. A derékszögű négyszög felső lap sík felületének megközelítő kiképzésére azt szükség esetén — a II. o. nyerskockát kivéve — hegyes vésővel meg kell munkálni. A legnagyobb bemélyedés max 12 mm lehet
Sorkő	S 11 S 13	18 18	17...27 17...27	11 13	Az oldallapokat úgy kell megmunkálni, hogy két követ egymás mellé téve, közöttük a felső élek távolsága a fejkőnél és a sorkőnél 10 mm-nél, a nyerskockánál 20 mm-nél, az alsó élek távolsága pedig fejkőnél és sorkőnél 30 mm-nél, a nyerskockánál 40 mm-nél nagyobb ne legyen. Az oldallapok alsó éleinek a felső élek függőleges síkjától befelé mért távolsága (alávágása) max 15 mm és ugyanazon kőnél több helyen mért magasság-különbség max 12 mm lehet
I. o. nyers kockakő (taludkő)	N I NK I	18 18	16...18 24...27	12...14 12...14	A fejkőnél és a sorkőnél az alsó lap a felsővel párhuzamos legyen, nyerskockánál pedig az alsó lap a felsőhöz képest legfeljebb 15 fokkal hajolhat el
II. o. nyers kockakő (taludkő)	N II NK II	16...18 16...18	16...18 24...27	12...14 12...14	A fejkőnél, a sorkőnél és az I. o. nyerskockánál az alsó lap, a felsőnek legalább 80%-a, a II. o. nyerskockánál pedig legalább 65%-a legyen
Ciklopskő Idomított terméskő	C IT	14...20 10...25	14...25 10...25	12...20 12...14	A kövek felső lapja közel sík felületű négyszög, az alsó lap területe a felső lap területének min 50%-a legyen és az alsó lap a felsőhöz képest max 15 fokkal hajolhat el. A látható hézag max 20 mm
Szélsorkő	SZK 18...22 SZK 22...26	9...11 9...11	min 25 min 25	18...22 22...26	A kő felső lapja közel sík felületű, szükség esetén hegyes vésővel megmunkálva. A többi oldal lehet hasítva vagy durván megmunkálva
Hasított járdaaszegélykő	HJ I HJ II	14...15 10...14	min 30 min 30	24...25 24...25	A kő felső és útpálya felé fordítandó mellső lapja sík felületű. Szükség esetén hegyes vésővel meg kell munkálni. Az ütközőlapokat úgy kell hasítani, hogy a két kő között 10 mm-nél nagyobb hézag ne maradjon. Az alsó és hátsó lapot csak durván kell megmunkálni

A kőanyag					
elnevezése	jele	szélessége	hosszúsága	magassága	megmunkálás
		cm			
Járdakő	J 13...14	26	26	13...14	Megmunkálás, mint a sorkőnél
	JK 13...14	26	39	13...14	
	J 10...11	18	18	10...11	
	JK 10...11	18	27	10...11	
Kiskocka	Ki 10...12	10...12	6...12	10...12	A kövek felső lapja közel derékszögű négyszög és közel síkfelületű, szükség esetén hegyes vésővel meg kell munkálni. Az alsó lap a felsőhöz közel párhuzamos és ahoz hasonló alakú, területe pedig annak min 75%-a. A kövek többi oldalát annyira kell megmunkálni, hogy két követ egymás mellé téve, köztük a felső élek távolsága max 10 mm legyen
	Ki 8...10	8...10	6...10	8...10	
	Ki 6... 8	6...10	8...10	6... 8	
	Ki 4... 6	6...10	8...10	4... 6	
Kiskő	Kk 8...10	5...11	5...11	8...10	A géppel vagy kézzel hasított, minden további megmunkálás nélkül előállított kövek felső lapja négyszög alakú és közel sík felületű. Az első lap a felsővel közel párhuzamos, és területe a felsőnek min 60%-a
	Kk 6... 8	5... 9	5... 9	6... 8	
	Kk 4... 6	5... 9	5... 9	4... 6	

8.3. KŐBURKOLATOK ALAPOZÁSA ÉS SZEGÉLYEZÉSE

Kisebb forgalomra épített kőburkolatok fektethetők közvetlenül 15...20 cm vastag kavicsos homokba. Rendesen azonban — közepes és nagyobb forgalom esetén mindig — van egy külön alaprétteg, amely vagy egy makadámalap, hengerelt zúzottkőréteg, vagy pedig sovány betonalap, 150 kg/m³ C-500 jelű cementadagolással, 15, 20, 25 cm vastagságban.

Az alapra a burkolókövek nem közvetlenül fekszenek fel, az alapra az ágyazó homokrétteg kerül. Ennek feladata részben a magasságkiegyenlítés. Az egyes burkolókövek ugyanis a megengedett tűrési határon belül eltérő nagyságúak, és ennek ellenére meg kell oldani, hogy a kőburkolat felülete egy síkba kerüljön. Másrészt az ágyazó homokrétteg bizonyos rugalmasságot ad a burkolatnak.

Általános előírás, hogy a kőburkolatokat mindig szegélysorok közé kell fektetni. Nyílt szakaszon sülyesztett szegélyt, másnéven szélsort alkalmazunk, amíg átkelési szakaszon rendesen a járdaburkolathoz csatlakozó fennálló vagy kiemelkedő szegélyt építünk. Ezeket mindig sovány beton alapra rakjuk, ugyanazon elvek alapján, mint amiket a fekete burkolatoknál a 304. oldalon már megismerünk. Ilyen szegélysorokat lát-

hatunk a 8-1...8-2. ábrákon is. Igen fontos, hogy a szegélysorok magasságát a hossz-szelvénynek megfelelően ±1 cm pontossággal, szintezéssel be kell állítani, mert a burkolat magassági helyzetét a fektetéskor mindig a szélsorkövekhez viszonyítva szokás megszabni.

A sovány betonalap a szegélykövek alatt és mellett legalább 10...10 cm vastag, és a szegélykő külső oldalán kb. 5 cm mélységben kezdődik egy ferde síkkal.

8.4. NAGYMÉRETŰ IDOMKŐBURKOLATOK LERAKÁSA

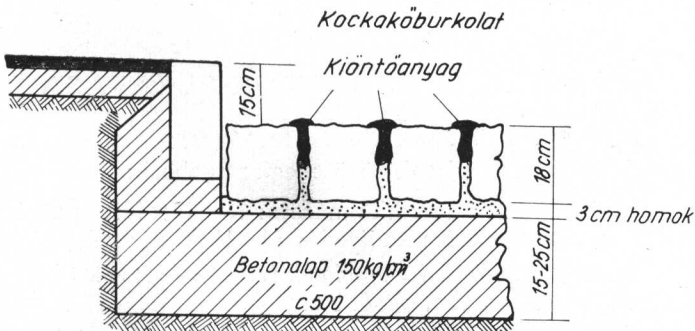
A nagyidomkő-burkolatok között legfontosabbak: kockakőburkolatok (idomkő mérete: 18×18×18 cm, tűrés + 5 mm, megengedett bemélyedés a lapokon 12 mm); háromnegyedes kockakőburkolatok (méret: 18×18×14 cm, magassága tehát kisebb, olcsóbb anyag), fejkőburkolatok (az idomkő felső lapjának méretei itt is 18×18, az alsó lap területe azonban a felső lap kb. 80%-a, a magasság 13 cm).

A rendbehozott felületű alapra ágyazási homokrétet terítnek kb. 3 cm laza vastagságban. A már betonba elhelyezett szegélysorokat alapul véve, szintezéssel vagy profilléccel kb. 5 m-enként „örpontokat”, azaz helyes magasságba beállított idomköveket helyeznek el a kövező szakmunkások, majd közöttük egy egyenes léccel, zsinórral ellenőrizve a magassági helyzetet, megkezdődik a kövek lerakása. A kövező kalapács lapát- vagy kanálszerű végével az ágyazási homokba fészket csinálnak az idomkövek. Ha túl alacsony, több homokot tolnak alá, ha magas a kő, több homokot vesznek el alóla. Így az egyes köveket sorokban, kötésben elhelyezik, kb. 10 mm körüli hézaggal. Részben a kövezőkalapáccsal, részben később kézi vagy gépi könnyű (25 kp-os) döngölővel *ledöngölik* a lerakott köveket. A hézagokba először kavicsos homokot tömnek be, hogy a hézagokat kb. félig kitöltse, és lapos tömőkelővással betömődik. Utána a hézagokat kiöntőanyaggal kiöntik.

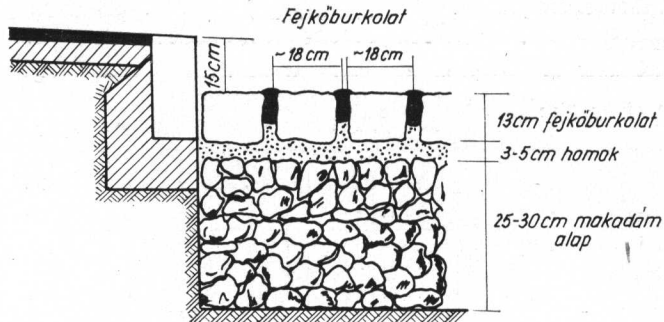
Néhány számszerű részletadat az építés menetéből: A homokágyazás vastagsága tömörítés után a magassákiegyenlítés miatt 2...5 cm között van. A hézagok 6...12 mm között változhatnak. A kiöntőanyagot 140...150 °C körüli hőmérsékletre kell felhevíteni a hézagkiöntés előtt. A hézagoknak alulról kell megtelnie, amikor a kb. 4 l-es kannából a folyós kiöntőanyagot a hézagsarkokba öntik.

A kockakőburkolatoknak a felső lapjuk mindig 18...18 cm közel négyzet alakú, s ez megengedi, hogy a nagykőburkolatokat mindig egyenes sorokba, téglakötésszerűen fektessék. A keresztthézagok tehát a szomszédos kő közepére esnek és így nem folytatódnak.

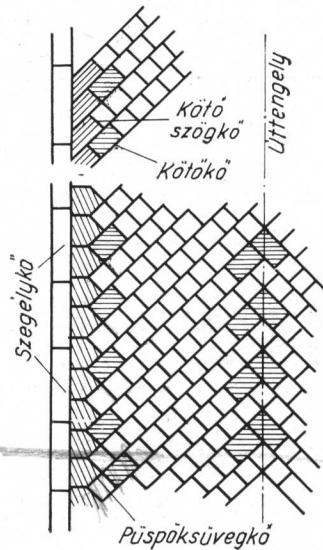
A 8-1. ábrán látjuk a kockakő, a 8-2. ábrán a fejkőburkolat keresztmetszetét. A 8-3. ábra a felülnézetet, a *kockakőburkolatok rakási módját* mutatja. A sorokat rendszeresen ferdén, az *úttengelyre 45° irányban* vezetik, mert így a kerekék átgördülése egyik sorról a másikra fokozatosabb. Az összemetsződében minden második sorban két-két *kötőkövet* használunk, amelynek felülete 18×27 cm, azaz másfél négyzet hosszú téglalap. A szegélysorhoz való csatlakozásban az ábra szerint



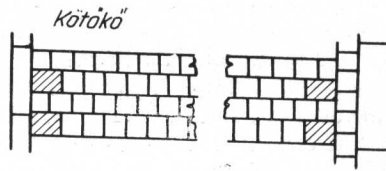
8-1. ábra. Nagykokkacő-burkolat betonlapon, kiemelt szegéllyel. Hézagok 6...16 mm közötti szélességűek.



8-2. ábra. Fejkőburkolat makadámalapon, kiemelt szegéllyel. Hézagok 6...16 mm közötti szélességűek.



8-3. ábra. Nagykőburkolatok szokásos ferde, 45°-os sarokban való rakása. A csatlakozásoknál kötőkővekre, kötőszögkővekre és püspöksüvegkővekre van szükség



8-4. ábra. Nagykőburkolatok meredek szakaszon régebben szokásos tengelyre merőleges sarokkal való fektetése

a kötőkőveken kívül még kötőszögekővekre vagy püspöksüveg-kővekre van szükség. (Az átlóban elhasított kockakőből adódó háromszögekővek alkalmazása már kedvezőtlen, mert ezek könnyebben lazulnak.)

Néha — ritkán — meredekebb út esetén (4, 5, 6% emelkedőben), szokás volt az úttengelyre merőlegesen sorokat rakni, főleg erősen vegyes forgalom esetén. Ma ez a rakási mód nem indokolt (8-4. ábra).

A nagyidomkő-burkolatok megengedett felületi egyenetlensége az I., II., III. osztályú minőségnél 3 m hosszú léccel sorra 10, 14, 18 mm. Nagyobb sebességgel járt utakon ez a burkolat így már semmiképpen nem lehet korszerű. Emellett a természetes nagyidomkő-burkolat nedves időben rendkívül csúszós.

Megemlítjük, hogy több országban (pl. NDK, Csehszlovákia stb.) kohósalak-idomkőveket gyártanak, a még izzó — folyékony kohósalak formateknőben való öntésével. A jól készített kohósalak-idomkővek felülete egyenletes, amellett elegendően érdes, általában lakótelepi utakhoz alkalmazzák a fenti országokban. Mérete és rakási módja a nagykockakő-burkolatnak felel meg. Hazánkban nem alkalmazzuk.

8.5. KISMÉRETŰ IDOMKŐBURKOLATOK LERAKÁSA

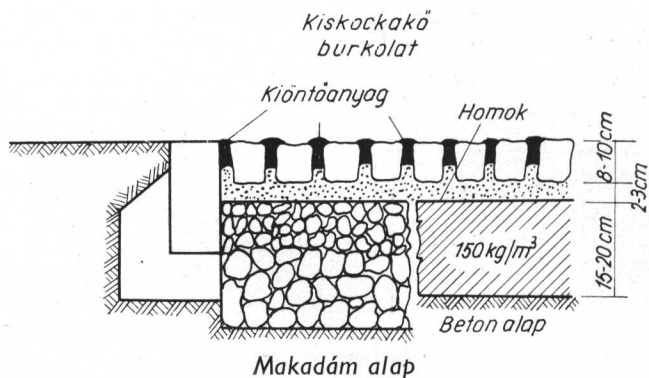
A kisidomkő-burkolatok között a legfontosabbak:

kiskockakő-burkolatok (pl. a Ki 8-10 jelű kiskockának szélessége: 8...10 cm, hossza: 6...10 cm, magassága 8...10 cm, az alap min 75%-a a felső lap területének);

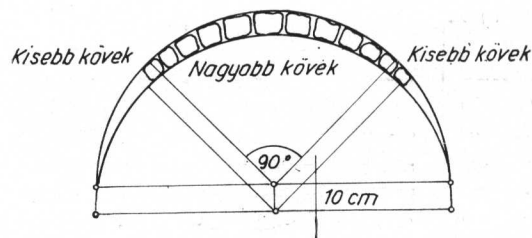
kiskőburkolatok (Kk 8-10 jelű kiskő szabálytalanabb, mint a kiskockakő, szélessége: 5...11 cm, hossza: 5...11 cm, magassága: 8...10 cm, az alsó lap területe csak min 60%-a a felső lapénak).

A kisidomkő-burkolatok ágyazása, rakása, kiöntése lényegében hasonló a nagyidomkő-burkolatokéhoz (8-5. ábra). A lényeges különbség csupán az, hogy a kiskőburkolatokat a kiskocka, ill. kiskő változó nagysága miatt nem lehet egyenes sorokba rakni. A kiskőburkolatokat *mindig íves sorokban* rakják, mert így az ív tetején a nagyobb méretű kiskövek, az ívek végei felé a mind kisebb méretű kövek kapnak helyet. Így a nagy tűrésű, erősen változó nagyságú kisköveket is szabályosan lehet rakni, lehetőleg szintén kötésbe, hogy az íves sorokra merőleges hézagok ne folytatódjanak (8-6. ábra).

A sokféle rakási mód közül a két legismertebb a 8-7. ábrán látható. Ha a kövek nagysága erősen különböző, akkor inkább az *ívszeletekben való rakást*, ha a kövek nagysága kevésbé tér el, akkor a *hullámvonalban való rakást* alkalmazzák. A helyes rakást fából készült sablonokkal segítik elő, ill. ellenőrzik.



8-5. ábra. Kiskockakő-burkolat vagy kiskőburkolat makadám vagy beton alapon, sülylesztett szegéllyel. A hézagok 6...12 mm közötti szélességűek



8-6. ábra. Kis idomkőburkolatok esetén a különböző nagyságú köveket íves sorokba lehet csak rendezetten rakni, egyenes sorokba nem

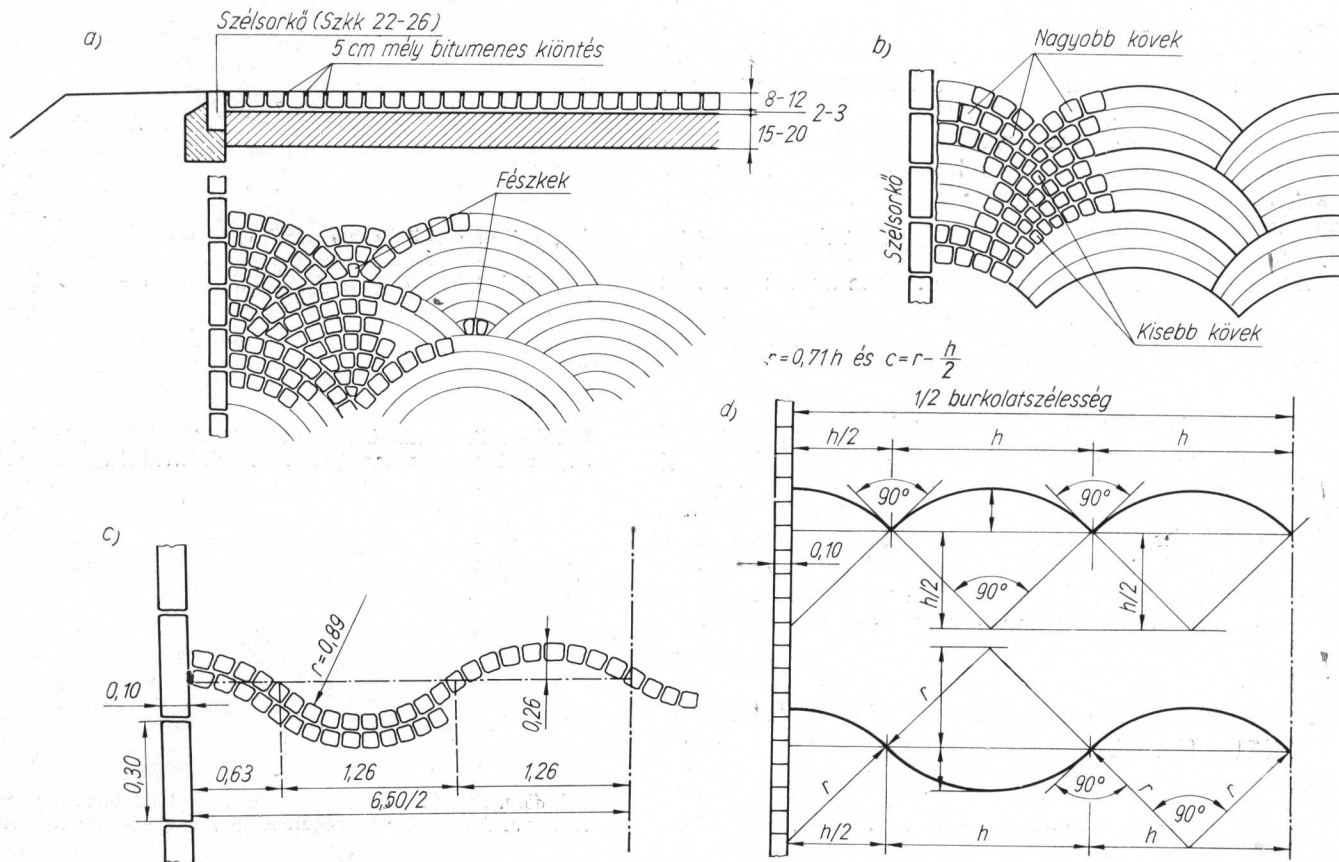
Igen fontos, hogy a szegélysorhoz az ívszeletek, ill. a hullámvonalak mindig merőlegesen csatlakozzanak, tehát az ívek tetőpontján. A hézagok nagysága 5...10 mm között változhat.

A nagyobb Ki 10-12, a Ki 8-10 és a Kk 8-10 jelű kövek használatakor a húrhosszúságot 180...240 cm között, a kisebb Kk 6-8 jelű kőnél 80...120 cm között, végül a szabálytalan kiskőnél 80...90 cm között kell megválasztani, mindig úgy, hogy a szegélyek közötti burkolatszélesség egész számú ívekre, ill. hullámvonalakra osztható.

8.6. EGYÉB KŐBURKOLATOK

Csak megemlítünk néhány alsóbbrendű kőburkolatfajtát, ahol a kövek külön alap nélkül vastag homokos kavicsrétegben fekszenek.

Idomított terméskőburkolat esetén a burkolókövek felső, közel sík lapjának két oldala 10...25 cm között változhat, magassága 12...14 cm. A köveket igyekeznek sorokba, lehetőleg kötésben rakni, a kövek eltérő nagysága miatt ezek a



8-7. ábra. Kis idomköburkolat a) legyező formába, b) ívszeletbe vagy c) hullámvonalba való rakási módja

sorok azonban általában változó szélességűek. 20 mm-nél nagyobb hézagot nem szabad rakni.

Közönséges termésköburkolat esetén már sor síncs, többnyire mozaikszerű rakási módot alkalmaznak. A kövek 4...5 szögűek, hegyesszögek nem fordulhatnak elő. A köveket lerakás előtt munkálják meg durván az összeillesztés érdekében. Ékeket is alkalmazhatnak legalább 5 cm élhosszúsággal; a burkolat teljes vastagságát nemcsak a nagy köveknek, de a kőékeknek is át kell érniük.

Meg kell még végül a mesterséges köburkolatok közül említeni a keramitburkolatot, amelynek tégláit mésztartalmú márgából őrölve szárazon sajtolták, majd kb. 1300 °C magas hőfokon zsugorodásig kiégették. A sárgás keramittégla mérete 21 × 10 × 8 cm. Beton alapon, homok ágyazáson fekszik, hézagkiöntéssel. A burkolat jól tisztán tartható, tetszetős,

mint városi burkolatot régebben szívesen alkalmazták. Ma rendkívül síkos volta miatt hátrányosnak, forgalomveszélyesnek tartjuk, már nem is gyártjuk hazánkban. Kihalásáig a fenntartást úgy végzik, hogy a burkolat egy részét felszedik, és az onnan nyert keramittéglákat használják fel tisztítás után az egyes darabok cseréjére.

IRODALOM

- [1] Kövezett útburkolatok. Építési Kivitelezési Szabályzat VI. kötet, 2. munkanem. Budapest, 1971.
- [2] Vásárhelyi Boldizsár: Utépítéstan. III. kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1963.