

KÖZUTAK EURÓPÁBAN

4.

Természetvédelem

KÖZLEKEDÉSI, HÍRKÖZLÉSI ÉS VÍZÜGYI MINISZTERIUM
KÖZÚTI FŐOSZTÁLY

PUKY MIKLÓS, VOGEL ZSOLT

KÉTÉLTŰEK VÁNDORLÁSI ÚTVONALA

BEVEZETÉS

A kétéltűek (*Amphibia*) vizsgálata kiemelt jelentőségű természetvédelmi feladat, hiszen a közúti forgalom hatása leginkább ezt a gerinces csoportot fenyegeti. A közvetlen hatás mellett ez azért is fontos, mert ez az állatcsoport más gerinces osztályoknál fokozottabb mértékben tűnik el a mérsékelt égövi és trópusi ökoszisztémákból (*Griffiths & Beebe, 1992*), veszélyeztetettségük nagyobb mértékű, mint például a madaraké vagy emlősöké (*Abramovitz, 1996*). A fajok eltűnése ráadásul az esetek jelentős részében anélkül történik, hogy erre a környezeti tényezők változása vagy emberi tevékenység nyilvánvaló okot szolgáltatna (*Blaustein & Wake, 1990; Wake, 1991; Wyman, 1990*).

A dokumentált esetek többségében a kétéltűek eltűnésének vagy jelentős egyedszámcsökkenésének legfontosabb kiváltó tényezője az élőhelyek eltűnése vagy degradációja (*Vial & Sailor, 1993*), de emellett a vízminőséget befolyásoló beavatkozások (mezőgazdaság, erdészet stb.), a legeltetés, a vízrendezés, a turizmus, idegen fajok betelepítése, kisebb vizek halakkal való túlnépesítése, a savas eső, a kereskedelmi (oktatási, étkezési, és díszállat) begyűjtés, az okatlan irtás és a közúti pusztulás is jelentős hatással bír (*Cooke, 1995; Corbett, 1989; Drost & Fellers, 1996; Petranka, 1994; Puky, 1991*).

A közlekedés sokoldalú hatást fejt ki az élővilágra. A kialakított útpályák fizikai akadályokat jelentenek. Az egyes élőhelyeken áthaladva egyrészt az ott élő populációkat szelik ketté, másrészt a szegélykerülő élőlények életfeltételeit rontják a vonalas létesítmények. Egyes fajok az állandó zavarás miatt szorulnak ki eredeti élőhelyükről, mások a gépkocsiforgalom szennyező hatása miatt tűnnek el. A forgalom önmagában is jelentős szelekciós tényező, hiszen pl. csak az Egyesült Államok területén egy nap alatt kb. egymillió gerinces állatot ütnek el (*Forman & Alexander, 1998*).

A legnagyobb egyedszámmal a kétéltűek pusztulnak el az utakon, az elütött gerinces állatok 80–90 százaléka általában közülük kerül ki (*Fahrig et al. 1995*). Ennek oka, hogy a hazai fajok többsége több száz-több ezer métert is vándorol peterakásnál a teletélelőhely és a peterakóhely között, egyes fajok konzervatív vándorlási útvonalakat használnak, ami tovább növeli a forgalom állománycsökkentő hatását. A kémiai védekezés-mód használatára szelektálódott fajok halmozottan veszélyeztetettek, mivel lassú mozgásúak.

Az említett hatások közül legegyszerűbben a gázolás előzhető meg. Ma már több alternatív műszaki megoldás ismeretes, amelyeket az 1. táblázat ismertet. Ezek célja egyrészt az eredeti állati ösvények fenntartása, az útépités hatásának csökkentése, másrészt annak megakadályozása, hogy a nagy tömegben vándorló kétéltűek elütött tetemei az utat síkossá, balesetveszélyessé tegyék.

A környezeti hatásvizsgálatra vonatkozó előírások betartása és a járulékos javaslatok megvalósítása biztosíthatja az épülő utak mentén kialakuló konfliktusok megoldását, a területen élő kétéltű populációk hosszú távú fennmaradását. Amíg azonban évente 60–100 km új út készül, addig a magyar úthálózat jelenleg csaknem 130 ezer km hosszú. Az ezeken az utakon történő rendszeres gázolás a kisebb populációk kipusztulását, a nagyobbak torzulását okozza.

Az utak mentén a kétéltűekkel kapcsolatos veszélyforrások meghatározására, behatárolására és a konfliktusok megoldására, az Ukig megbízásából indult országos program első elemeként a Duna-Ipoly Nemzeti Parkban és az azt körülvevő két kilométeres sávban történő hatásvizsgálat. A felmérés célja a meglévő utakon történő kétéltűpusztulás vizsgálata, a legfontosabb konfliktuspontok kijelölése, fotódokumentáció elkészítése és megfelelő műszaki javaslatok összeállítása volt.

Mintavételi időpontok, módszerek

Csaknem 250 kilométer hosszúságú útszakasz vizsgálata történt (9. és 10. ábra). Egy-egy útszakasz bejárása gépkocsival, két-négy alkalommal történt meg. 1998. március 21. és 1999. május 9. között összesen 59 terepbejárás történt.

A kétéltűpusztulás felmérése esős időben, szürkület és éjfél között zajlott. A legfontosabb helyszíneket – a kidolgozott műszaki megoldások és a fotódokumentáció elkészítéséhez – nappal is bejártuk.

A felmérést egységes szempontok alapján végeztük. Az adatokat előzetesen összeállított kérdőív segítségével rögzítettük. A vizsgált útvonal, az elütött állatok száma és a terület jellegzetességei mellett a megfelelő időszakban forgalomsűrűségbecslést is végeztünk. Amennyiben erre lehetőség volt, az elgázolt kétéltűek fajtát is meghatároztuk.

1. táblázat – Az utakon történő kétéltűpusztulás megakadályozásának módszerei

Műszaki megoldás	Előny	Hátrány	Javasolt alkalmazás
A. Az út elbontása	a veszélyforrás megszűnik	alternatív útvonalról kell gondoskodni, vagy már meglévő másik út megerősítését igényli	nagy jelentőségű élőhelyek mentén, alacsonyabbrendű utakon
B. Az út áthelyezése	a veszélyforrás megszűnik, vagy távolabbra kerül	a nyári élőhely károsodhat, drága	nagy jelentőségű élőhelyek mentén, az új út a víztől min. 500 m-re
C. Az út lezárása	a veszélyforrás megszűnik, ez a legolcsóbb megoldás, több konfliktust megold	évente idényjellegű ráfordítást igényel, nagy az élőmunka-igénye	alacsonyabbrendű, kisforgalmú utakon
D. Felüljáró és terelőkerítés	több állatcsoport használhatja	csak nagyobb közökkel telepíthető, a kétéltűeknek sokat kell vándorolni, karbantartás-igényes, drága	kis keresztmetszetű vándorlási csomópontoknál
E. Alagút és kerítés	sűrűn telepíthető, nem hosszabbítja meg jelentősen a vándorlási útvonalat, biztonságos	drága, éves karbantartást igényel	általánosan használható
F. Az út lábakra állítása	zavartalanná teszi a vándorlást, karbantartást nem igényel, valamennyi állatcsoport védelmét megoldja a nagyvadak kivételével	drága, az időjárási tényezők jelentős szerepet kapnak	rövidebb, az állatok által intenzíven használt szakaszokon, ha magas vízállás fordul elő
G. Új tó létesítése	a keresztirányú vándorlás csökken	kutatásigényes, 5-10 éves megfigyelést igényel, az eredeti rendszert átalakítja	ahol a terep megengedi

Az adatokat térképszelvényeken ábrázoltuk. A konfliktuspontok jellegzetességeit szimbolizáló színek jelentését a 2. táblázat magyarázza.

A tervezett varangyalagutak helyét, szelvényszám megadásával, illetve valamilyen jellemző terepponttól, vagy táblától való távolsággal adtuk meg.

2. táblázat – A térképeken használt színek jelentése

Szín	Egyedszám	Forgalom	Kétéltűpusztulás	Kód
piros	nagy	nagy	nagy	1.
sárga	nagy	közepes	nagy	2.
lila	kicsi	kicsi	kicsi	3.
szürke	kicsi	nagy	kicsi	4.
zöld	nagy	kicsi	minimális	5.

Eredmények és műszaki megoldások

A kétéltűek vonulása és az ebből fakadó pusztulás jellegzeteségei szezonális változásokat mutattak, a tavaszi és az őszi eredmények nem minden helyszínen voltak azonosak. Az egyes útszakaszok értékelésénél mindig a legnagyobb értéket (elütött állatok száma) ábrázoltuk és vettük figyelembe.

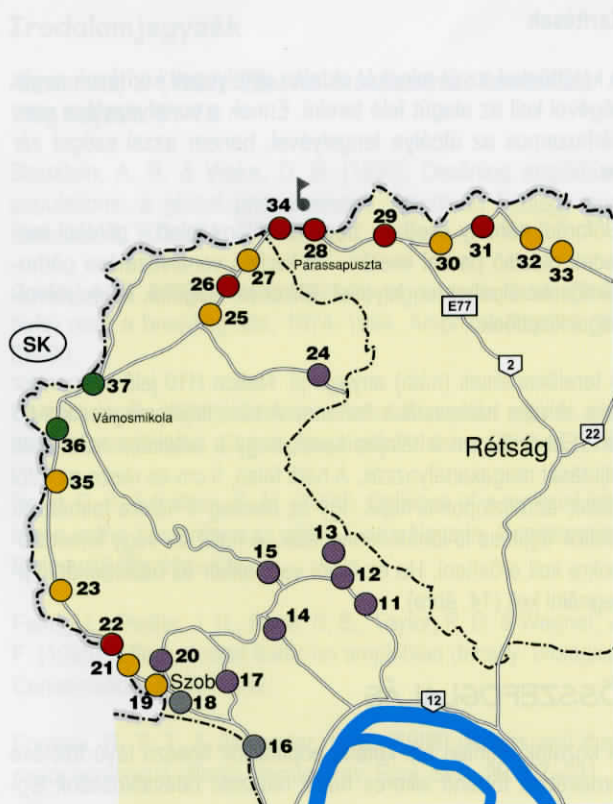
A bejárt utakon észlelt kétéltűpusztulás eloszlását a 9. és 10. ábra mutatja. Jelentős kétéltűpusztulást elsősorban az Ipoly menti területeken észleltünk. A legerősebb gázolást az Ipoly középső, Parassapuszta és Ipolyvece (Dejtár) között, jelentős kiterjedésű ártéri területekkel kísért, szabályozatlan szakasza mentén húzódó utakon észleltük. A szinkülönbségek elsősorban az eltérő forgalomintenzitással magyarázhatók. Az Ipoly alsó szakaszán szintén több helyen volt nagy az elgázolt kétéltűek száma.

A Börzsöny alacsonyabbrendű útjain, a csekély éjszakai forgalom miatt, a közlekedés kétéltűekre gyakorolt hatása nem jelentős.

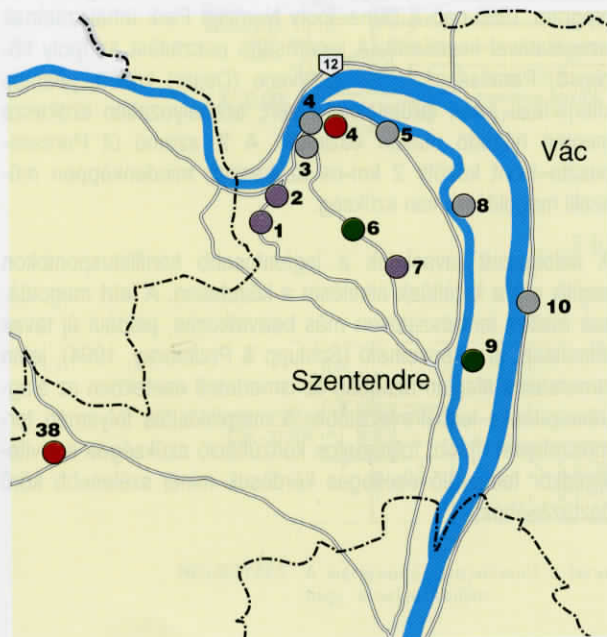
A Duna-Ipoly Nemzeti Park pilisi területén két szín dominanciája jellemző. Vagy jelentős forgalom mellett néhány (<10) kétéltűt (elsősorban az emberi településeken is megfelelő életfeltételeket találó zöld varangyokat) ütöttek el, vagy kisforgalmú úton találtunk kétéltűeket.

A Szentendrei-szigeten és Göd térségében nem észleltünk jelentős gázolást. Az eredeti vállaláson túl feltüntetettük a vizsgált útszakaszokon kívül eső, de jelentős helyszíneket is (Apátkúti víztározó, Garancsi-tó). Az elütött állatok száma alapján mindkét helyszín 1-es besorolást kapott.

Az elütött állatok nagyrésze két fajhoz tartozott. A legnagyobb egyedszámban barna varangyot (*Bufo bufo*), erdei békát (*Rana dalmatina*), barna ásóbékát (*Pelobates fuscus*), a településeken zöld varangyot (*Bufo viridis*) ütöttek el. Ezek a fajok a vonulás során viszonylag nagyobb, 0,7–2,2 km-es távolságot tesznek meg.



9. ábra – A közúti kétéltűpusztulás eloszlása a Duna-Ipoly Nemzeti Park börzsönyi területén



10. ábra – A közúti kétéltűpusztulás eloszlása a Duna-Ipoly Nemzeti Park pilisi területén

Azokon az útszakaszokon, ahol a gázolás tömeges (1. és 2. kategória), kétéltűjárók elhelyezésére van szükség. A lehetséges megoldások közül az egycsöves rendszert javasoljuk, amelynél az út alá fektetett csöbe kerítések terelik az állatokat. A tervekben szereplő alagutak egymástól való távolsága 100–160 m, a területen lévő állatok számának függvényében. (Az optimális alagúttávolság 50–80 m lenne, de a beépítésre javasolt alagutak nagy száma miatt inkább a nagyobb, kétszeres távolságot használtuk. Ezek megvalósítása után természetesen lehetséges a rendszer továbbfejlesztése, egyedül a kerítések vonalvezetését kell módosítani.)

A felmérés során konkrét megoldásokat dolgoztunk ki, ebben a cikkben általános ismertetést adunk. Az alagutak elhelyezkedése a vonulás irányától és az út jellegzetességeitől függ. Kialakításukra három megoldás lehetséges.

Átereszek

A meglévő burkolati rétegek megfelelő szélességben történő felbontása után a töltésben munkaárkot kell kialakítani. A betoncsöveket homokos ágyazatba kell fektetni. A visszatöltés homokos kavicsból készítenőd. Az aljzatot és visszatöltést tömöríteni kell. Erre kerül rá a pályaszerkezet.

A betoncsövek pl. S 60/200-as jelű körszelvényű gravitációs előregyártott betoncsövek lehetnek. Fémcső nem alkalmazható. A betoncsövek alsó síkjának a mértékadó talajvízszintnél magasabban kell elhelyezkedniük. A betoncsövek végénél monolit előfejet kell kialakítani, amelyhez a kerítés kapcsolódik (11. ábra). Ennek a megoldásnak hátránya, hogy a fény- és klimatikus viszonyok nem megfelelőek.

Q 200-as alagutak

A meglévő burkolati rétegek megfelelő szélességben történő felbontása után a töltésben munkaárkot kell kialakítani. A Q 200-as jelű polimerbetonból készült alagútelemekeket a betonaljzatra helyezik el. Ezután készítik el a pályaburkolatot.

A megoldás nagy előnye, hogy a polimerbetonból készült alagutaknál nem alakulnak ki olyan klimatikus viszonyok, melyek a kétéltűek kiszáradásához vezetnek. Az elemek felső részén rések vannak, így a fényviszonyok is a külső körülményekhez hasonlóak (12. ábra).

Monolit alagút

Az útpálya megfelelő szélességű felbontása után 70x60 cm-es külmérettel, 20 cm vastag U alakú betonvályút kell készíteni. Ennek felső részéhez L30.30.3-as szögacél rögzül, amelyre kiemelhető rács kerül (a rács csavarok segítségével rögzített, amelyek tisztítás esetén kicsavarozhatóak, kiemelhetőek). Ezzel a megoldással a megfelelő fény- és klimatikus viszonyokat biztosítjuk (13. ábra).

Az utóbbi két alagútrendszerrel szükség van a vonulás megkezdése előtt elvégzett ellenőrzésre, tisztításra.

Kerítések

A kétéltűeket az út mindkét oldalán elhelyezett kerítések segítségével kell az alagút felé terelni. Ennek a vonalvezetése nem párhuzamos az útpálya tengelyével, hanem azzal szöveget zár be.

Előfordul néhány esetben, hogy helyhiány miatt – például meredek oldalsó partfal esetén – a kerítés vonalvezetése párhuzamos az útpálya tengelyével. Ekkor az alagutak tengelytávolságai kisebbek.

A terelőkerítések (háló) anyaga pl. Netlon H10 jelű szeparátor rács. A rács hálóosztása 8x6 mm. A háló teljes magassága 65 cm. Ebből 10 cm a talajba kerül, hogy a kétéltűek háló alatti átjutását megakadályozzák. A háló felső, 5 cm-es része az úttól kifelé, az oszlopokra hajlik. Így az esetleg a hálóra felmászott állatok átjutása is lehetetlenné válik. A hálót fa- vagy fémoszlopokra kell erősíteni. Ha ez fából van, akkor az oszlopokat impregnálni kell (14. ábra).

ÖSSZEFOGLALÁS

A közutak mentén élő kétéltű populációk hosszú távú túlélése érdekében történő sikeres hazai műszaki beavatkozások legfőbb akadálya (a megfelelő gyakorlati tapasztalatok hiánya mellett), hogy hiányoznak azok az adatok és értékelő elemzések, amelyek kijelölnék a beavatkozások helyszínét és legoptimálisabb módját.

Az utakon történő kétéltűpusztulás országos felmérésére indított országos program éppen ezt a problémát oldja fel.

A felmérés elsődleges célja a kiemelt védett területek, nemzeti parkok és tájvédelmi körzetek kétéltű állományainak megóvása, a konfliktusok műszaki feloldásának elősegítése. A program 1998-ban a Duna–Ipoly Nemzeti Park úthálózatának vizsgálatával kezdődött. A legerősebb pusztulást az Ipoly közepső, Parassapuszta és Ipolyvece (Dejtár) között, jelentős kiterjedésű ártéri területekkel kísért, szabályozatlan szakasza mentén húzódó utakon észleltük. A 2. számú út Parassapuszta–Hont közötti 2 km-es szakaszán mindenképpen műszaki megoldásra van szükség.

A kidolgozott javaslatok a legfontosabb konfliktuspontokon segítik elő a kétéltűek átkelését a közutakon. A leírt megoldások mellett természetesen más beavatkozás, például új tavak létesítése, is elképzelhető (Schlupp & Podlouchy, 1994), jelen ismereteink alapján azonban az ismertetett esetekben az alagútbeépítés a legcélravezetőbb. A megvalósítás folyamán természetesen újabb, folyamatos konzultáció szükséges a kivitelezéskor felmerülő esetleges kérdések minél szélesebb körű tisztázásához.

Irodalomjegyzék

Abramovitz, J. (1996): Édesvízi ökoszisztémák fenntartása. A Világ helyzete. 61–78.

Blaustein, A. R. & Wake, D. B. (1990): Declining amphibian populations: a global phenomenon? Trends in Ecology and Evolution. 5: 203–204.

Cooke, A. S. (1995): Road mortality of common toads (*Bufo bufo*) near a breeding site, 1974–1994. Amphibia-Reptilia. 16: 87–90.

Corbett, K. F. (1989): Conservation of European reptiles and amphibians. London. Christopher Helm Publishers Ltd. pp. 274.

Drost, C. A. & Fellers, G. M. (1996): Collapse of a regional frog fauna in the Yosemite area of the Sierra Nevada. Conservation Biology 10 (2): 414–425.

Fahrig, L., Pedlar, J. H., Pope, S. E., Taylor, P. D. & Wegner, J. F. (1995): Effect of road traffic on amphibian density. Biological Conservation. 73:177–182.

Forman, R. T. T. & Alexander, L. E. (1998): Roads and their major ecological effects. Annual Rev. Ecol. Syst. 29:207–231.

Griffiths, R. A. & Beebee, T. (1992): Decline and fall of the amphibians. New Scientist, 1826: 25–29.

Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium Közúti főosztály: Tények és adatok a magyar közutakról 1998. Állami Közúti Műszaki és Információs Közhasznú Társaság. pp. 16.

Petranka, J. W. (1994): Response to impact of timber harvesting on salamanders. Conservation Biology. 8: 302–304.

Puky, M. (1991): The role of technology in solving a man-made barrier-corridor problem in Hungary's parks and reserves: the conflict between roads and amphibians. In Resource Technology 90. Proceedings. 353–358.

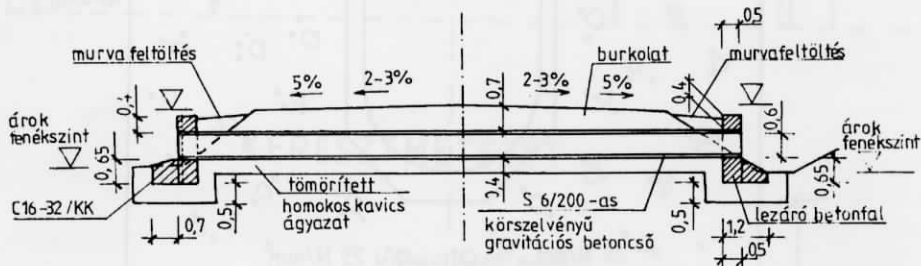
Schlupp, I. & Podloucky, R. (1994): Changes in breeding site fidelity: a combined study of conservation and behaviour in the common toad *Bufo bufo*. Biological Conservation. 69:285–291.

Vial, J. L. & Saylor, L. (1993): The status of amphibian populations: a compilation and analysis. Working Document No. 1 IUCN Species Survival Commission, Declining Amphibians Populations Task Force.

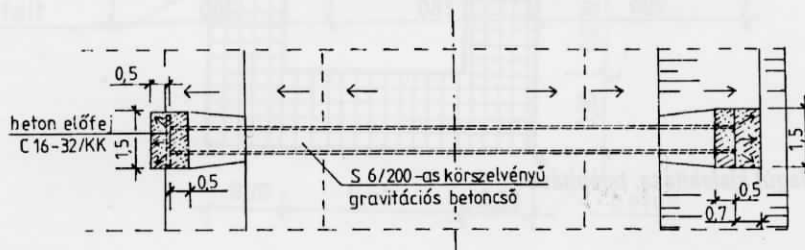
Wake, D. B. (1991): Declining amphibian populations. Science. 253: 860.

Wyman, R. L. (1990): What's happening to the amphibians? Conservation Biology. 4: 350–352.

KERESZTMETSZET

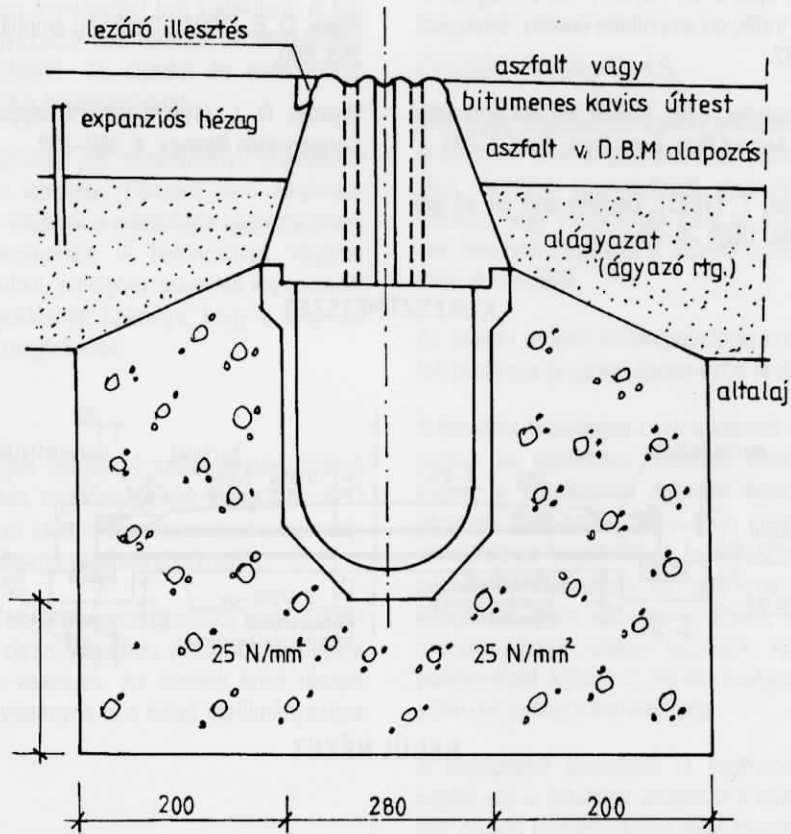
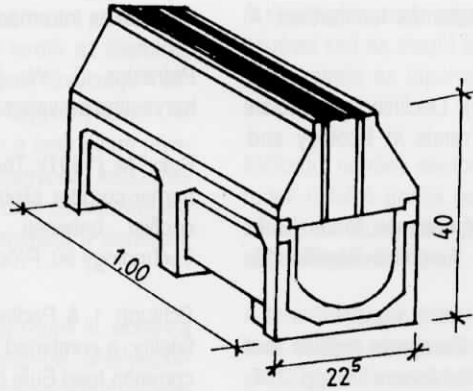


FELÜLNÉZET



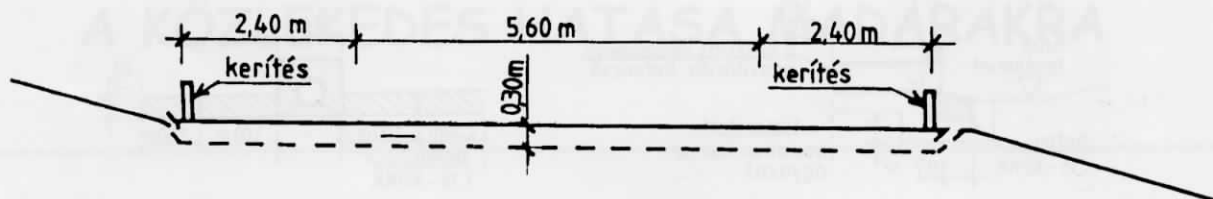
MEGJEGYZÉS: A mértékadó talajvízszint a tervezett kétéltűáteresz fenékszintje alatt kell, hogy elhelyezkedjen.

11. ábra – Kétéltűátereszek általános kialakítása

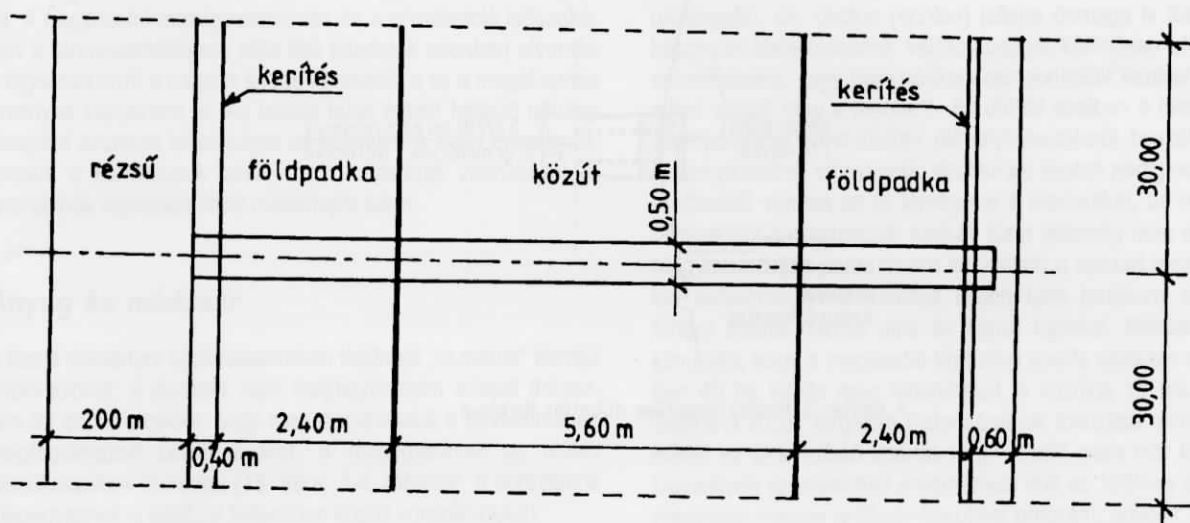


12. ábra – Polimerbeton alagút kialakítása, beépítése

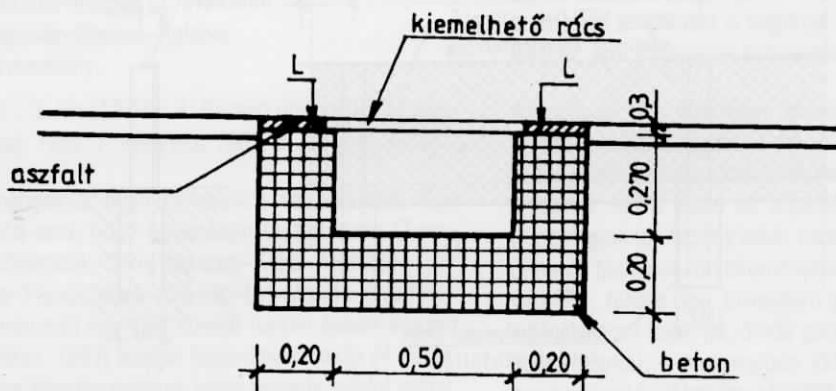
METSZET



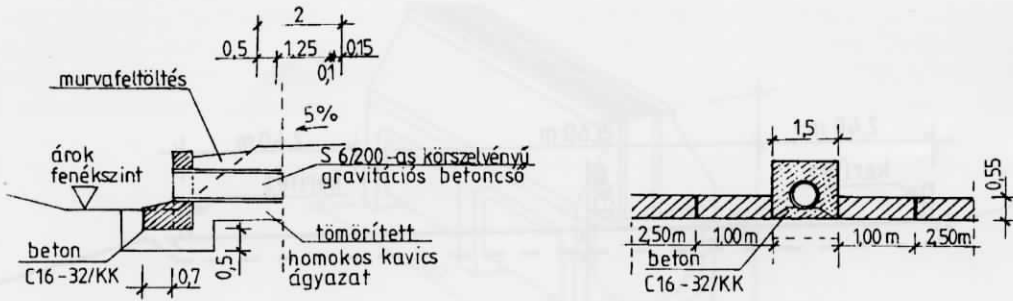
ALAPRAJZ



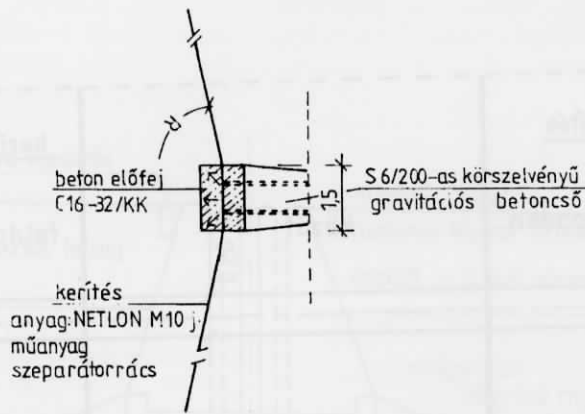
KERESZTMETSZET



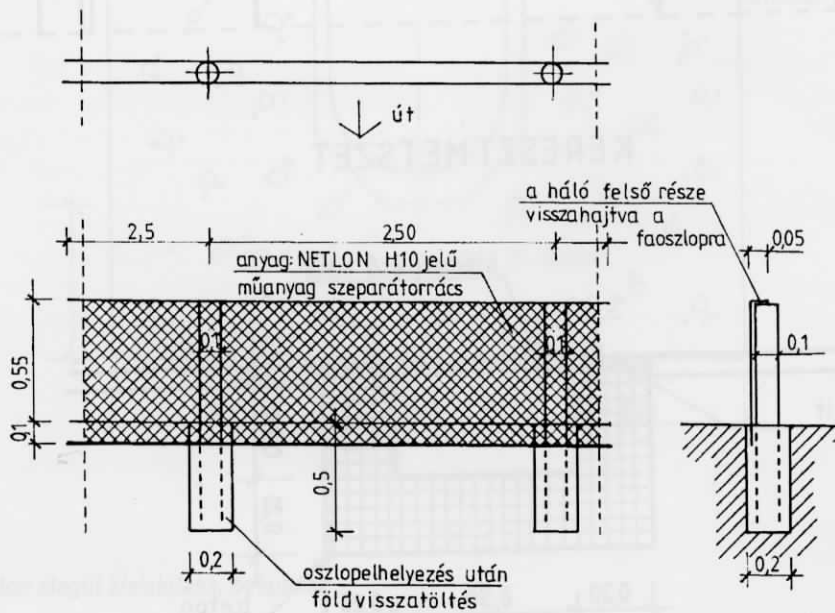
13. ábra – Monolit alagút kialakítása (L: 30.30.3 szögacél)



FELÜLNÉZET



A kerítés betonhoz rögzítése dübellel történik



oszlop: 10 cm átmérőjű faoszlop

14. ábra – Áteresztés és kerítés kapcsolata, terelőkerítés kialakítása