

AQUAPOL készülék működési elve

Az elektromágneses energiával működő falszigetelési eljárások és falszárító készülékek működési elve igen gyakran nehezen érthető a műszaki szakemberek számára, mivel az eljárásokról szóló leírások nem mindig tárják fel a falszárítás hatásmechanizmusát.

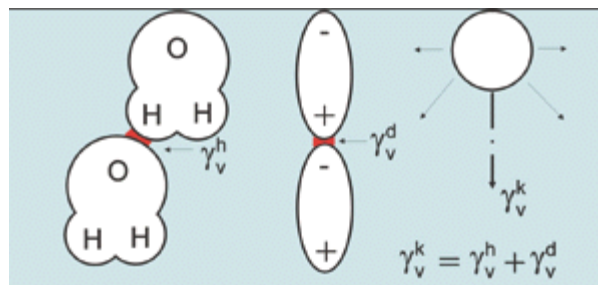
Az egyes eljárásokat ismertető korábbi magyarázatok, mint például az AQUAPOL készülék működésének a leírása, melyek a Föld gravomágneses teréből való energianyeréssel foglalkoztak. A készülék feltalálója szerint a gravomágneses hullámok hasonlítanak az elektromágneses hullámokhoz - azonban az elektromos hullámkomponens hiányzik, amit egy más szerkezetű gravitációs hullámkomponens pótol. Az ilyen eljárás elfogadását és alkalmazását nehezítette továbbá, hogy a korábban telepített készülékek - az idővel elhangolódott antenna-rendszerük miatt - több esetben hatástalanok voltak, ami bizonytalanságot keltett a műszaki szakemberekben és a felhasználók körében egyaránt.

A gravomágneses energiával történő falszárítás mechanizmusának lényege, hogy az AQUAPOL készülékek a működéséhez szükséges energiát a Föld gravomágneses erőteréből nyerik, egy speciális antenna-rendszeren keresztül. Kiegészítő energiaforrásként térenergiát használhatnak, hogy ezt a rendszert erősítsék. A tudomány számára azonban ma még nem teljesen tisztázott a Föld gravomágneses teréből történő energianyerés lehetősége.

Az elektromágneses falszigetelési eljárások hatásmechanizmusa

Az utólagos falszigetelési eljárások megértéséhez feltétlenül szükség van néhány fizikai-kémiai alapfogalom tisztázására, mivel e nélkül sem a kapilláris rendszerben lejátszódó jelenségek, sem pedig a szigetelési technológiák működési elve nem érthető.

A falszigetelési eljárások működésének elve a szilikátfelület-folyadék kölcsönhatásán alapszik. A nedves talajjal érintkező falazatokban a víz és a híg sóoldat a kapilláris rendszer hajszálcsöveiben a felületi feszültség hatására felemelkedik. A víz, felületi feszültségét a vízmolekulák közötti kohéziós vonzerők (γ_v) hozzák létre, amelyek a hidrogénkötés (γ_v^h) és a van der Waals-féle dipólus kölcsönhatásból (γ_v^d) tevődnek össze (1. ábra).



1. ábra. A vízmolekula szerkezete és a vízmolekulákra ható erők

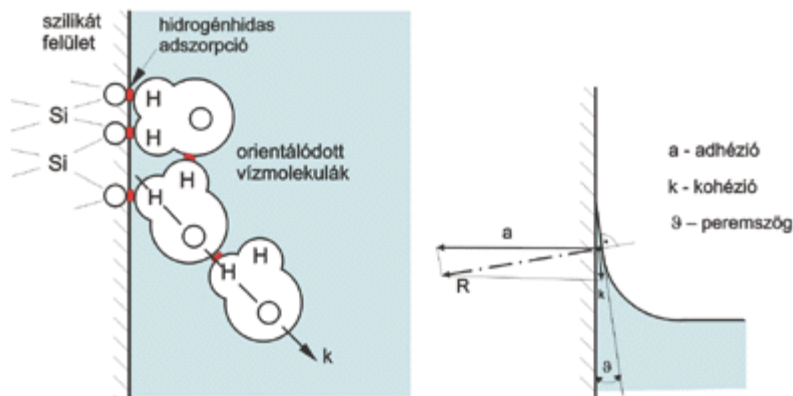
Hidrogénkötés: *A vízmolekulák közötti hidrogénkötés kialakulását az okozza, hogy a nagy elektronegativitású atom (pl. O) a vele kovalens kötésben lévő hidrogén elektronját magához vonzza, amely elektronigényét a szomszédos vízmolekulában lévő oxigén szabad elektronjával elégíti ki.*

Az építőanyagokat (tégla, kő, beton) a velük érintkező víz benedvesíti. Ennek mértéke függ a víz, felületi feszültségétől és szilikátfelületen fellépő adhéziós erőktől. Az adhéziós nedvesedés során a víz rátapad a szilárd felületre, mivel az adhéziós vonzerő lényegesen nagyobb, mint a vízmolekulák között ható, kohéziós erő.

Adhéziós vonzerő: *A falszerkezet anyaga és a vízmolekulák között ható felületeket egyesítő vonzerő, ami elsősorban a szilikátanyagok oxigénje és a vízmolekulák hidrogénje között lép fel, a kohéziós erőkhöz hasonlóan a hidrogénhidas adszorpcióból és az elektrosztatikus dipól kölcsönhatásából tevődik össze.*

A szilikát építőanyagok felületén, elsősorban, OH^- és O^{2-} ionok vannak, mivel a gyengén polarizálható Si^{4+} ionok, amelyeknek erős elektromos tere, a felületi energiát sokkal jobban növeli, mint a jól polarizálható O^{2-} ionoké, a felületről behúzódnak.

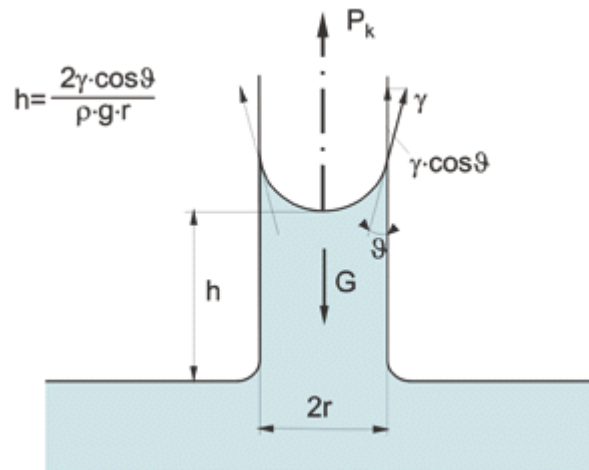
Ennek következtében a szilikátok felületén relatív töltéstöbblet jelentkezik, azaz olyan elektromos erőtér létesül, amin a (+) ionok és a poláros molekulák adszorbeálódhatnak. Azt is mondhatjuk, hogy az építőanyagok poláris szilikátfelületekkel rendelkeznek, amelyeken a vízmolekulák irányítottan kötődnek meg (2. ábra).



2. ábra. A vízmolekulák megkötése a szilikátfelületen

A szilikát-felületekre erősen tapadó vízmolekulák egyre újabb és újabb felületekhez kötődve vékony folyadékréteggént felfelé mozognak a kapillaris csőben, a kohéziós erők közvetítésével, magukkal húzva az egész folyadékoszlop vízmolekuláit. Ez a kapillaris szívóhatás. (3. ábra).

A folyadék felszívódásának magassága (h) elsősorban a kapillaris rendszer átmérőjétől (r) függ. Ha pedig a peremszög $\theta > 90^\circ$, akkor " h " értéke negatív és a víz kinyomódik a kapillarisból. Ez a kapillaris depresszió.



3. ábra. A folyadék felemelkedése a kapilláris csőben

Az eddig ismertetett fizikai jelenségeken alapszik a légpórusos vakolatok falszárítási hatásmechanizmusa, mivel a kis átmérőjű kapilláris rendszer hiánya miatt a vakolat a falban lévő nedvességet nem vezeti ki a felszínre, hanem az már a belső, nagy átmérőjű pórusokból pára formájában távozik. A száraz és sótól mentes felület mindaddig megmarad, amíg a víz elpárolgási zónája a vakolat mélyebb rétegében van. Természetesen az oldott sók a víz elpárolgásával a pórusokban kikristályosodnak és ezzel, idővel csökken a párologtató hatás. Ezt a folyamatot azonban igen hatásosan meg lehet hosszabbítani a falszerkezet vegyi anyagokkal végzett só átalakító kezelésével és a sókristályok tárolására alkalmas gúzok alkalmazásával.

A vegyi falszigetelési eljárásokkal olyan folyékony anyagokat injektálnak a falba, amelyek hatóanyagai a falazó anyagban szétszívódva, annak pórusszerkezetét módosítják. A cementiszapos eljárásoknál a pórusok eltömítődnek és így a kapilláris vízfelszívás megszűnik, míg a szilikon-injektálásos módszernél a hatóanyag a kapillárisok falára tapadva a θ - peremszöget 90° fölé növeli és ezzel a kapilláris emelkedés, süllyedéssé válik, azaz kialakul az ún. kapilláris depresszió.

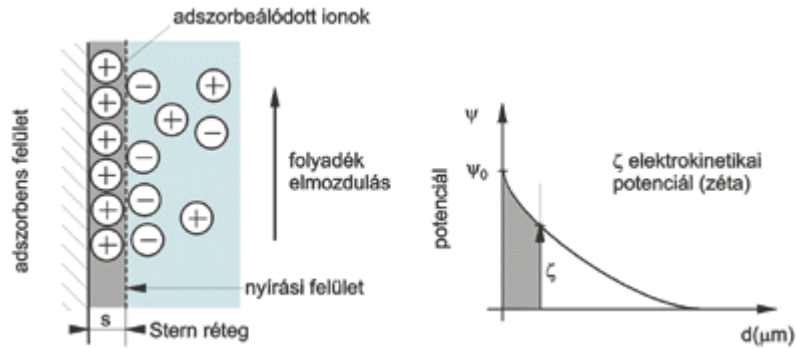
Természetesen a nem megfelelő körültekintéssel (szakértelemmel) végzett folyadék-injektálásoknál, ahol a pórusszerkezetnek csak egy részét sikerül csak eltömíteni, vagy a felületét hatóanyaggal bevonni, fenn áll annak a veszélye, hogy a leszűkített kapilláris rendszerben a vízszint az eredetinel magasabbra emelkedik.

Elektrokinetikus szigetelési eljárások működési elve

Az építőanyag kapilláris rendszerében felszívódó nedvesség a fal felületén elpárolog, aminek hatására folyamatos vízáramlás alakul ki a falszerkezetben. A kapillárisokban áramló nedvesség, mint híg sóoldat, pozitív és negatív töltésű ionokat tartalmaz.

A szilikát építőanyagok kapillárisainak fala erősebben adszorbeálja talajvízben oldott állapotban jelenlevő pozitív (Na^+ , H_3O^+) ionokat, mint a negatívokat (Cl^- , OH^-), ennek következtében az oldat határfelületi zónájában megszűnik az elektromos semlegesség.

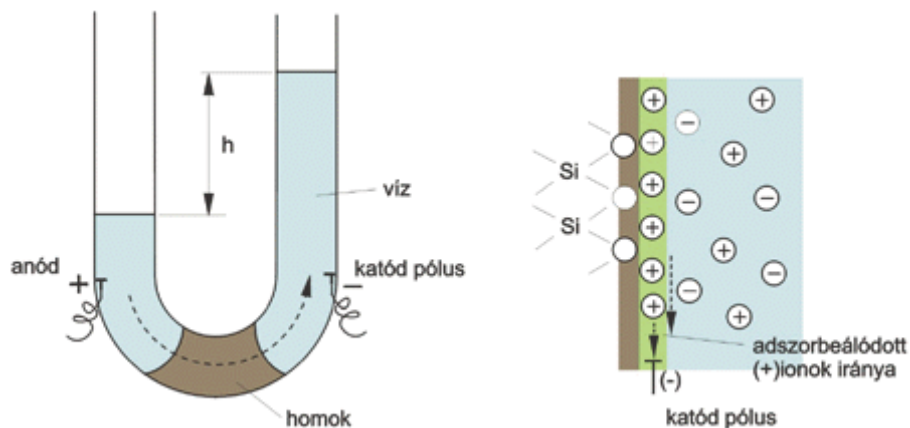
A hajszálcsőekben, a kapilláris fal mentén igen lassan áramló folyadék egy molekula vastagságú (S) rétege - a falhoz való igen erős adhéziós kötődése miatt - rögzített állapotban marad, ez a "Stern"-féle tapadóréteg. Ennek határán fellépő potenciálesés az elektrokinetikai (ξ -zéta) potenciál (4. ábra).



4. ábra. Elektrokinetikai potenciál kialakulása a kapilláris falán

A falhoz tapadó molekulavastagságú folyadékrétegben pozitív-ion koncentráció jön létre, ami a nedves felületnek pozitív töltéstöbbletet ad. Az elektrokinetikus eljárások ezt a jelenséget hasznosítják a falak szárítására úgy, hogy a külső potenciálkülönbség hatására a folyadék elmozdul, áramolni kezd a kapilláris rendszerben.

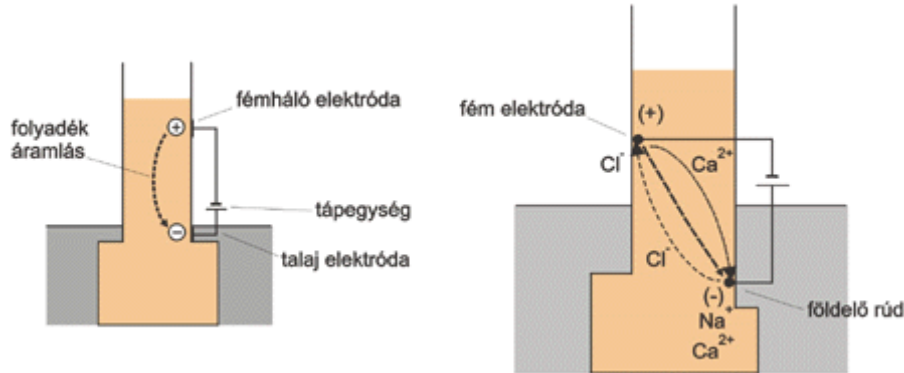
A jelenség magyarázata szerint a külső áramforrás hatására a falfelülethez gyengén kötődő (adszorbeálódott) kationok (pl. Na^+ , H_3O^+) elmozdulnak a (-) katódpólus irányába, és a molekulák közötti kohéziós- és súrlódó erőknek köszönhetően viszik magukkal a folyadékot is (5. ábra). Ez az elektroosmotikus vízáramlás, mely során a víz a negatív pólus irányába mozog.



5. ábra. Az elektroosmotikus vízáramlás hatásmechanizmusa

Az elektrokinetikus szigetelési eljárások alkalmasak a falszerkezetek sótalanítására is, azon elv alapján, hogy a falnedvességben oldott nitrátos-, kloridionos- és szulfátos sók ionjai, az egyenáramú elektromos előtérben, a falazatba beépített elektródák felé vándorolnak (6. ábra).

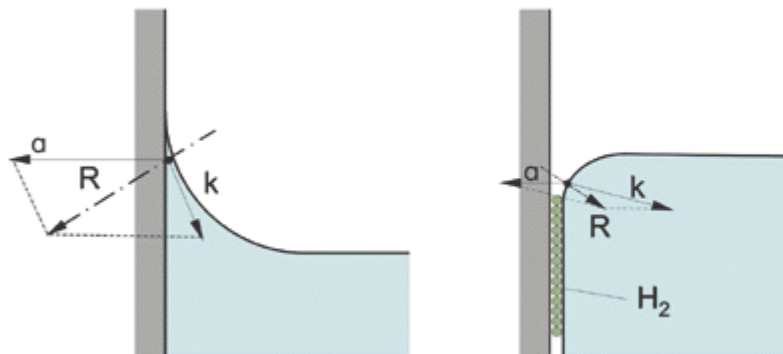
- A negatív (katód) elektródához vándorló kationok: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} (karbonátosodnak)
 - A pozitív anódhoz vándorló anionok: Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- (sóhidrátot képeznek)
- A sókoncentráció csökkenése után a falnedvesség híg oldattá válik és a folyamat elektroosmotikus felszárításként, folytatódik.



6. ábra. Magnetokinetikus felszárítási eljárások működési elve

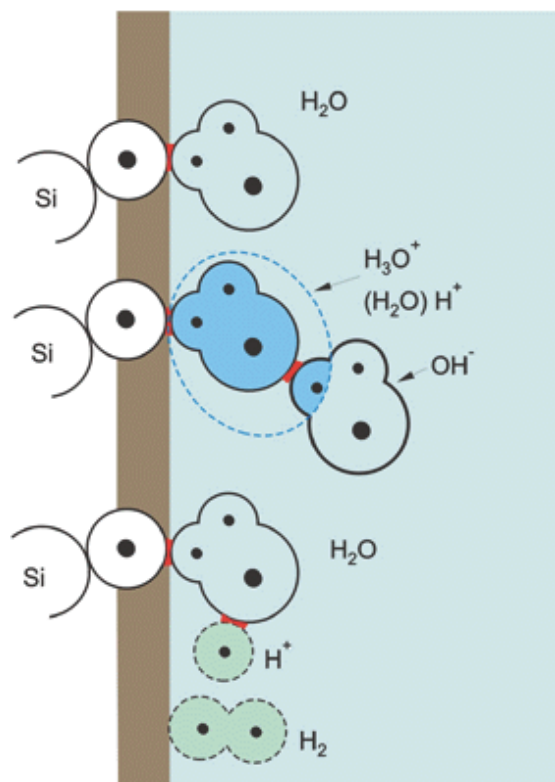
AQUAPOL felszárító készülék működési elve (hipotézis)

A kapillaris falához tapadó folyadékrétegben, ha növeljük az adszorbeálódott H^+ ionok mennyiségét, úgy H_2 gáz keletkezik. Ezen a molekulavastagságú gágrétegen keresztül csökken a vízmolekulákra ható adhéziós vonzerő, ami a kapillaris szívóerő megszűnéséhez vezet, azaz kialakul a kapillaris depresszió, és a víz visszahúzódik a talajba (7. ábra).



7. ábra. Kapillaris depresszió kialakulása a kapillarisban.

A H^+ ionok mennyiségét az AQUAPOL készülékkel úgy növelik, hogy a szilikátfelületekre adszorbeálódott H_3O^+ hidroxónium ionokból a H^+ ionokat kiszabadítják az 1421 MHz frekvencián történő mikrohullámú energiaközléssel. Ez a hidrogénmolekula (H_2) alapfrekvenciája és 21 cm-es hullámhossznak felel meg.



8. ábra. H gázrétteg létrehozása a kapilláris falán.

A rendszer feltalálója, Wilhelm Mohorn szerint a készülék egy mikrohullámú adó-vevő, mely az energiáját a Föld gravomágneses teréből nyeri, és úgy a rezonáns tekercei, mind a felvevő- és leadó (sugárzó) tekercei részt vesznek az elektromos tér gerjesztésében (9. ábra).



9. ábra A kép illusztráció, a készülék felépítésének egyszerűsített modellje

A készülék képes a Föld gravomágneses teréből energiasugárzást felfogni, majd adóantennáival annak egy részét polarizáltan és 1420 MHz frekvencián, a nedves falra sugározni.

Az AQUAPOL készülék, mint mikrohullámú passzív adóvevő, fő elemei az 1 db. energia felvevő tekercs, a 3 db. adó (eltérítő) tekercs és a közöttük kialakított rezonáns üreg (gerjesztő generátor), melynek feladata polarizálni az gravomágneses energiahullámokat.

A vevő és adó oldalt egy koaxiális tápvonal köti össze, mely egyúttal megfelel egy mikrohullámú rezonátornak is. A polarizátorhoz csatlakozó antennák (leckervezetékek) a 1420 MHz rezonancia-frekvenciára vannak hangolva.

Az AQUAPOL készülék telepítésének fejlesztése

A korábban telepített AQUAPOL készülékek – a hiányos épületdiagnosztikai előkészítés miatt – több esetben hatástalanok voltak. Gyakran előfordult, hogy a sávszigetelés kiváltással ellátott épületben, az épület használata során a felszerelt készülék megsérült. A készülékből kiálló pálcantennák eltörték, takarításkor, vagy a helyiség festésekor. Bár ezek a hibák összességében sem tették ki az összes telepítések 5 %-át, mégis jelentős mennyiségé váltak.

Az ismertett hiányosságok felszámolására, a magyarországi forgalmazó, az alábbi fejlesztéseket hajtotta végre az AQUAPOL berendezések telepítésével kapcsolatban:

1. Javította a szigetelést megelőző épületdiagnosztikai előkészítést, a felmérés technikai feltételeit a műszerpark folyamatos fejlesztésével.
2. Magyarországi és ausztriai központban folyamatos elméleti- és szakmai továbbképzéseket tart a készüléket telepítő szakemberei számára.
3. A sérülékeny készülékeket korszerűbb és kisebb kockázattal járó berendezésekkel váltotta ki. A padlóra telepített, földelt berendezések gyártását megszüntették, és 1997-től kizárólag a korszerűbb belső antennás berendezések kerülnek telepítésre.
4. Jelenleg a nyomtatott áramkörös, földszugárzási anomáliáktól függetlenül működő, kisméretű AQUAPOL berendezések rendszerbeállítása van folyamatban.

Mindezek a módosítások a telepítéssel kapcsolatos reklamációkat 1%-ra csökkentették.

Írta és szerkesztette:

dr. Orbán József
tanszékvezető főiskolai tanár
PTE Műszaki Főiskolai Kar