

# OCHRANA BETÓNOVÝCH KONŠTRUKCIÍ PULZNOU ELEKTROOSMÓZOU

Ing. Dávid Bujalka

## Abstrakt:

Cieľom tohto príspevku je poukázať na málo využívanú metódu ochrany betónových konštrukcií pomocou pulznej elektroosmózy Triton. Technológia pulznej elektroosmózy ponúka alternatívu k spôsobu sanácie pomocou obkopu a oddrenážovania. Odstránenie problémov súvisiacich s prenikaním vody do betónovej konštrukcie je možné riešiť z interiéru (negatívnej strany) bez nákladov na obkop atď. Technológia pokročilej pulznej elektroosmózy môže tiež zmierniť poškodenie strojných zariadení koróziou a zlepšiť kvalitu vzduchu v miestnosti pomocou zníženia relatívnej vlhkosti. Technológia je obzvlášť účinná pri aplikácii voči prenikaniu vody vplyvom vztlínajúcej (kapilárnej) vlhkosti.

## Existujúce problémy s prenikaním vlhkosti do stavebných konštrukcií.

Prenikanie zemnej vlhkosti do stavebných konštrukcií pod úroveň okolitého terénu spôsobuje "zvýšenie vlhkosti" čo je bežný a zvyčajne nákladný problém. V starších budovách, môžu vlhké suterénne priestory spôsobiť vážne problémy, zničiť drahé vybavenie, ktoré sa tam bežne nachádza (napr. vykurovanie, vetranie a klimatizácia), môžu zvýšiť nároky na údržbu (častejšie maľovanie, alebo čistenie stien pre boj proti rastu plesní). Postihnuté miestnosti sa stávajú neobývateľnými, alebo dokonca nepoužiteľnými (napr. z dôvodu nevhodnej kvality ovzdušia). Vniknutie zemnej vlhkosti cez základy budovy spôsobuje značné škody a vyžaduje okamžitý zásah. Pre takéto problémy je obvyklým riešením obkop a oddrenážovanie. To znamená, spraviť výkop pri stene až po spodnú časť základu a znovu ich zaizolovať a taktiež nainštalovať drenáž okolo budovy, alebo postihnutej oblasti. Tento proces je nákladný a niekedy ani nie je možný.

## Inovatívny spôsob riešenia prenikania vlhkosti do stavebnej konštrukcie

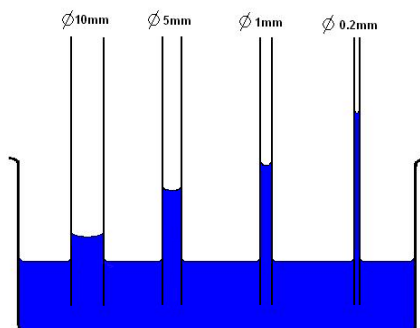
Technológia pulznej elektroosmózy ponúka alternatívu k tomuto prístupu. Samotnú montáž elektroosmózy je možné realizovať z interiéru (negatívnej strany), nevyžaduje žiadnu veľkú inváziu do stavebnej konštrukcie; musia byť odstránené iba pôvodné omietky, ktoré boli poškodené vlhkosťou a soľou. Tieto musia byť odstránené pri akomkoľvek spôsobe sanácie.

Ing. Dávid Bujalka, Vajanského 780/44, 956 33 Chynorany

## Kapilárna elevácia

Ak je rúrka dostatočne úzka a adhézia kvapaliny na jej povrch dostatočne silná, môže povrchové napätie ťahať kvapalinu hore trubičkou. Tento jav je známy ako kapilárny jav alebo kapilarita.

Prof. Andreas B. Fourie: "Voda nasávaná do betónu kapilárnym pôsobením je viac ako 10 000 krát silnejšia ako gravitácia". Čím menšie sú póry, tým väčší je kapilárny účinok.



## Čo je elektroosmóza?

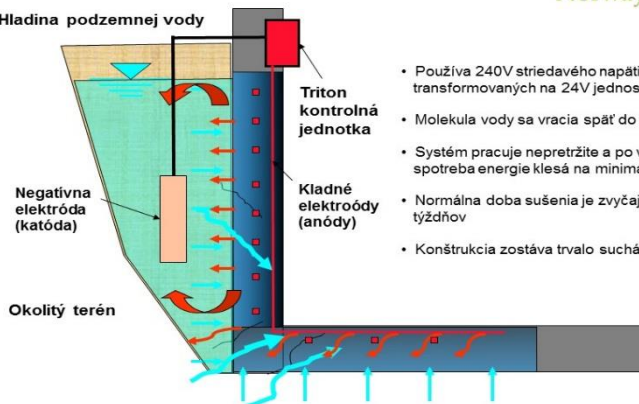
Elektroosmotický tok (EOF = Electro Osmotic Flow) je pohyb kvapaliny indukovanej aplikovaným potenciálom cez porézny materiál, kapilárnu trubicu, membránu, mikrokanál alebo akýkoľvek iný tekutinový kanál.

## Čo je pokročilá pulzná elektroosmóza Triton?

Elektroosmóza Triton je forma elektro-osmózy, ktorá používa nízke napätie a nízky prúd so špecifickou frekvenciou k polarizácii a tým k premiestňovaniu vody z jedného miesta na druhé v kapilárnej štruktúre. V kapilárnych materiáloch bude bežný osmotický účinok spôsobovať prenikanie vody a vlhkosti. EO Triton tento proces nielen zastaví, ale ho zvráti a stane sa z neho reverzný osmotický systém.

### Elektroosmóza Triton v akcii

Hladina podzemnej vody



Triton kontrolná jednotka

Kladné elektroódy (anódy)

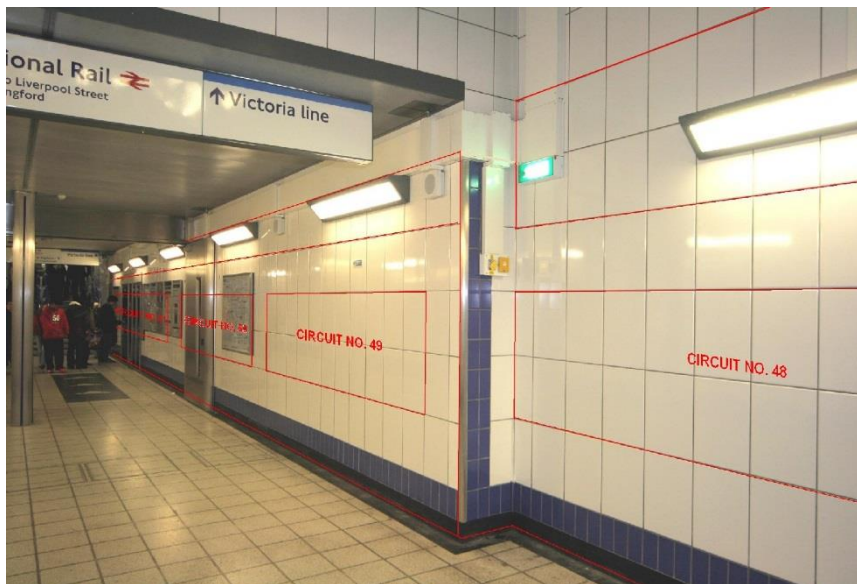
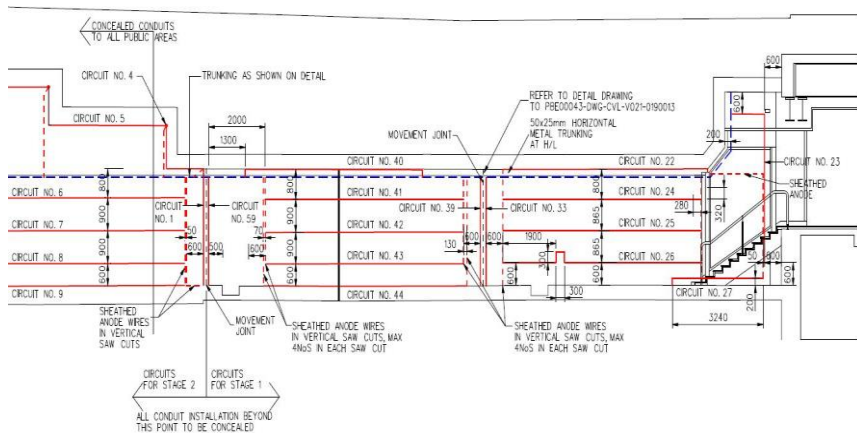
Negatívna elektroóda (katóda)

Okolité terén

TRITON  
Norway

- Používa 240V striedavého napätia transformovaných na 24V jednosmerného napätia
- Molekula vody sa vracia späť do zdroja vody
- Systém pracuje nepretržite a po vysušení spotreba energie klesá na minimálnu úroveň
- Normálna doba sušenia je zvyčajne len 6 až 12 týždňov
- Konštrukcia zostáva trvalo suchá

## Návrh elektroosmózy - Stanica metra v Londýne, Walthamstow Central



Ing. Dávid Bujalka, Vajanského 780/44, 956 33 Chynorany

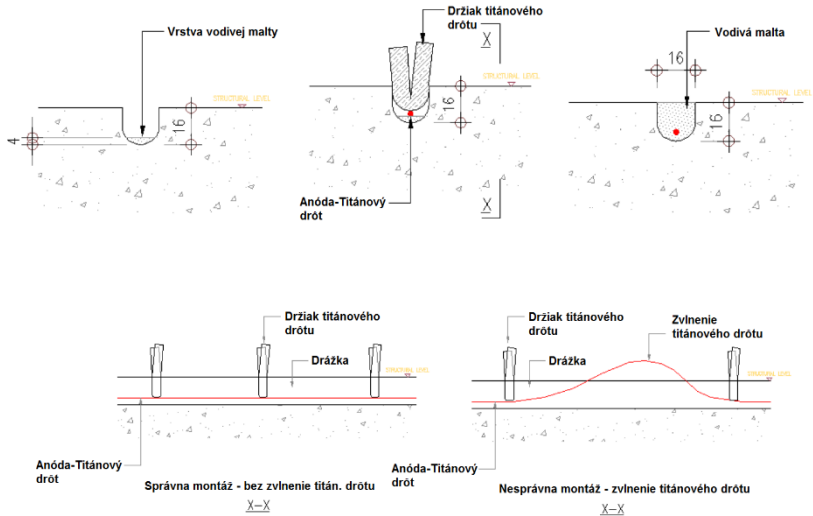
## Inštalácia pulznej elektroosmózy Triton:



Vyznačenie pozície kladných elektród na betónovej doske

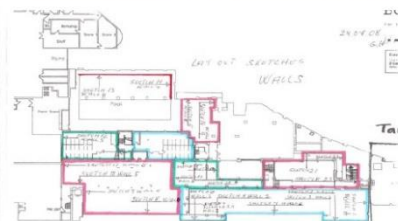


Vyrežanie drážok, uloženie kladných elektród a ich vyplnenie vodivou maltou



## Projekty realizované pulznou elektroosmózou Triton:

Park West, Veľká Británia



### Zhrnutie:

- 250 m<sup>2</sup> skúšobná inštalácia v jednom z najväčších rezidenčných komplexov v Londýne
- Vysoký prietok vody s vysokým hydraulickým tlakom na podzemné steny a podlahu.
- Steny boli narušené do takej miery, že bolo nutné realizovať novú betónovú stenu pre umiestnenie anód.

### Kritériá úspechu:

- Železobetónová suterénna stena je kapilárna konštrukcia.
- ŽB konštrukcia je úplne pod vodnou hladinou.
- Nová betónová stena prekryla poškodenú tehlovú stenu a zastavila prieniky vody cez veľké množstvo mechanických trhlín.
- Betónová podlaha bola vo vhodnom stave pre inštaláciu systému Triton.

Ing. Dávid Bujalka, Vajanského 780/44, 956 33 Chynorany

## Projekty realizované pulznou elektroosmózou Triton:

Priehrada Tafjord, Nórsko



### Problém

- Na začiatku deväťdesiatych rokov sa objavili praskliny, ktoré vyústili do vnikania značného množstva vody do hlavných častí priehrady, ako je napríklad čerpacia stanica a technické miestnosti. Vzhľadom na to, že konštrukcia bola značne mokrá, praskliny boli nezistiteľné.
- Problém vnikania vody bol v oblasti s veľmi vysokým tlakom vody. V konštrukcii bolo nezistiteľné množstvo trhlín.

### Výsledok

- Akonáhle bola betónová konštrukcia suchá, všetky trhliny sa stali detekovateľnými. Praskliny boli opravené pomocou konvenčnými metódami utesnenia.
- Všetky ošetrované plochy stavebnej konštrukcie dosiahli cieľovú hodnotu pre aplikáciu náterov a maľovky

### DODATOČNÉ výhody systému pulznej elektroosmózy:

- neobsahuje žiadne prchavé organické zlúčeniny
- ide o bezúdržbové zariadenie
- výrazne znižuje náklady na energie a údržbu počas životného cyklu
- systém je samoregulačný a môže byť monitorovaný zo vzdialeného miesta

Ing. Dávid Bujalka, Vajanského 780/44, 956 33 Chynorany