

Príručka pre inštaláciu pulzného elektroosmotického systému AOP

Obsah:

1. Predstavenie systému
2. Výhody elektroosmózy AOP
3. Prieskum
4. Opravy stavebných konštrukcií
5. Drážky pre anódy
6. Anódy
7. Katódy
8. Pripojovacia skrinka
9. Prevádzka
10. Obrázky s ukázkami

1. Predstavenie systému:

AOP je špeciálny systém, ktorý využíva pokročilú electro-osmotickú technológiu vytvorenú špecificky k vysušaniu podzemných betónových a tehlových konštrukcií, udržiavaniu ich v trvale suchom stave. Technológia AOP môže byť inštalovaná do existujúcich budov, alebo začlenená do nových budov a stavieb, aby sa zabránilo vnikaniu vody a vlhkosti. AOP sa ideálne hodí k vysušaniu suterénov a tunelov, ktoré už trpia chronickým prenikaním vody a vlhkosti.

AOP je evolučná technológia založená na zaužívaných zásadách elektro-osmózy a pracuje na princípe aplikovania radu nízkonapäťových elektrických pulzov. Iné spôsoby odstraňovania presakovania vody a vlhkosti používané v stavebníctve v dnešnej dobe možno často charakterizovať ako riešenie, ktoré nie je praktické, ekonomické, alebo trvalé.

Betónové a murované konštrukcie sa skladajú z hmoty obsahujúcej kapilárnej formácie. Voda môže preniknúť do stavebných konštrukcií v rôznymi spôsobmi. Najjednoduchšou formou prenikania vlhkosti je prenikanie v dôsledku gravitácie. Voda môže prenikať tiež cez kapilárnu syntézu, viac menej rovnakým spôsobom ako rastliny a stromy, prijímajú a distribuujú vodu do menších vetiev a konárov.

AOP je využívaná na prepravu (odstraňovanie) vody zapuzdrenú v kapilárach stavebných konštrukcií a taktiež ako trvalá zábrana voči prenikaniu vody do konštrukcie.

Elektroosmóza

Umiestnením náboja nízkeho napätia medzi negatívnu a pozitívnu elektródu v poréznom materiály sa voda ionizuje. Ionizácia molekúl vody v kapilárach spôsobí, že voda sa bude presúvať smerom k zápornej elektróde. Ak je systém v zapnutom stave kontinuálne sa zabraňuje prenikaniu vody späť do stavebnej konštrukcie. Mokrú časť konštrukcie bude rýchlo schnúť a aj zostane suchá. V kapilárnych materiáloch bude bežný osmotický účinok spôsobovať prenikanie vody a vlhkosti. AOP tento proces nielen zastaví, ale ho zvráti a stane sa z neho reverzný osmotický systém. To všetko je možné vložením kladnej elektródy (anódy) na vnútornú stranu zasiahnutej konštrukcie a umiestnením zápornej elektródy (katódy) do terénu ku zdroju vody, ktorá spôsobuje prenikanie vody a vlhkosti.

Rýchle odvlhčovanie

Akonáhle je systém zapnutý, proces odvlhčovania začne okamžite. Po dvoch týždňoch dôjde k poklesu relatívnej vlhkosti vzduchu v blízkosti povrchu konštrukcie. Tento proces bude pokračovať, kým sa nedosiahne požadovaná úroveň relatívnej vlhkosti a táto bude udržiavaná tak dlho, ako bude systém zapnutý. Dokonca aj v miestach, kde hladina podzemnej vody je nad úrovňou stavebnej konštrukcie bude AOP systém odolávať vysokému tlaku vody a zabráni vnikaniu vody cez kapiláry.

2. Výhody elektroosmózy AOP

Existuje mnoho výhod, pri použití Elektroosmózy AOP v porovnaní s tradičnými bariérovými a penetračnými nátermi.

AOP poskytuje trvalé riešenie pre hydroizoláciu vhodných stavebných konštrukcií.

AOP možno dodatočne namontovať do existujúcich budov a stav. konštrukcií.

AOP je nákladovo efektívny a pomerne jednoduchý na inštaláciu.

AOP je flexibilný a môže byť inštalovaný z vnútra, čo neguje potrebu drahých exteriérových výkopových prác.

AOP je bezpečný systém s nízkym napätím s minimálnymi prevádzkovými nákladmi. Všetky elektródy používané v systéme sú iba pod nízkym napätím 24 Voltov. To znamená, že týchto elektród sa možno dotýkať aj keď je systém zapnutý.

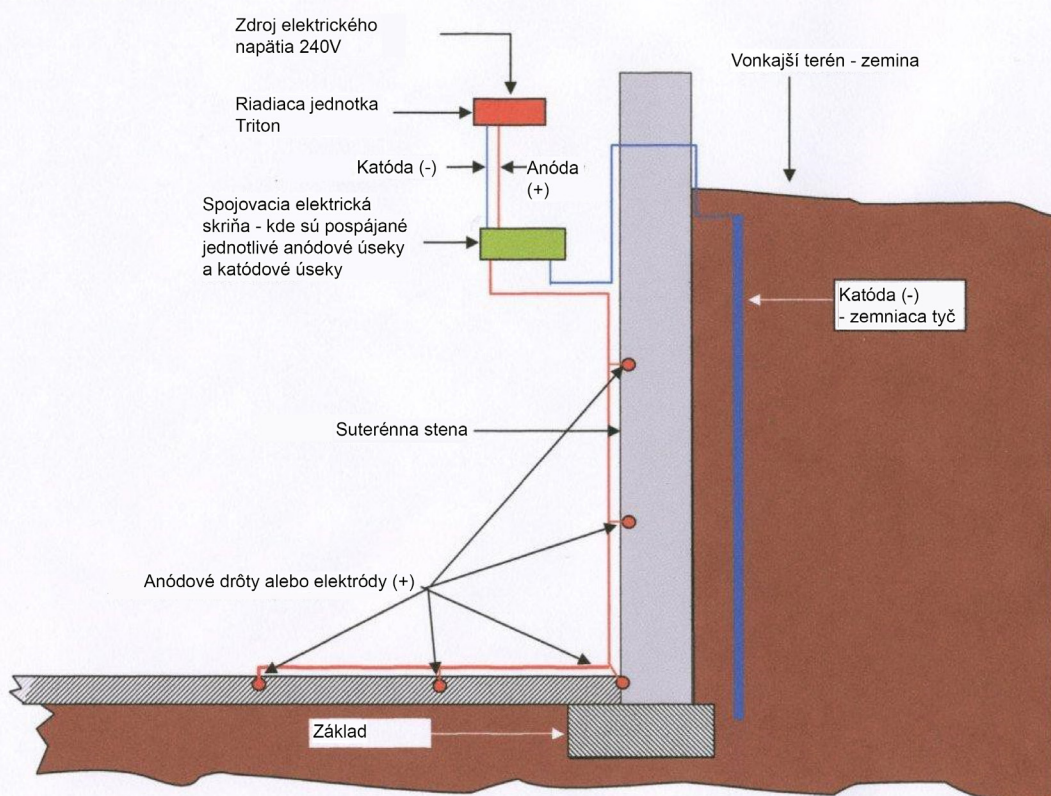
AOP je šetrný k životnému prostrediu bez škodlivých emisií a odpadu.

Systém AOP je navrhnutý tak, aby bol nepretržite napájaný a bude mať rovnakú životnosť ako ostatné elektroinštalácie. Systém zabraňuje odlupovaniu farby, vzniku plesní a zápachu. Systém znižuje koróziu ocelevej výstuže v betónových konštrukciách. Znižuje relatívnu vlhkosť v suterénnych priestoroch, redukuje koróziu na zariadeniach a inom príslušenstve. Mechanické trhliny v stavebnej konštrukcii sa po počiatočnej dobe sušenia ľahko odhalia.

Pri použití elektroosmózy AOP nie je vyžadovaná konštrukcia suchých stien s odvodňovacími dutinami, čo vedie k lepšiemu využitiu priestoru a zníženiu nákladov na stavbu. Systém AOP taktiež zastavuje vznik soľných výkvetov. AOP je bezpečný systém, nemá žiadne škodlivé vedľajšie účinky na štruktúru materiálov a nemení jeho zloženie.

AOP zlepšuje pojivové vlastnosti medzi starým a novým betónom, čo je dôležitá úloha pri renovácii poškodeného (prasknutého) betónu. Odvlhčením pomocou AOP sa zlepšujú aj tepelno-izolačné vlastnosti konštrukcie. AOP zlepšuje opatrenia na nápravu mechanických trhlín.

Inštalácia v suteréne - normálna inštalácia



3. Prieskum

Prieskum miesta inštalácie je veľmi dôležitou súčasťou celkového projektu. Práve tu vytvárame základy pre technické riešenia špeciálne navrhnuté pre konkrétne klientske miesto. Prieskum tiež použijeme na ekonomické zdôvodnenie a určíme skutočnú veľkosť a zložitosť projektu.

Špecifikácie klienta:

Prieskum sa musí byť mierený na zdôvodnenie riešenia, ktoré spĺňajú požiadavky klienta. Ak narazíme na požiadavky klienta, ktoré nemožno uspokojiť s vysokým stupňom istoty, musíme o tom informovať klienta v počiatočnom štádiu. Pri niektorých projektoch bude systém AOP súčasťou celkového riešenia zahŕňajúceho viaceré spôsoby sanácie.

Kontrola pripravenosti:

Stavbyvedúci musí overiť, či je uskutočnená stavebná pripravenosť podľa zmluvy. Musí sa uistiť, že nie je potrebná ďalšia práca, ktorá nie je uvedená v zmluve. Ide napr. o odstránenie zariadenia, alebo iné časovo náročné práce. Ak je to tak, je potrebná zmena nákladov. Stavbyvedúci musí skontrolovať, či je potrebné vybavenie pred začatím inštalácie v poriadku a na mieste.

Podklady:

Klient poskytne spoločnosti výkresy ako sú pôdorysy a rezy budovov. Tieto výkresy budú použité ako podklady pre inštalčné výkresy pokročilej pulznej elektroosmózy. Klient musí tiež poskytnúť informácie o vlastnostiach podložia okolo budovy a všetkých ostatných informáciách, ktoré sa považujú za relevantné pre prieskum.

Zistenie vnikania vody:

Lokalizácia rôznych úrovní vlhkosti v celom objekte pomocou povrchových sond pripojených k meraciemu prístroju na meranie vlhkosti.

Vizuálna kontrola mechanických trhlín a priesaku vody:

Solné a chloridové usadeniny sú dobrými ukazovateľmi vysokej vlhkosti v štruktúre. V miestach bez vizuálnej indikácie vlhkosti použijete meracie zariadenie.

Voda prenikajúca do stavebnej konštrukcie z dôvodu kapilárneho nasávania sa môže rýchlo odparovať do vzduchu bez toho, aby zanechala stopy chloridov.

Vykonajte merania na strategických miestach, kde je vysoká vlhkosť. Tieto meracie body sa použijú ako referenčné počas celej doby odvlhčovania. Akonáhle je problém s prienikom vody zmapovaný, ďalším krokom bude nájdenie najvhodnejšieho miesta pre umiestnenie katódy alebo katód.

Vyčistenie pomocou tlakovej vody:

Pred začatím inštalácie musí byť celá cieľová oblasť vyčistená pomocou tlakovej vody. Ďalej bude potrebné vyčistiť akékoľvek znaky chloridov a usadenín soli v cieľových oblastiach.

Komponenty:

Inštalácia pozostáva z niekoľkých komponentov:

- A: Riadiaca jednotka AOP
- B: Pripojovacia skrinka.
- C: Anóda (pozitívna elektróda).
- D: Katóda (záporná elektróda).
- E: Napájacie vodiče v chráničkách.
- F: Cementová malta.
- G: Prášok z grafitu.

4. Opravy stavebných konštrukcií

Poškodenie stavebnej konštrukcie.

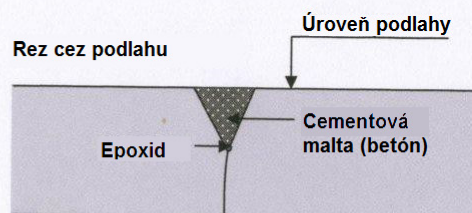
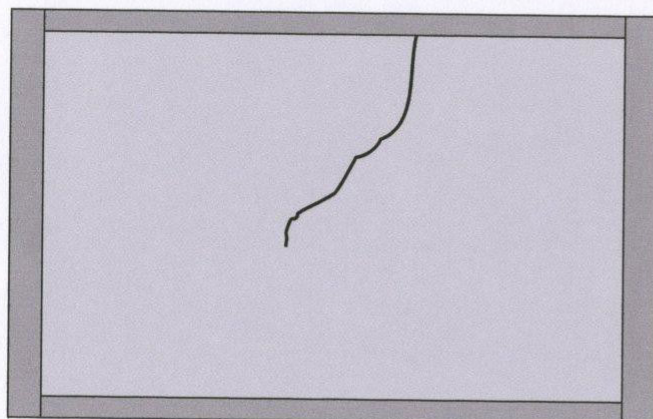
Všetky viditeľné poškodenia stavebnej konštrukcie musia byť opravené pred začatím inštalácie elektroosmózy. Zisťovanie škôd by sa malo uskutočniť v spolupráci s klientom.

Akonáhle systém AOP vysuší stavebnú konštrukciu je čas urobiť ďalší prieskum a hľadať škvrny vlhkosti. Tieto sú spôsobené zvyčajne malými mechanickými trhlinami, ktoré sú ťažko viditeľné v prípade, keď je celá stav. konštrukcia vlhká. Teda keď je stav. konštrukcia suchá je ľahšie identifikovať zostávajúce mechanické trhliny. V týchto prípadoch potrebujeme opraviť praskliny. Ak nejde o mechanickú trhlinu, v tejto konkrétnej lokalite musíme nainštalovať ďalšiu anódu.

OPRAVA TRHLINY V PODLAHE

Oprava mechanickej trhliny zárezom tvaru V

Podlaha s mechanicou trhlinou



Hĺbka zárezu: 7 cm

Šírka zárezu: 5 cm

Počas prieskumu nájdeme zvyčajne trhliny tam, kde sú na betóne ložiská chloridov. Praskliny sa však môžu vyskytovať aj inde.

Niektoré praskliny sú veľmi tenké a nemusia prechádzať cez celú konštrukciu. Tieto praskliny s najväčšou pravdepodobnosťou nevytvárajú chloridy. Na stanovenie stavu trhliny vyvrtáme vedľa neho merací otvor a vykonáme meranie vlhkosti.

Ak zistíme, že dané miesto nemá vyšší obsah vlhkosti ako iné oblasti bez trhlín, trhlinka neprechádza cez celú konštrukciu.

Trhliny sa môžu veľmi často vyskytnúť vedľa chráničky alebo potrubia alebo iných inštaláčnych potrubí a v týchto oblastiach je potrebné vykonať preventívne opatrenia počas sekania.

Rúry môžu byť skorodované a môžu obsahovať nebezpečné tekutiny alebo môžu byť vystavené vysokému tlaku. Takisto je potrebné dbať na elektrické vedenia.

Hlavný postup pri opravách trhlín je rovnaký na všetkých častiach konštrukcie či už sú to steny, podlahy alebo stropy. Začnite tým, že použijete silnú farbu pozdĺž trhliny. To vám pomôže pri presnom sledovaní trhliny počas sekania.

Zhotovte drážku širokú najmenej 5 cm na povrchu a vyseknite ju do hĺbky 7 cm. Potom očistite drážku vysávačom. Je dôležité, aby sa pri vyplňaní drážky nevytvorila dutina. Naneste na spodok drážky vrstvu epoxidu s hrúbkou 5 mm. Nechajte túto vrstvu epoxidu vytvrdnúť pred pokračovaním. Použite takú betónovú zmes, ktorá bude vlastnosťami čo najbližšie k originálnej zmesi. Navlhčite drážku a potom vložte cementovú zmes do zárezu. Uistite sa, že ste si namiešali dostatočné množstvo zmesi k rovnomernému vyplneniu drážky. Akonáhle betónová zmes vytvrdne, je čas na preleštenie povrchu. Pozri výkres: oprava trhlín.

Stíp:

Keď potrebujeme vykonať opravu na stípe, musíme to urobiť len v spojovacích bodoch na podlahe alebo strope. Ak zastavíme kapilárne vztlínanie vlhkosti v týchto bodoch, zvyšok stípa zostane suchý. Akákoľvek oprava na inom mieste stípa je zväčša čisto kozmetická.

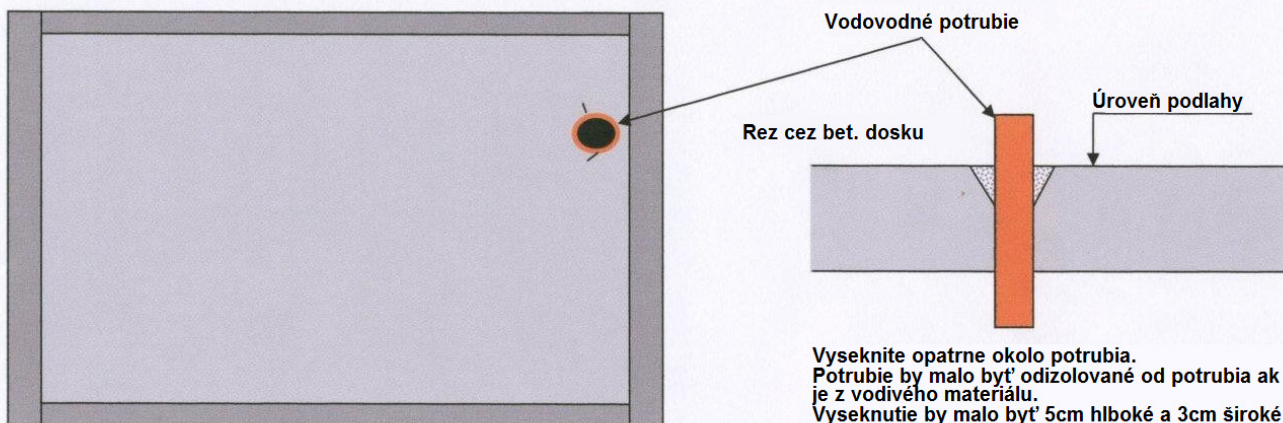
Betónový nosník:

Rovnaký prístup platí pre betónové nosníky. Zastavením kapilárneho nasávania na koncoch nosníka zabezpečíme že zvyšok zostane suchý.

Oprava trhliny v podlahe

Oprava v okolí vodovodného potrubia

Podlaha s vodovodným potrubím prechádzajúcim cez betónovú dosku

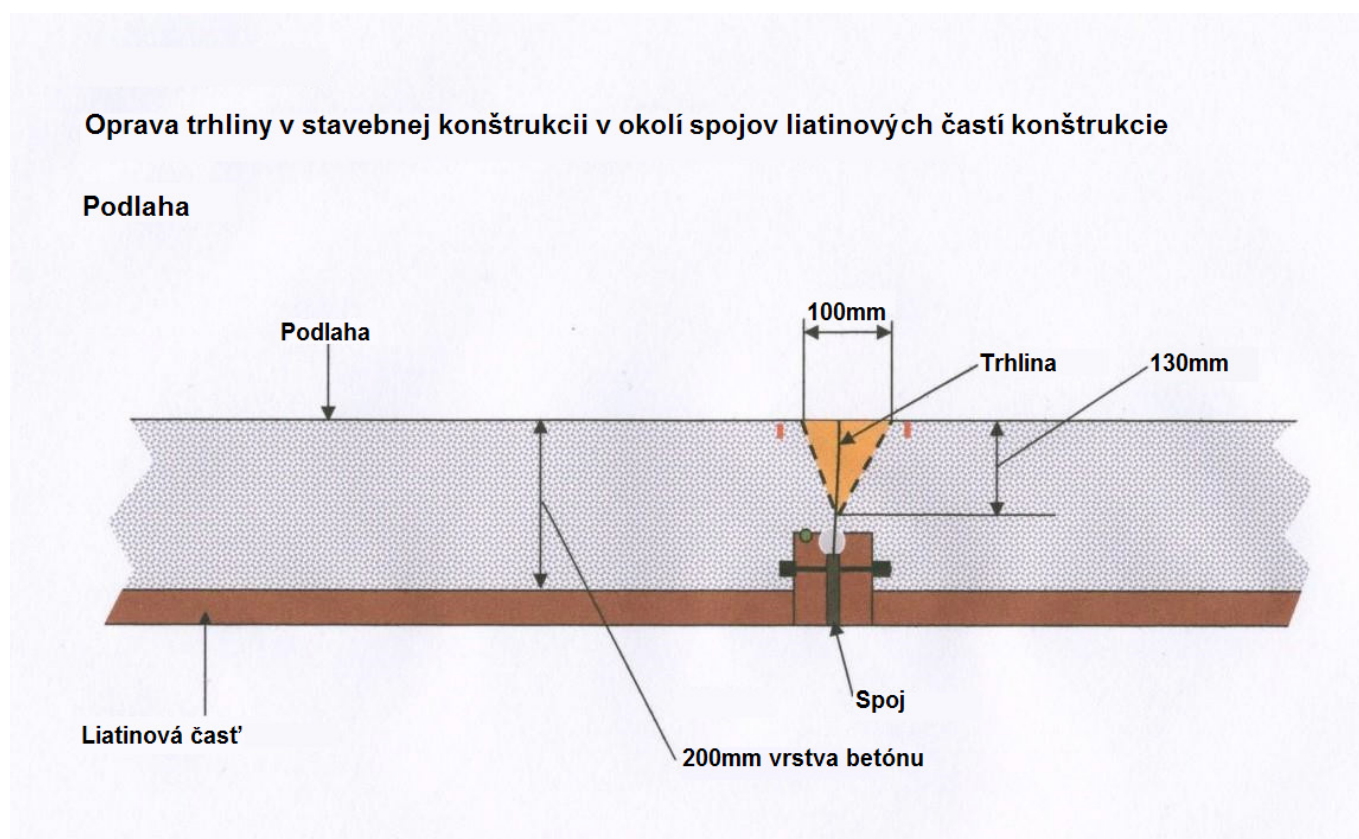


Korózia sa často vyskytuje tam, kde sú oceľové nosníky v kontakte s betónovou konštrukciou. Môže to byť z niekoľkých dôvodov:

1. Nedostatočná ventilácia a vysoká vlhkosť vzduchu.
2. Kapilárny tlak vody na oceľové časti. Táto voda sa môže odparovať veľmi pomaly z dôvodu uzavretia konštrukcie oceľovými časťami. Toto môže spôsobiť tvorbu chloridov, ktoré poškodia betón. V tomto prípade sa musí oceľ pieskovať a opraviť betón.
3. Vlhkosť môže nájsť svoju cestu cez trhliny v betóne a táto následne vykryštalizuje chloridy v styku s oceľovými prvkami.

Toto sú najvýznamnejšie faktory, ktoré vytvárajú poškodenia. Môžu sa uplatňovať aj iné faktory, ktoré sa musia riešiť individuálne.

Naším cieľom je zabezpečiť, aby zostala stavebná konštrukcia neporušená tam, kde je nainštalovaný náš systém, aby bola celistvosť systému uspokojivá.



Niektoré stavebné konštrukcie majú železnú liatinu, ktorá ich obklopuje. To je vcelku bežná prax v starých podzemných železničných tuneloch.

Pohyb vlakov spôsobí, že železné odliatky sa pohybujú a vytvárajú trhliny v stavebnej konštrukcii, ktorá prebieha pozdĺž spojov medzi úsekmi. V týchto prípadoch potrebujeme opraviť praskliny a nainštalovať anódy na každej strane opravovanej plochy.

Tehly:

Oprava murovaných konštrukcií je oveľa náročnejšia ako oprava betónových konštrukcií, z dôvodu zachovania integrity (celistvosti) nášho systému na čo najvyššej úrovni.

Staré murované konštrukcie môžu mať vo svojej hrúbke až 5 vrstiev tehál.

Ak nie sú k dispozícii žiadne výkresy, potrebujeme vyvŕtať dieru do konštrukcie, aby sme zistili hĺbku a počet vrstiev tehál. Vŕtanie sa vždy vykonáva v maltovom lôžku. Prieskumné vŕtanie bude tiež určovať, či medzi tehlymi nie je medzera alebo dutina. Systém nebude schopný tlačiť vodu cez medzeru, alebo dutinu, potom systém bude aplikovaný len v prvej vrstve dutinovej steny.

Pri umiestnení katódy treba vždy uvažovať o vytvorení spojenia medzi katódou a anódami pomocou vlhkosti.

Trhliny v tehlových konštrukciách zvyčajne nasledujú spoje, ale pohyby, resp. sadanie taktiež môže spôsobiť praskanie tehál. Prasknuté tehly by sa mali nahradiť minimálne dvoma vrstvami. Ak sa nachádzajú praskliny v maltových lôžkach, tieto by sa mali odstrániť a je nutné použiť novú cementovú zmes.

Staré murované konštrukcie môžu obsahovať v maltových lôžkach takmer čistý piesok . Cement sa v priebehu rokov vymyl. V týchto prípadoch musíme nahradiť pôvodné maltové lôžka novými lôžkami. Toto sa môže uskutočniť iba v prvej vrstve tehál, čo znamená, že ďalšie vrstvy nebudú mať kapilárne vlastnosti, aby umožnili dobré odvlhčovanie. Preto sa bude vysušovať iba prvá vrstva. Vo väčšine prípadov to stačí, pretože klient chce suchý vnútorný povrch. Prieskumné vŕtanie takisto odhalí problém rozpadávajúcimi maltovými lôžkami.

Záver:

Ak má byť proces odvlhčovania úspešný, murivo musí byť kompaktné. Potrebuje kapilárne spojenie medzi katódami a anódami.

Trhliny musia byť opravené, rozbité tehly a maltové lôžka vymenené za nové. Potom môžeme pristúpiť k samotnému odvlhčovaniu a vytvoriť suchý povrch.

Mechanické trhliny:

V stavebnej konštrukcii je veľká možnosť výskytu mechanických trhlín.

Tieto trhliny je potrebné opraviť predtým, ako sa pristúpi k samotnej inštalácii pulznej elektroosmózy.

Trhliny v podlahe a stene:

Začnite vyrezaním zárezu tvaru V, v mieste trhliny. Zárez urobte 7 cm hlboký a 5 cm široký. Zárez musí byť potom vyčistený a povysávaný. V spodnej časti zárezu začneme nanášaním 3 mm vrstvy kvapalnej epoxidovej živice. Na stenu potom aplikujeme pevnejšiu epoxidovú živicu. Cieľom tejto metódy je vytvoriť zvlášť vodotesnú úpravu na dne trhliny. Po vytvrdnutí epoxidovej vrstvy vyplňte zárez expandujúcim portlandským cementom s vodou ako jedinou prísadou. Pred vyplnením zárezu expandujúcim portlandským cementom navlhčite zárez. Trhliny zistené v stene opravte rovnakou metódou.

Všetky búracie práce musia byť dokončené pred nanesením akejkoľvek epoxidovej alebo cementovej malty. Cementová malta musí byť vytvrdnutá minimálne 24 hodín pred ďalším sekaním alebo nanášaním cementovej malty. Nie úplne vytvrdnutá cementová malta spadne, alebo sa oddelí, ak sa bude pokračovať v búracích prácach. Rovnaké pravidlá platia pre grafitovú / cementovú maltu používanú ako výplň drážok pre anódy.

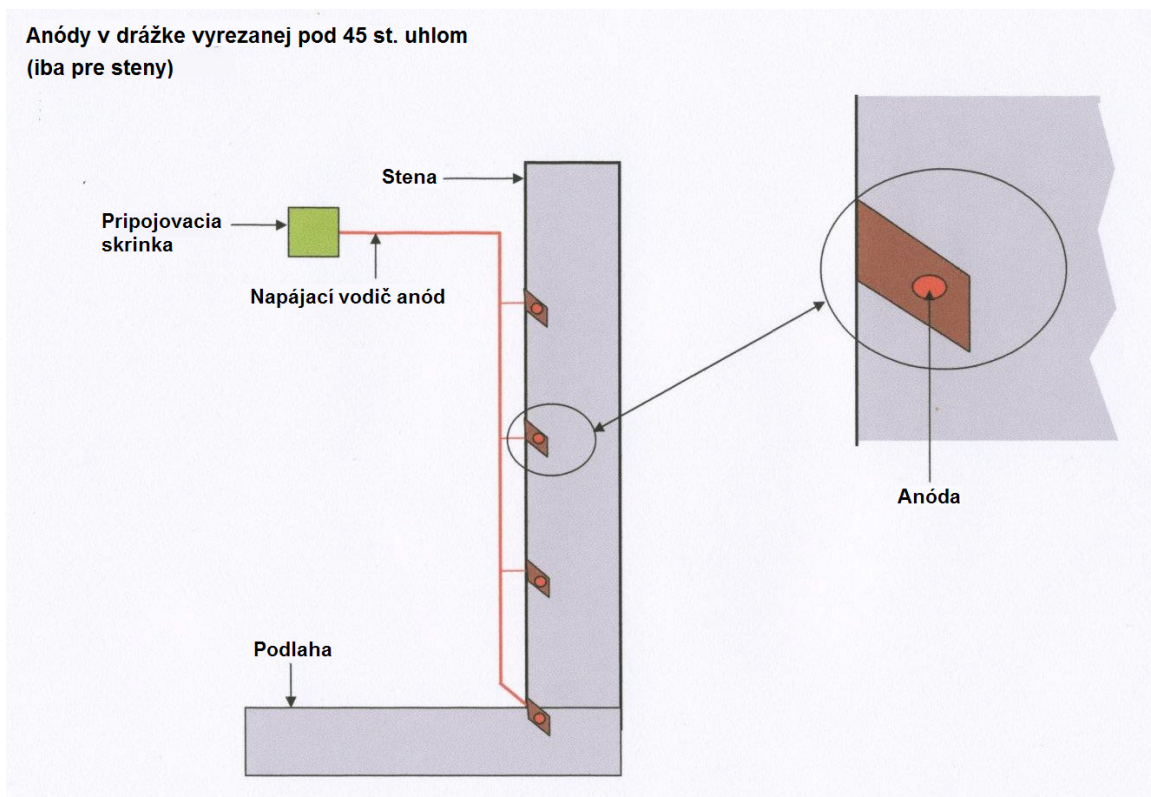
Vodovodné potrubia a iné potrubné inštalácie, ktoré prechádzajú podlahou alebo stenami, si vyžadujú osobitnú pozornosť, najmä ak sú vyrobené z vodivého materiálu. Začnite s vyrezaním 5 cm hlbokého zárezu okolo potrubia a potom odizolujte rúrku od betónovej konštrukcie. Následne vyplňte zárez s expandujúcou cementovou maltou. Buďte opatrný pri vysekávaní zárezu okolo plastových rúrok alebo elektrických kanálov.

Oprava väčších častí poškodeného betónu:

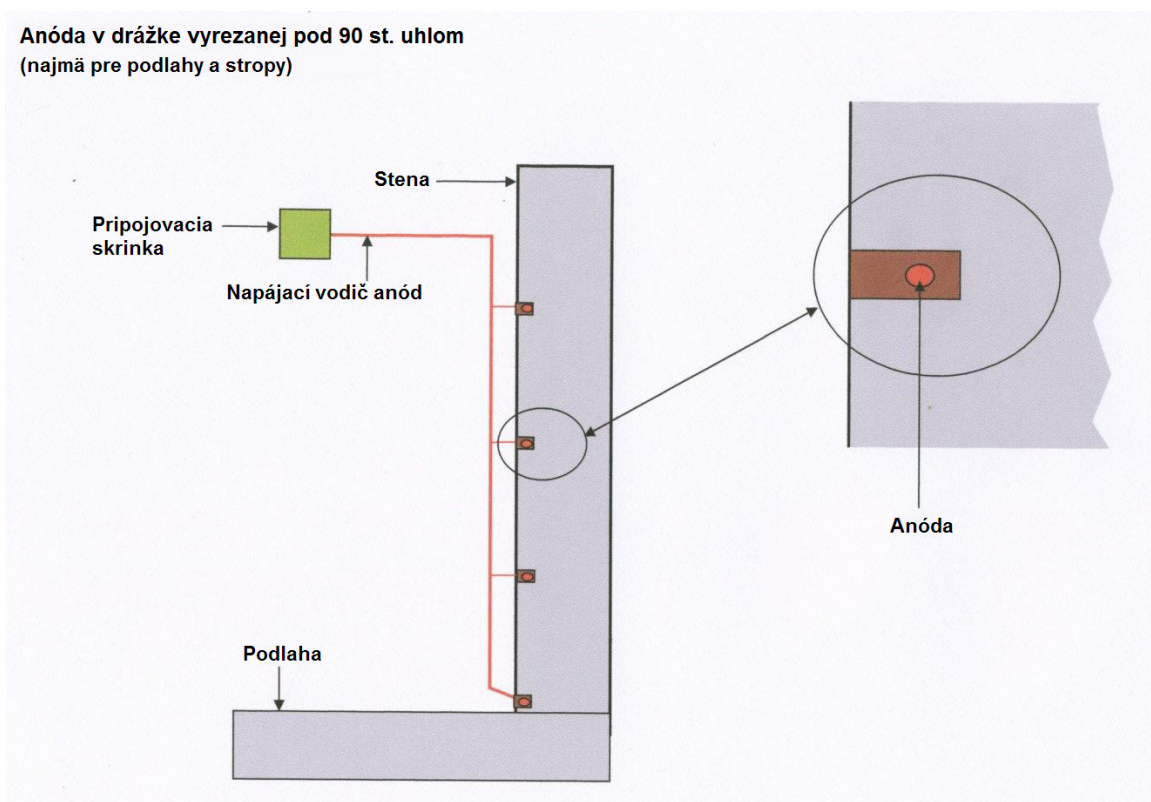
Pri vyrezávaní väčších častí poškodeného betónu je dôležité zabezpečiť, aby boli odstránené všetky nesúdržné časti a aby sa dali všetky dutiny vyplniť novou cementovou maltou. Cieľom je dosiahnuť dobré naviazanie, pre vytvorenie dobrého kapilárneho spojenia medzi novým a starým cementom. Nový cement použitý v malte musí portlandský cement, ktorý čiastočne expanduje.

5. Drážky pre anódy

Vyrezanie drážky by malo byť urobené do hĺbky minimálne 28 mm a minimálne 5 až 8 mm široké. Po dokončení rezu je potrebné ho odsať a vyčistiť, tento musí byť úplne bez prachu a nečistôt. Rezy na stenách sa vykonávajú v uhle 45 stupňov nadol. To sa robí pre jednoduchšiu inštaláciu anód a malty.



Vyrezanie drážok pod uhlom 90 stupňov sa vykonáva zväčša na podlahe alebo v strope.



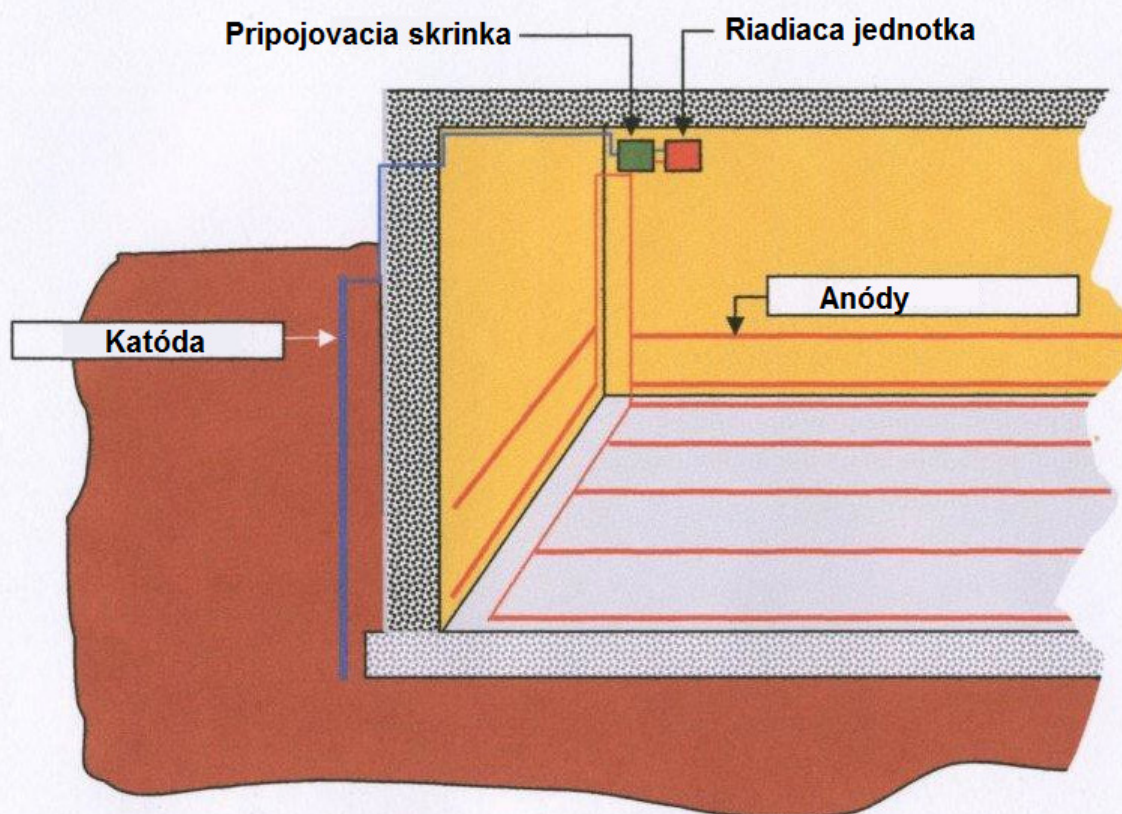
Vyrezané drážky sú väčšinou určené pre anódy. V niektorých prípadoch bude napájací drôt tiež umiestnený do drážky.

6. Anódy

Účinné elektroosmotické pole vychádzajúce z anód sa bude meniť v závislosti od kvality a vlastností betónu v stavebnej konštrukcii. Vzďialenosť medzi anódami je štandardne 100cm pre kvalitnú betónovú konštrukciu. Po určení umiestnenia anód a kontrole uskutočniteľnosti môžu byť dokončené výkresy.

Poloha všetkých anódových vedení bude označená červenou farbou.

Inštalácia pulznej elektroosmózy v stredne veľkom suteréne



Ak je označená línia anódového vedenia na stavebnej konštrukcii, mala by sa oskenovať pre kontrolu pozície výstuže alebo iných kovových prvkov vnútri konštrukcie. Vnútorňa strana konštrukcie by mala mať približne 30 mm vrstvu betónu ako krytie výstuže.

Výsledky skenovania je potrebné zaznačiť na výkrese.

Ak je výstuž veľmi blízko k anódovému vedeniu, anódové vedenie musí byť presmerovaná okolo nej. Táto zmena sa musí implementovať do záverečných výkresov.

Odstrihnite si anódu tak, aby zodpovedala dĺžke vyrezanej drážky. Každý koniec anódy sa pripojí na napájací vodič. Pokúste sa napájací vodič nechať v celej dĺžke bez prerušenia od anódy až po spojovaciu skriňu. Vodič zo spojovacej skrinky musí byť pripojený k anóde pomocou spojovacieho konektora krimpovacieho typu. Konektor musí byť chránený tepelnou zmršťovacou izoláciou, ktorá obsahuje tesniaci materiál, aby sa vytvorilo vzduchotesné tesnenie. Vodiče v spojovacích skrinkách musia mať natrvalo značky označujúce písmeno obvodu a anódové číslo na uľahčenie testovania a opravy.

Uistite sa, že spoj medzi napájacím vodičom a anódou je 100% odolný voči vlhkosti.

Všetky napájacie vodiče musia byť očíslované, keď sú pripojené k anóde.

Ak má anóda na každom konci napájací vodič, obidva prívodné vodiče budú mať rovnaké číslo. V niektorých prípadoch má anóda z praktických dôvodov iba jeden pripojovací vodič.

Ak je pripojovací vodič príliš krátky na to, aby sa dostal do spojovacej skrinky, uistite sa že prepojenie medzi vodičmi bude umiestnené v chráničke.

Anóda je teraz pripravená na inštaláciu.

Vytvorte zmes z expandujúceho portlandského cementu C25 alebo C40. Malta sa musí mať nezmrašťujúce sa vlastnosti. Pridajte zhruba 15% z objemu grafitového prášku do zmesi. Potom pridajte vodu, k získaniu správnej konzistencie.

Drážku je potrebné navlhčiť vodou. Nie je dobré, ak v drážkach stojí voda. Na spodnú časť drážky naneste vrstvu vodivej malty s hrúbkou približne 15 mm.

Anódu umiestnite do drážky tak, aby ju vodivá malta prekryla. Použite klipy na udržanie anódového drôtu v drážke. Zvyšok drážky vyplňte vodivou zmesou. Vytvorte pekný rovný povrch.

Nechajte vodivú zmes vytvrdnúť v drážke aspon jeden deň.

Veľmi opatrne odstráňte klipy v nasledujúci deň, aby ste sa uistili, že vodivá zmes sa neuvoľní. Navlhčite medzeru ktorá vznikla po odstránení klipov a vyplňte vodivou maltou.

Anoda je teraz nainštalovaná a z každého konca sú viditeľné iba napájacie vodiče.

Postup inštalácie betónových konštrukcií je rovnaký, či už na stenách, podlahách alebo stropoch. Toto pravidlo platí pre betónové konštrukcie s hrúbkou od 25 do 60 cm.

Anódové slučky

Pri konštrukciách s hrúbkou väčšou ako 60 cm je vhodné použitie anódových slučiek. Slučky dajú anódam lepšiu hĺbku a zvýšia jej účinnosť v hrubších konštrukciách.

Na udržanie dobrého monitorovania systému a procesu odvlhčovania konštrukcie sa odporúča mať iba 10 slučiek na jeden anódový okruh. Označte, kde majú byť vložené slučky.

Oskenujte oblasť v okolí slučky pomocou skenera na kovy, aby ste sa uistili, že nedochádza ku kolízii s výstužou a inými kovovými prvkami vo vnútri konštrukcie.

V prípade potreby posuňte slučku na stranu od rizikovej kolízie.

Je veľmi dôležité, aby sa anódy neboli vo fyzickom kontakte s výstužami alebo inými kovovými upevňovacími prvkami vo vnútri steny.

Hĺbka anódových slučiek by nemala presiahnuť 20% hrúbky konštrukcie (steny, podlahy). Po vykonaní vrtania musí byť otvor vyčistený. Odstrihnite anódový vodič na správnu dĺžku. Pripojte napájací vodič anódy štandardnou metódou. Zamiešajte vodivú maltu.

Navlhčite otvor a naplňte ho do polovice vodivou zmesou. Vytvorte slučku na anódovom drôte a vložte ju do otvoru. Medzi slučkou a koncom otvoru nechajte medzeru 1cm. Doplňte otvor a drážku vodivou maltou a vytvorte zarovnaný povrch.

Vodivá malta musí vytvrdnúť najmenej jeden deň pred pokračovaním prác na napájacích vodičoch anódy. Napájacie vodiče nie je možné pripojovať skôr z dôvodu pohybu a možného vzniku trhlín.

Železobetónové konštrukcie :

Hĺbka drážky by nikdy nemala byť menšia ako 22 mm. Drážka musí byť vždy minimálne 5 mm od výstuže železobetónovej konštrukcie. Ak je vzdialenosť od výstuže alebo iného kovu kratšia ako 5 mm, musíme urobiť odbočku drážky alebo presunúť celú drážku.

Nový betón verzus starý betón:

V novom betóne sa vzdialenosť medzi anódovými líniami môže meniť od 0,7 m do 1,2 m. Pri staršom betóne by mala byť vzdialenosť medzi anódami znížená na 0,5 m. Všetko však závisí od stavu betónovej konštrukcie, existuje ale veľa premenných.

Staršie betónové konštrukcie:

V starších betónových konštrukciách môžu byť kapiláry naplnené humusom.

Tieto nečistoty sa dostávajú do kapilár v priebehu rokov.

Tým sa znižuje efektívne osmotické pole a na to, aby sme tento efekt vyriešili, musíme umiestniť anódové línie bližšie k sebe. Všeobecným pravidlom je, že čím je betónová konštrukcia staršia, tým bližšie umiestnime anódové línie.

Ďalším pravidlom je, že čím je konštrukcia hrubšia, tým by mali byť anódové línie bližšie k sebe. Toto všetko bude nezávisle hodnotené pre každý projekt.

Tehlové murivo:

Inštalácia elektroosmózy do tehlového muriva bude predstavovať náročnejšiu úlohu a veľa pozornosti sa musí venovať návrhu elektroosmózy.

Umiestnenie katódy bude rovnaké ako v prípade umiestňovania pri betónových konštrukciách.

Rozmiestnenie anód budú náročnejšie. Kapiláry sa v tehľách môžu líšiť v rozmeroch. Viac vypálené tehly vytvoria menšie kapiláry, pri ktorých dôjde k pomalšiemu odvlhčovaniu. Pri starších tehlových murivách sa môžeme stretnúť s cementovou maltou s menšou pevnosťou. V týchto prípadoch potrebujeme znížiť vzdialenosť medzi anódami až na 0,3 m.

Ak je pevnosť cementovej malty v maltovom lôžku veľmi slabá, potom sa neodporúča pokračovať v inštalácii bez nasledujúcich prác:

Pôvodná malta medzi tehľami musí byť odstránená do hĺbky najmenej 5 cm a nahradená novou maltou.

Druhou možnosťou je urobiť celú stenu s 5 cm hrubou novou cementovou omietkou. Vizualna kontrola a tehlové vzorky určia rôzne podmienky murovanej stavby.

Ak je murovaná konštrukcia v dobrom stave, nebude existovať žiadny dôvod prečo neinštalovať systém pulznej elektroosmózy AOP. Murovanú konštrukciu je potrebné umyť tlakovou vodou k odhaleniu mechanických trhlín a pred začatím inštalácie.

Anódy by sa mali umiestniť do škár (maltového lôžka), keď je to možné. To je miesto, kde bude elektroosmóza fungovať najefektívnejšie. V miestach, kde je dokázané kapilárne nasávanie, je potrebné k bežnej drážke pridať aj anódovú slučku. Hĺbka otvoru sa bude meniť v závislosti od hrúbky konštrukcie.

Začnite tým, že urobíte drážku medzi tehľami na najnižšom možnom mieste od podlahy. Potom pokračujte vo vyvrtaní otvorov v rovnakých intervaloch.

Drážka medzi tehľami by mala byť najmenej 4 cm hlboká. Po vyrezaní drážky dobre vyčistite drážku. Skráťte anódu na potrebnú dĺžku. Pripojte napájací vodič podľa správneho postupu. Vytvorte vodivú maltu s expandovaným cementom obsahujúcim 15% grafitového prášku. Naplňte spodnú časť drážky vodivou maltou s hrúbkou 1 cm.

Vložte anódu do drážky. Doplňte drážku s vodivou maltou, a nechajte nevyplnený asi 1cm od povrchu. Nechajte vodivú maltu na chvíľu zatuhnúť. Následne použite bežnú maltovú zmes bez toho, aby ste do nej zamiešali grafit. To sa robí preto, aby vyplnené drážky mali rovnakú farbu ako pôvodné drážky a nie čiernu farbu ktorou maltu ktorou maltu zafarbí grafit. Tento postup sa nevzťahuje na miesta, kde drážky nebudú viditeľné.

Katódy

Zabezpečte si výkresy daného objektu pre umiestnenie katód. Pred vŕtaním skontrolujte, či nie je žiadna prekážka vo vnútri steny. Oblasť sa musí skenovať, ak nie je možné získať výkresy. Ak skenovanie indikuje zabudovaný kov, bude potrebné ho ďalej preskúmať. Môže to byť niečo iné ako len výstuž železobetónu. Lokalizácia perfektného umiestnenia katódy nie je vždy jednoduchá.

Tam, kde je tlak vody rovnaký v okolí celej budovy je jednoduchšie umiestniť katódu. V iných prípadoch, kde je vlhkosť náhodne detekovateľná, je ťažšie určiť, kam umiestniť katódu. A práve v týchto prípadoch je umiestňovanie najdôležitejšie. Ak existujú pochybnosti, nainštalujeme vždy niekoľko katód na zaistenie dostatočného elektro osmotického toku.

Vždy používame aspoň dve katódy.

Toto sa robí v prípade keď nie sme si istý dostatočným napojením na zdroj vody na jednom z nich. Po dokončení inštalácie môžeme merať aktuálny elektroosmotický tok a určiť, či je potrebné pripojiť obidve katódy.

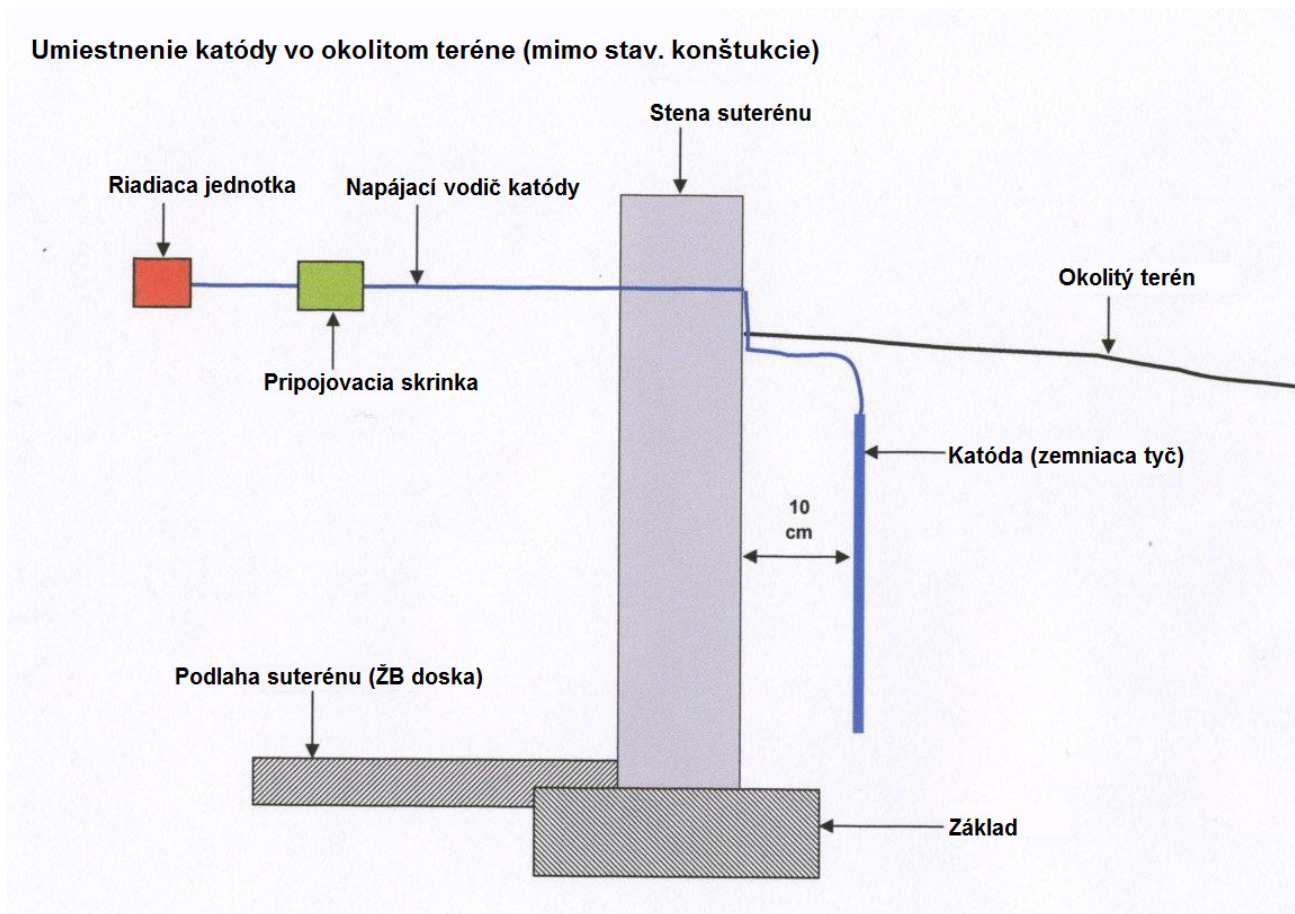
Umiestnenie katód:

Pri pohľade na údaje o vlhkosti vykonané počas prieskumu môžeme určiť, kam je vhodné umiestniť katódy. Je dôležité, aby stav pôdy na vonkajšej strane stavby bol známy a bol súčasťou úvahy. Musí sa urobiť rozhodnutie, či sa má katóda inštalovať z vonkajšej strany, alebo z vnútornej strany konštrukcie. Niekedy nie je možné, alebo je nepraktické inštalovať katódy zvonku.

Je nanajvýš dôležité, aby katóda nikdy nebola vo fyzickom kontakte s výstužami, inými kovovými prvkami konštrukcie, alebo inštaláciami.

Keď sa rozhodne o umiestnení katód, je dôležité ich označiť presne na výkresoch. Výkresy umiestnenia katód musia byť pred inštaláciou schválené klientom.

Inštalácia katódy z vonkajšej strany: (Ref: katóda zvonka)



Pred umiestnením katódy do zeme na vonkajšej strane konštrukcie potrebujeme prístup k miestu kde je najväčší zdroj vlhkosti alebo vody. Dôležité je mať istotu, že miesto do ktorého plánujeme umiestniť katódu má vysoký stupeň vlhkosti a má dobré spojenie k zdroju vody. Koľko katód a ako hlboko ich umiestňujeme, určujeme individuálne pre každé zariadenie, v závislosti od úrovne hladiny vody. Katódu umiestnite aspoň 10 cm od stavebnej konštrukcie.

Katódu neumiestňujte rovnobežne so stav. štruktúrou, ale pod uhlom smerom k nej. Buďte si vedomí akýchkoľvek podmienok, ktoré môžu spôsobiť priamy kontakt katódy s výstužami alebo inými kovovými inštaláciami v konštrukcii.

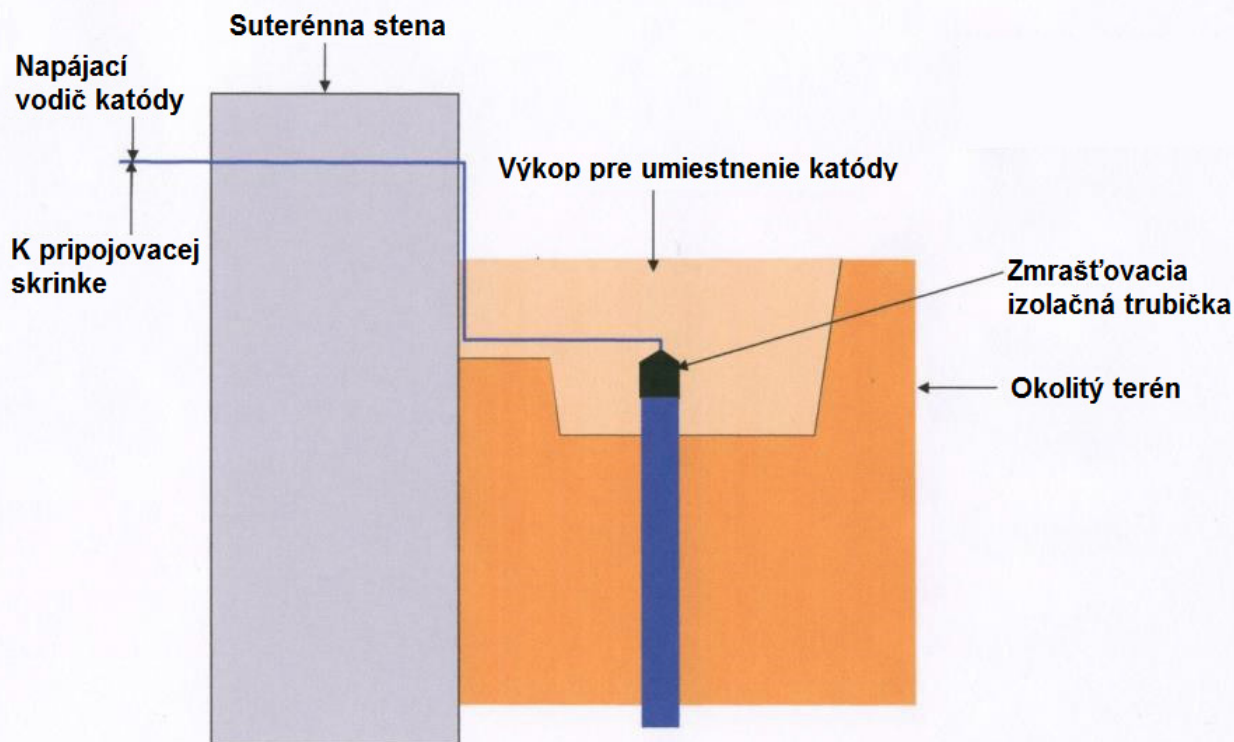
Veľkosť inštalácie a množstvo anód určí, koľko katód je potrebných. Dôležitým parametrom je, koľko vody je prítomné v zemi okolo konštrukcie. Iba jedna katóda môže byť umiestnená vtedy, ak vodná hladina obklopuje konštrukciu, zatiaľ čo v iných prípadoch sa vyžaduje niekoľko katód.

Na požadovanom mieste:

Vykopajte jamu v zemi na vonkajšej strane konštrukcie. Vykopte ju 30cm od obvodovej steny, 30 cm v priemere a 30 cm hlbokú.

Na spodku tohto výrezu narazte zemniacu tyč do hĺbky tak, aby zostalo trčať len 10 cm.

Umiestnenie katódy v okolitom teréne - (detail)



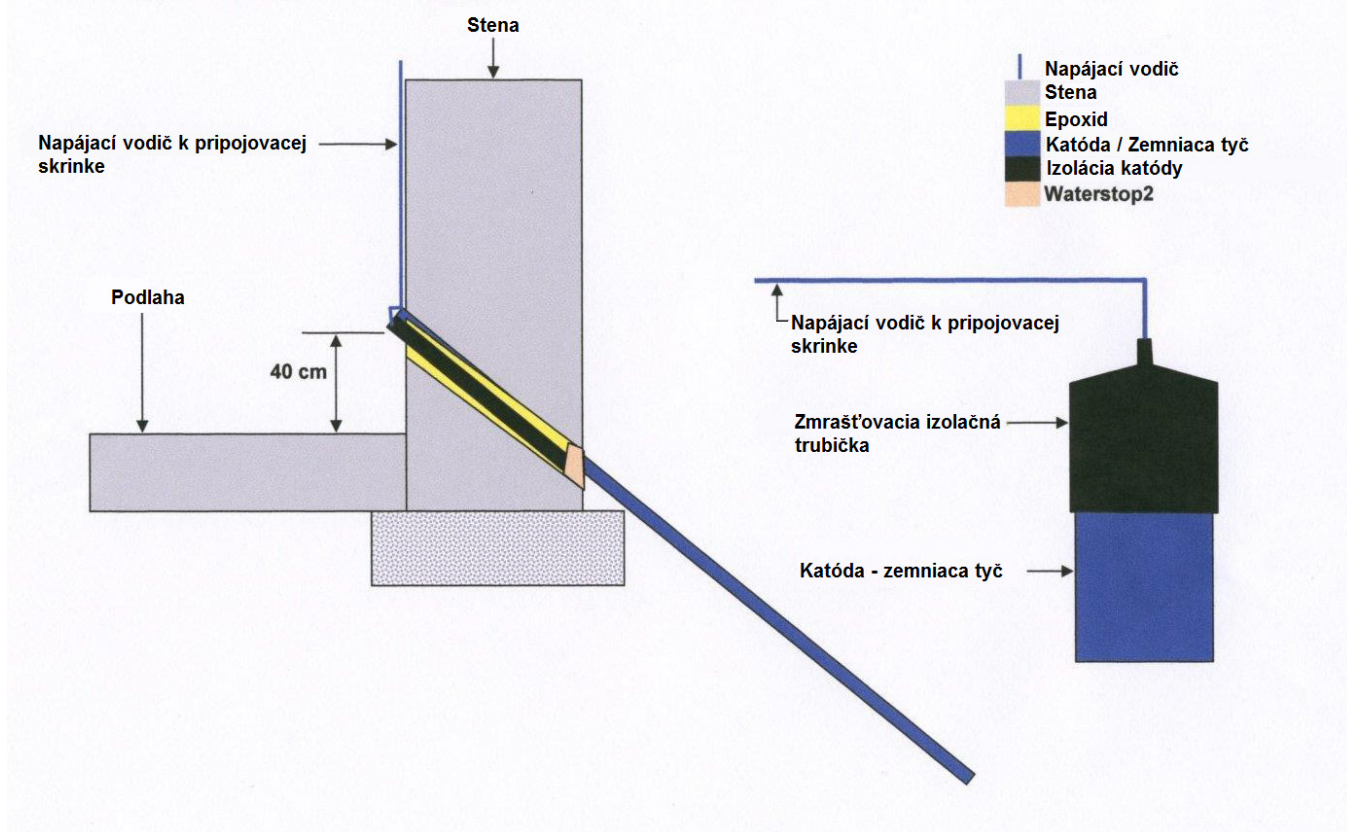
Na viditeľnom konci uzemňovacej tyče pripájame napájací drôt s veľkosťou 2,5m². Na hornom konci katódy vyvrtavame otvor s priemerom 6 mm. Potom použijeme závitorez k vytvoreniu závitov. Na pripevnenie napájacieho vodiča sa použije skrutka v závitovom otvore. Na koniec napájacieho vodiča je pripevnené lisovacie alebo cínovacie oko vodiča. Vložte 12 cm dlhú zmršťovaciu hadičku nad očko napájacieho vodiča. Táto zmršťovacia hadička má priemer 18 mm. Všetky konektory a zmršťovacie hadičky musia mať integrované lepidlo.

Potom umiestnime druhú zmršťovaciu hadičku nad oko kábla. Táto menšia zmršťovacia trubica musí mať priemer 7 mm a dĺžku 5 cm. Menšia zmršťovacia hadička musí po vytvrdnutí pokryť celé oko kábla a konektor. Väčšia 18 mm zmršťovacia trubica sa umiestni na celý koniec katódy tak ďaleko, že pokrýva celý spojovací bod vrátane menšej zmršťovacej trubice a skrutky.

Tento postup je dôležité robiť presne, aby ste sa uistili, že pripojenie je 100% vodeodolné. Ak sa ku konektoru alebo skrutke dostane akákoľvek voda alebo vlhkosť na povrchu sa objaví korózia a toto môže poškodiť pripojenie ku katóde.

Napájací vodič je umiestnený min. 20 cm pod zemou a na vhodnom mieste prechádza cez obvodovú stenu a pokračuje do spojovacej skrine. Vykopaná jama je potom zahrnutá, aby sa zakryla zemnica tyč a napájací drôt.

Umiestnenie katódy z interiérovej strany



Všetky potrebné materiály a zariadenia musia byť v pripravené v blízkosti tesne pred začiatkom jadrového vŕtania cez konštrukciu. Je veľmi dôležité zabezpečiť sa, že pri realizácii vŕtania sú zabezpečené zariadenia a materiály na zastavenie prenikania vody cez stenu pre umiestnenie katódy. Táto príprava je dôležitá, pretože tlak vody môže byť veľmi vysoký. Odizolujte časť katódy prechádzajúcu cez obvodovú stenu použitím 2 vrstiev elektrickej izolačnej pásky alebo zmršťovacej trubice. Priemer vŕtania je 30 mm. Pripravte si drevenú zátku dlhú 15 cm. Jeden koniec musí mať priemer 27 mm a druhý priemer 34 mm. Táto zátka je potrebná ako preventívne opatrenie v prípade nutnosti pre zastavenie prenikajúcej vody.

Otvor pre katódu je potrebné vyvŕtať pod uhlom 45 stupňov smerom dole vo výške 50 cm nad podlahou. Ak je na vonkajšej strane konštrukcie vysoký tlak vody, voda preteká cez otvor. Ak je to tak, potrebujeme mať pripravené zariadenia a materiály na zastavenie prenikania vody. Ak katódu nemôžeme rýchlo vložiť, musíme otvor utesniť drevenou zátkou, kým nebudeme pripravený k vloženiu katódy znova.

Vložte do otvoru špeciálnu plastovú trubicu. Trubica sa používa na udržanie katódy v strede a odizolovanie od železobetónovej konštrukcie. Vložte katódu do plastovej trubice a zasuňte (narazte) ju do otvoru. Ponechajte cca 10 cm katódy presahovať zo základovej železobetónovej konštrukcie. Vytiahnite trubicu z katódy by mala zostať v strede. Do otvoru okolo katódy natlačte konopnú upchávku, aby ste predišli vnikaniu vody cez otvor. Upchávku je potrebné zatlačiť ďalej do otvoru. Potom urobíme to isté s Waterstopom. Zatlačte ho až na doraz, aby sa zabezpečila vodotesnosť. Keď Waterstop vytvrdne, vyplňte dieru epoxidom. Katóda bude teraz úplne odizolovaná od betónu. Akonáhle je epoxid vytvrdnutý, môžeme urezať zostávajúcu časť katódy a nechať len 1 cm. Pripojte napájací vodič ku katóde. Toto sa vykonáva rovnakým postupom, ako je vysvetlené pri inštalácii katódy z vonkajšej strany. Pri inštalácii katódy z vnútornej strany nahradíme 18 mm zmršťovaciu trubicu silnou vrstvou silikónu, aby sme ju chránili pred vlhkosťou. Nechajte silikon dobre vytuhnúť. Toto je dôležité na to aby sa zabránilo vzniku korózie (Verde Gris) a novej strate spojenia s Katódou. Pamätajte si, že keď sa studená zemniaca tyč (katóda) stretne s teplým vzduchom alebo murivom môže vzniknúť kondenzácia.

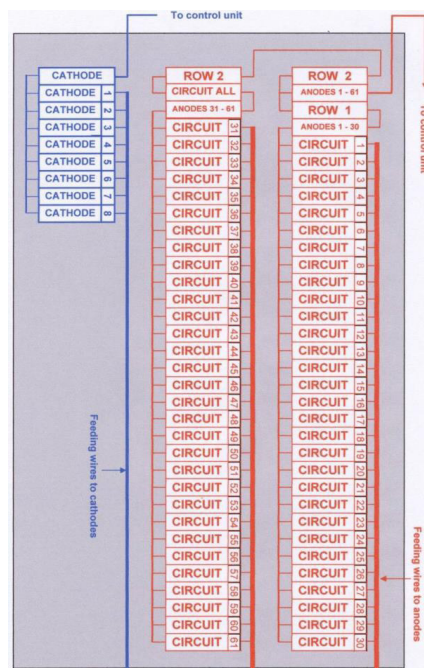
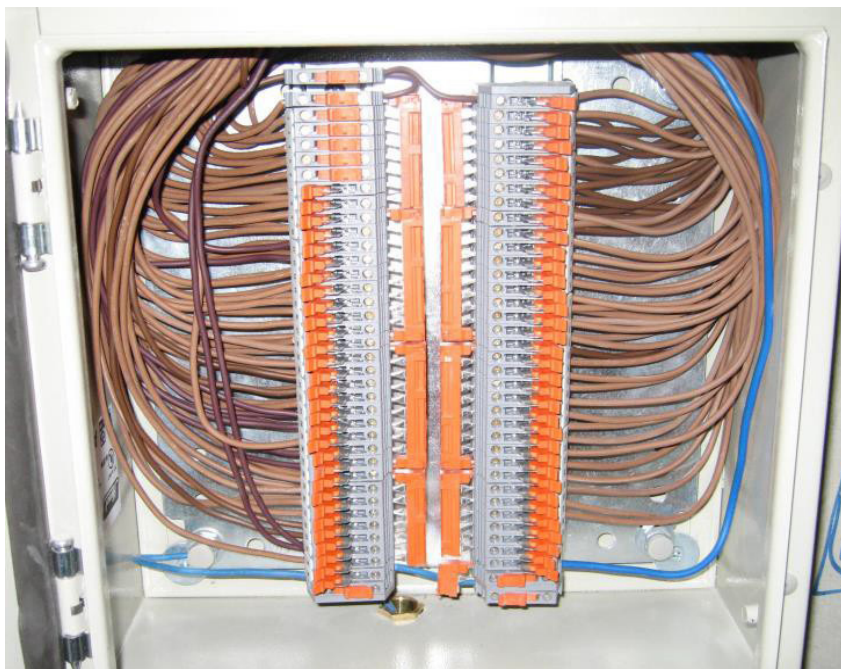
Inštalácia katódy v tehlovej stene

Tento typ inštalácie je veľmi podobný inštalácii betónu, ale existuje niekoľko rozdielov. Jadrové vŕtanie musí byť vykonávané v spojoch medzi tehľami, aby sa zabránilo praskaniu tehál. V niektorých prípadoch by sme mohli z dôvodu vizuálnych architektonických obmedzení odmietnuť vŕtanie do spojov. Potom budeme musieť odstrániť jednu tehlu pred inštaláciou katódy.

Uistite sa, že otvor bude vyvŕtaný v maltovom lôžku. Domurujte vybratú tehlu do muriva. Napájací vodič katódy sa umiestni do maltového lôžka čo najbližšie ku katóde. Týmto spôsobom inštalácia katódy zostane neviditeľná.

8. Pripojovacia skrinka

Pripojovacia skrinka je miesto, kde sú pripojené všetky anódové vetvy. Môže byť namontovaná elektroosmóza, kde bude niekoľko desiatok anódových vetiev a z tohto dôvodu je potrebná montáž pripojovacej skrinky. Každá anódová vetva má vlastný konektor nožového spínača vo vnútri pripojovacej skrine.



Takýto spôsob inštalácie umožňuje odčítať pretekajúci prúd na každej anódovej vetve samostatne a taktiež umožňuje odčítať aj celkový odber elek. prúdu všetkých vetiev spolu. Anódový vodič je vyrobený z 1,8 mm titánového drôtu.

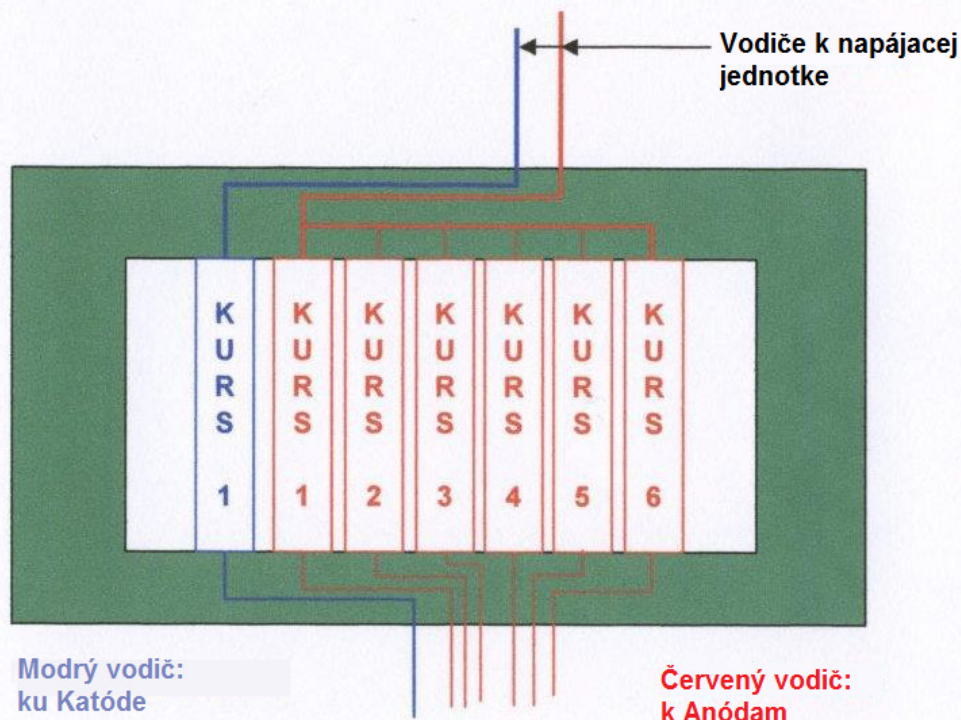
Hlavný napájací vodič sa umiestňuje medzi riadiacu jednotku AOP a pripojovaciu skriňu. Z pripojovacej skrine smerujú napájacie vodiče do anód a katód.

Anódový pripojovací vodič by mal mať prierez min 1,5mm² a katódový vodič min. 2,5mm² alebo 4mm² v závislosti od veľkosti inštalácie. Návrh na uloženie chráničiek musí byť dokončený pred každým začiatkom ťahania pripojovacieho vodiča anódy.

Toto je opatrenie, aby sa zabránilo zbytočným spojeniam v pripojovacom vodiči. Všetky káble z anód a katód sa spájajú v pripojovacej skrinke. V pripojovacej skrinke je každý anódový a katódový vodič pripojený k vlastnému číslovanému nožovému spínaču.

Typický príklad inštalácie pulznej elektroosmózy menšieho rozsahu

Pripojovacia skrinka



Napájací vodič č. 1 z anódy č. 1 je spojený s nožovým spínačom č. 1 atď.

Tento postup nám umožňuje odčítať množstvo elek. prúdu pre každú anódovú vetvu zvlášť. Potom je možné vytvoriť si obraz o priebehu odvlhčovania.

9. Prevádzka

Kontrola spojitosti, vodivosti:

Po dokončení inštalácie a pripojení všetkých anód k pripojovacej skrini, zmeriame aktuálny tok elektrického prúdu pre všetky anódové línie, aby sme sa ubezpečili, že na všetkých vetvách je spojitosť a nedošlo k poškodeniu vodičov v inštalácii. Všetky aktuálne hodnoty sa zaznamenávajú v denníku. Systém AOP sa potom vypne po dobu 21 dní.

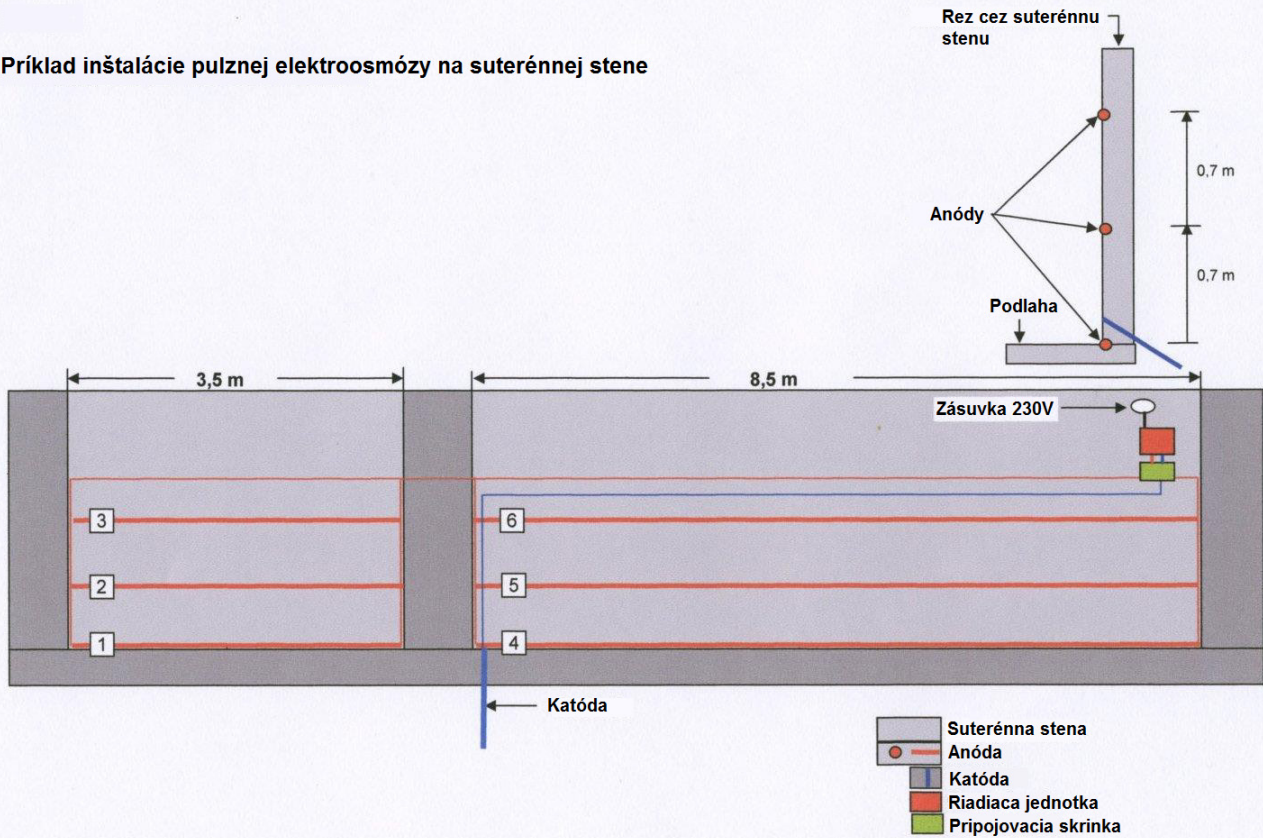
Toto je čas, kedy cementová malta musí vytvrdnúť a počas tejto doby sa jednotka nemôže zapnúť.

Po skončení obdobia vytvrdzovania môže byť riadiaca jednotka zapnutá a môže začať monitorovanie vlhkosti.

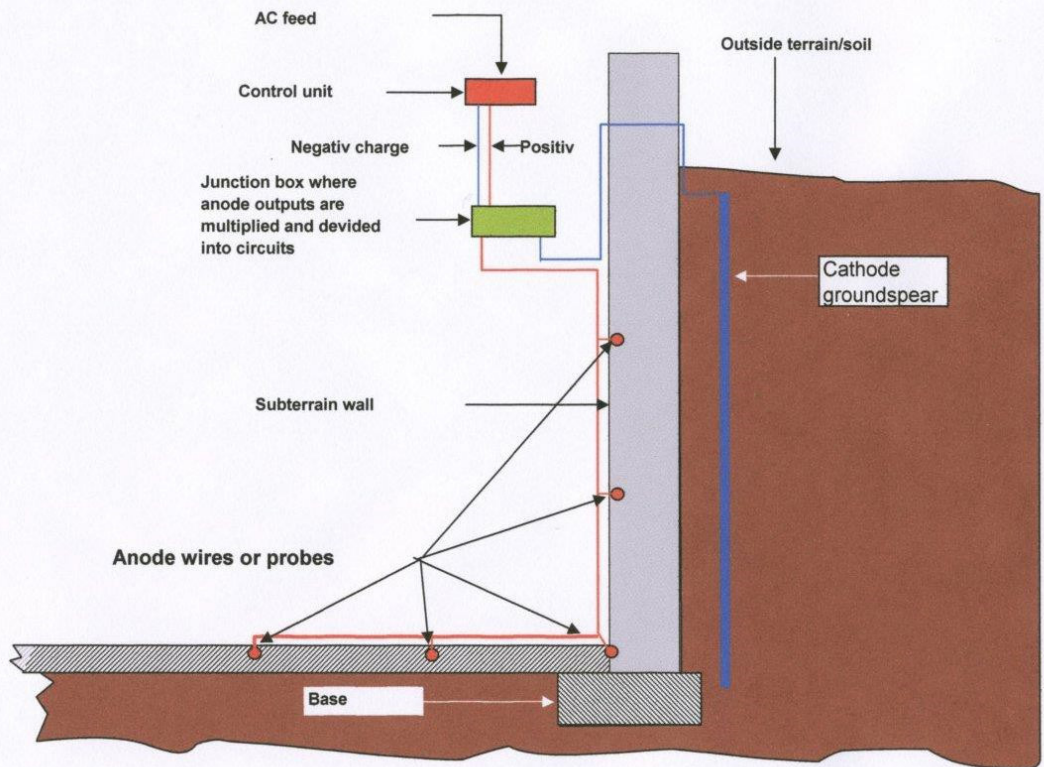
Monitorovanie vlhkosti počas bežnej prevádzky:

Výstupný prúd riadiacej jednotky AOP závisí od úrovne vlhkosti konštrukcie. Hodnoty vlhkosti sa môžu odčítať na povrchu konštrukcie a uvádzať ako percentuálna relatívna vlhkosť materiálu. Aby bola účinná pomôcka pri monitorovaní výkonu systému AOP, odpočty vlhkosti by sa mali vykonávať na viacerých miestach po obvode stavebnej konštrukcie. Takéto čítania by sa mali robiť aj v rôznych časových intervaloch, aby sa zistila postupnosť vysušania. Meranie predbežného výkonu sa použije ako referencia pre predinštalčné podmienky a všetky ostatné merania sa porovnajú s ním. Okrem monitorovania vlhkosti pomocou meracích prístrojov alebo vlhkosťných sond, tok elektrického prúdu odhalí trendy vo vysušaní.

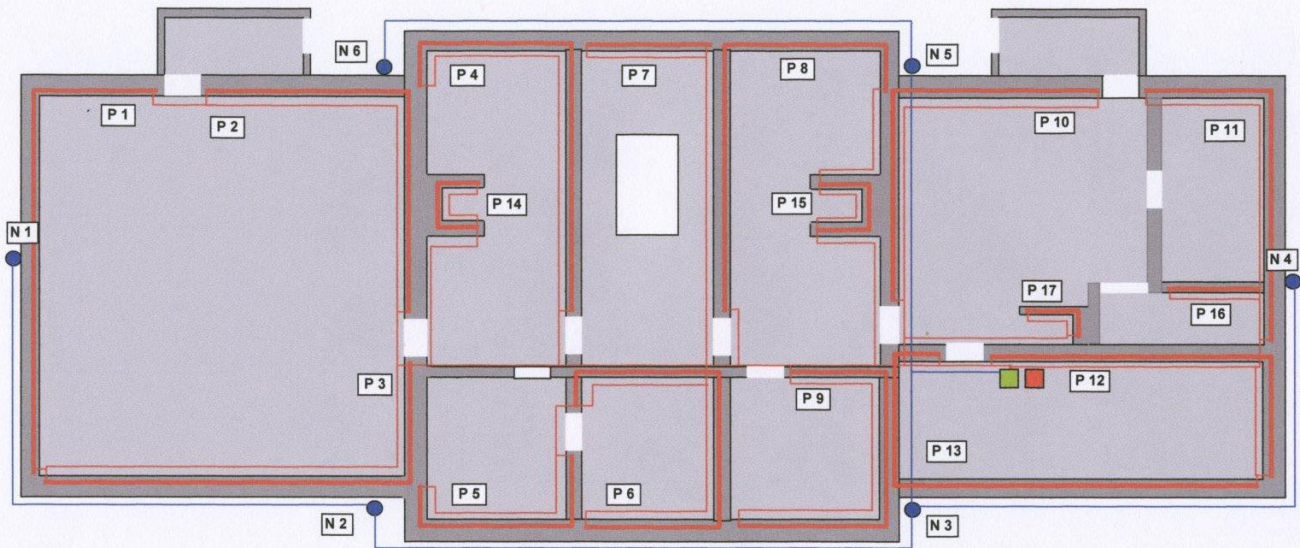
Príklad inštalácie pulznej elektroosmózy na suterénnej stene



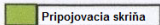

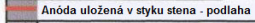


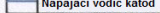
Subterrain structure Normal installation



Typická inštalácia pulznej elektroosmózy - anóda uložená v styku stena - podlaha



Anódy sú uložené v styku podlahy a steny
 Katódy sú umiestnené zvonka v zemine mimo
 stavebnej konštrukcie

	Prípojovacia skriňa
	Riadiaca jednotka
	Anóda uložená v styku stena - podlaha
	Napájaci vodič anód
	Katóda
	Napájaci vodič katód