

Dr inż. Wojciech Nawrot
Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie

20 Lat funkcjonowania technologii Iniekcji Krystalicznej® na polskim i zagranicznym ryнку usług budowlanych i konserwatorskich.

W roku 2007 mija dwadzieścia lat od pierwszego zastosowania technologii Iniekcji Krystalicznej® w skali technicznej. Przez ten okres osuszono jeden milion metrów bieżących zawilgoconych, na skutek kapilarnego podciągania wody z gruntu, murów. Odpowiada to ponad 14 tysiącom obiektów budowlanych osuszonych w Polsce i za granicą, szczególnie w Europie Zachodniej. Technologia ciągle się rozwija i zdobywa uznanie w świecie, o czym będzie mowa w dalszej części artykułu. Stosuje ją na podstawie licencji 217 firm polskich i 19 zagranicznych. W czym tkwi nieprzerwana pomyślność technologii przez tak długi okres czasu?

Opracowanie technologii Iniekcji Krystalicznej® było bardzo przemyślanym **wynalazkiem** i opierało się na głębokiej analizie teoretycznej i starannej weryfikacji praktycznej rezultatów funkcjonujących na rynku polskim i międzynarodowym technologii osuszeniowych.

Jak mi się wydawało technologia Iniekcji Krystalicznej® była skazana na sukces do samego początku, bo rozwiązywała w swej idei te problemy, **na które dąwały się nieprzerwanie już działające technologie osuszeniowe**. Trzeba było tylko konsekwentnie wytrwać i oprzeć się konkurencji, głównie krajowej, i maksymalnie odpowiadać na potrzeby rynku.

Jakie to były problemy? W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego wieku w Polsce w tym i w Europie stosowane były technologia iniekcjna angielskiego autora Patera Cox'a, zwana chemicznym procesem impregnacji murów. Iniekt w postaci silikonu sodowego (PCM-8) w wodnym roztworze był podawany grawitacyjnie w wywiercone otwory w murze przez system zbiorniczków zamontowanych w otworach osuszanego muru. Słabość tej technologii polegała na ograniczonej penetracji środka iniekcyjnego w zbyt mocno zawilgoconych murach. Powyżej 8-9% wilgotności promień penetracji na tyle się zmniejszał, że czynił metodę nieskuteczną w takich przypadkach. Trzeba dodać, że uciążliwa dla murów wilgotność zaczyna się powyżej tej granicy.

W moich publikacjach (rok 1981 i późniejszych (1,2,3) oraz na licznych konferencjach naukowych w kraju i zagranicą przedstawiane były wielokrotnie na czytelnym diagramie przyczyny ograniczonej skuteczności wielu rozwiązań impregnujących w tym i metody angielskiej. Z diagramu tego jasno też wynikały kierunki rozwojowe dla metod osuszeniowych wytwarzających w zawilgoconych murach bariery przeciwwilgociowe.

W tym czasie w technice obserwuje się kryzys metod elektroosmotycznych, których zawodność jest już powszechnie dostrzegana. Szczególnie porażające są przykłady zwiększonego zawilgocenia murów

zaledwie kilka lat od zainstalowania systemu elektroosmotycznego. Napisałem o tym w publikacji (3) w 1986r. Pamiętam jakie gromy posypały się na mnie za ten artykuł ze środowiska konserwatorskiego, bowiem w tym czasie była to sztandarowa metoda osuszania budowli stosowana przez PKZ. Wbrew logice i uzyskiwanym wynikom środowisko konserwatorskie preferowało w tym czasie i w latach następnych tą technologię, w pracach konserwatorskich aż do czasu samooceny, kiedy uznano, że należy skończyć ze stosowaniem tej technologii.

Aby uwzględnić ograniczenia metod iniekcyjnych w mocno zawilgoconych i nadmierne zasolonych murach, w Polsce w Politechnice Warszawskiej powstała koncepcja połączenia metod iniekcyjnych i elektroosmotycznych w jedną technologię. Tak zrealizowała się metoda elektroosmozy z hydrofobizacją i jej rozwojowe wersje w postaci metody elektroiniekcyjnej i metody elektroiniekcji dynamicznej. Metody te stawały się coraz droższe w stosowaniu ale i jak pokazała praktyka budowlana ich skuteczność techniczna była często loterią pomiędzy zaletami teoretycznymi a praktyką wykonawczą. Ocena tych metod znalazła się w publikacjach różnych autorów (4,5,6).

Ostatecznej oceny tej grupie metod dokonały oceny toksykologiczne stosowanych środków iniekcyjnych. Podobny los oceny higienicznej dotknął także następczyni tych metod, a mianowicie metody termo iniekcyjnej. A stało się to dnia 12 marca 1996r. (6), w którym nastąpił całkowity zakaz stosowania lotnych benzyn lakierniczych w płynach iniekcyjnych do osuszania murów budynków. Skończył się tym samym okres epidemii toksykologicznych z tego powodu i ustały dwuznaczne sytuacje co do szkodliwości stosowanych środków iniekcyjnych tego rodzaju w przeszłości i aktualnie.

Tak więc problemy stosowania coraz droższych sposobów podsuszania strefy murów przed iniekcją środków blokujących wilgoć a następnie wtórne problemy związane z toksycznością stosowanych iniektów sprawiły łącznie, że rynek skurczył się dla tego typu technologii w bardzo znaczący sposób do eliminacji włącznie.

Obrońcy tych metod (poza autorem) wywodzący się z Politechniki Wrocławskiej, Krakowskiej i z ATR z Olsztyna niewiele zdziałali bowiem rynek dokonał oceny niekorzystnej, a przyjęta zasada atakowania w niewybredny sposób metody konkurencyjnej w tym przypadku metody Iniekcji Krystalicznej® nie odniosła skutku, a nawet powiedziałbym, że przyniosła tej technologii zwiększenie zainteresowania inwestorów i przysporzyła wiele sympatii.

Sytuacja rynkowa sprecyzowała swoje wymagania co do oczekiwań od technologii osuszeniowych. Duża wilgotność muru nie może być ogranicznikiem dla penetracji środków iniekcyjnych do blokady przeciwwilgociowej, to jest zwiększenie wilgotności nie może zmniejszać promienia penetracji. Środki iniekcyjne nie mogą być toksyczne, a trwałość wytworzonej blokady musi być o wiele dłuższa niż w przypadku iniektów silikonowych. Ponadto technologia nie może szkodzić zabezpieczanemu murowi ani chemicznie ani fizycznie. Nie może też zasolenie murów wpłynąć na zmianę efektywności technicznej zastosowanej metody

W omawianiu tej kwestii pomijam celowo metody mechaniczne osuszenia murów, które ze względu na swoje niszczące działanie i

ograniczenia w stosowaniu stanowią mniejsze zastosowanie na rynku usług w tym zakresie.

Próba zmierzenia się z eliminacją wad metod iniekcyjnych, o których pisałem wyżej jest pomysłem stosowania iniektów blokujących wilgoć pod ciśnieniem, przez tzw. pakery. Oczywiście te sposoby nie eliminują wad samego środka iniekcyjnego i podlegają tym samym ograniczeniom jak wyżej opisane, lecz samo ciśnienie nie zwiększa w sposób zadowalający promienia penetracji iniektu. To, że zużywa się go więcej, niż podczas stosowania metodą grawitacyjną, nie jest wystarczającym dowodem na zwiększenie penetracji w kapilarach odpowiedzialnych za kapilarne podciąganie wody. Zwiększenie użycia środka iniekcyjnego, w tym i całej palety stosowanych ostatnio mikro-emulsji silikonowych, wynika z faktu, że iniekt pakowany jest w grubsze kapilary i pory i tak nie biorące udziału w transporcie wilgoci oraz w szczeliny i rozwarstwienia murów. Tym ograniczeniom podlega także metoda parafinowa stosująca pod ciśnieniem rozgrzaną do temperatury 160°C parafinę często w połączeniu ze wstępnym podgrzaniem muru w celu usunięcia nadmiaru wilgoci z przestrzeni iniektowanej. O metodzie tej stara się dobrze pisać tylko jej autor z ATR z Olsztyna. Krytyka tej metody pod wieloma aspektami zawarta jest w książce niemieckiego autora Franka Frosnela (7).

W tym miejscu pojawia się pytanie, czy istnieje na rynku lub w programach rozwojowych, technologia osuszeniowa, która byłaby w stanie sprostać oczekiwaniom rynku budowlanego i konserwatorskiego eliminująca w części lub w dużej mierze wady wyżej opisanych metod osuszeniowych?

ISTOTA METODY INIEKCJI KRYSTALICZNEJ®

Metoda Iniekcji Krystalicznej® wytwarzania blokady przeciwwilgociowej w murach zawilgoconych na skutek kapilarnego podciągania wody z gruntu, jest metodą osuszenia budowli opierająca się na oryginalnej koncepcji autora, polegającej na wykorzystaniu tzw. mokrej ścieżki (wet way). Metoda ta nie przewiduje w żadnym przypadku wstępnego osuszania ani odsalania murów, a nawet wręcz przeciwnie, zakłada wykorzystanie cieczy kapilarnych jako drogi do penetracji, a następnie krystalizacji uszczelniającej pory i kapilary materiału budowlanego i w tym celu dla zwiększenia efektywności metody mur przed iniekcją nawilża się obligatoryjnie dodatkowo wodą (8),(9).

Metoda Iniekcji Krystalicznej® dr inż. Wojciecha Nawrota pracownika naukowego Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie jest chroniona patentami polskimi i patentem europejskim zastrzeżonym w dziesięciu krajach Europy Zachodniej. Warstwa izolacyjna tworzy się przez krystalizację nierozpuszczalnych w wodzie minerałów w kapilarach materiału budowlanego. Krystalizacja wstrzykniętej substancji w roztworze wodnym zachodzi według zjawiska, które w literaturze naukowej określane jest jako „periodic precipitation process” lub „aging sol”. Podczas tej specyficznej krystalizacji następuje tzw. samo uporządkowanie kryształów przy wyjściu ze stanu chaosu, określane w literaturze amerykańskiej mianem „self organisation”. Jest to również odpowiednio termodynamicznie uzasadnione. Utworzona w ten sposób struktura jest podobna do wąskoszczelinowych pierścieni, które można praktycznie spotkać w naturze w systemach

geologicznych (tzw. pierścienie Liesegang). W technologii Iniekcji Krystalicznej® po raz pierwszy wykorzystano w skali technicznej zjawisko, które do tej pory było tylko teoretycznie przewidywane na podstawie symulacji fizycznej równania ogólnego Noblisty z 1977 roku Ilii Prigożina wykonanej przeze mnie metodą elementów skończonych i metodą Lorentza i następnie dwa lata później metodą numeryczną w symulacji komputerowej poprzez uczonych amerykańskich z Indiana University ze Stanów Zjednoczonych. Fizyczne obrazy tych symulacji zostały przedstawione przeze mnie w roku 1986 na Międzynarodowej Konferencji Naukowej w Primorsku w Bułgarii oraz w postaci publikacji i wygłoszonego referatu w Mediolanie we Włoszech we wrześniu 1995 roku na międzynarodowej konferencji „Healthy Buildings ‘95”.

Jest to praktycznie rozwinięcie prac Ilii Prigożina, który w 1977 roku za „Matematyczny Opis Zjawiska Samo-Organizacji Kryształów w Warunkach Dalekich od Równowagi Termodynamicznej” został nagrodzony nagrodą Nobla. Ten fragment początków technologii Iniekcji Krystalicznej® prezentuję z wielką satysfakcją bowiem po 25 latach od moich dokonań w tym temacie zostałem zaproszony w maju 2006 roku do uczestnictwa i wygłoszenia referatu Międzynarodowej Konferencji Matematyków w Polsce w Bedlinie poświęconej teorii rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych. Temat ten wpisywał się niejako w problemy symulacji fizycznej równania Prigożina. Na konferencji obecnych było 80 profesorów matematyki ze Stanów Zjednoczonych, 120 z Rosji i po kilkunastu z innych krajów w tym i z Polski z Instytutu Matematyki PAN. Wygłoszenie referatu na temat związany z teorią technologii przed tak wymagającym audytorium było wielkim zaszczytem i wyróżnieniem, dało mi też wiele satysfakcji. Wystąpienie moje uruchomiło procedurę międzynarodową wyróżnienia mnie jako autora technologii i samej technologii nieoczekiwanymi nagrodami. Na przełomie roku 2006/2007 po złożeniu notki biograficznej American Biographical Institute of USA wybrał mnie spośród 1000 uczonych z całego świata, do których się zwrócił z podobną notką wybrał mnie w wielostopniowej procedurze Człowiekiem Roku 2006 (Man of the Year 2006), a sama technologia została zakwalifikowana do prestiżowego wydawnictwa wraz z dyplomem :”Great Minds of the 21st Century”.w podobnej procedurze International Biographical Centre, Cambridge, England, zostałem wpisany wraz z technologią do „ Cambridge Blue Book 2005/2006” – jest to encyklopedia szczególnych światowych zasług. Wpis potwierdzony jest certyfikatem w postaci dyplomu, którego kopia prezentowana jest w publikacji podobnie jak certyfikaty ABI USA.

Izolację poziomą w technologii Iniekcji Krystalicznej® wykonuje się w następujący sposób:

1. w jednej linii równoległe do powierzchni posadzki co 10 – 15cm. w zależności od stopnia zasolenia murów wierci się otwory iniekcyjne o średnicy 20mm. i na głębokość grubości murów minus 5cm., oraz pod kątem 15° - 30°
2. otwory przed właściwą iniekcją obligatoryjnie nawilża się wodą w ilości ca $0,25\text{cm}^3$

3. po upływie ok. 1 godziny od nawilżenia wprowadza się do otworów metodą grawitacyjną środek iniekcyjny składający się z wodnego roztworu specjalnego cementu i aktywatora krzemianowego, zużycie środka iniekcyjnego wynosi tyle ile wynosi objętość fizyczna otworu iniekcyjnego, przy czym środek iniekcyjny jest jednocześnie środkiem zaślepiającym otwory.
4. po iniekcji otwory iniekcyjne dodatkowo zrównuje się z licem muru przy użyciu szpachelki tym samym środkiem iniekcyjnym lecz o gęstszej konsystencji
5. przepona przeciwwilgociowa formuje się w murze po około 7-10 dni od iniekcji w zależności od temperatury murów.

Technologia Iniekcji Krystalicznej® i autor odnieśli już wiele innych znaczących sukcesów w skali krajowej a przede wszystkim w skali światowej. Wspomnę tylko dla porządku siedem złotych medali z wyróżnieniem na wszystkich kontynentalnych Wystawach Wynalazków i Nowych Produktów w: Brukseli, Genewie, Pittsburghu, Pekinie, Casablance, Norymberdze i Moskwie. O tych i innych wyróżnieniach informowani byliście Państwo na bieżąco. Nikt w świecie nie odniósł podobnego sukcesu wynalazczego. To sprawiło, że w 2001 roku zostałem przyjęty jako pierwszy Polak do Międzynarodowej Akademii Autorów Odkryć Naukowych i Wynalazków (założonej przez ONZ) a promotorem moim był prezes Rosyjskiej Akademii Nauk. Sukcesy te były i są wielką dumą autora technologii Iniekcji Krystalicznej® i Polski. Wywołały też w środowiskach konkurencji krajowej jad nienawiści i wrogości. Starano się też zmieść naszą technologię z rynku na drodze zmasowanej dyskwalifikacji opartej na fałszu i obłudzie. System korporacyjny miał im w tym pomagać.

Zaczął się od próby dyskwalifikacji technologii Iniekcji Krystalicznej® przez dr inż. Jerzego Olifierowicza z Politechniki Warszawskiej, który w roku 1993 na sympozjum ATR w Olsztynie na podstawie „badań” na kradzionych próbkach, gdzieś tam w Polsce “skubniętych” jakimś wykonawcy, uzyskał bardzo złe wyniki i je rozpowszechniał w kontekście wyższości swojej technologii – „Termoiniekcji” nad Iniekcją Krystaliczną®. Moja ostra reakcja już na sympozjum w ATR w Olsztynie, a następnie Dziekana Inżynierii Lądowej WAT i jej komendanta – rektora do władz Politechniki Warszawskiej i Wydziału Inżynierii Lądowej doprowadziła do dużej awantury, która zakończyła się zapewnieniem ze strony P.W., że Pan Olifierowicz nie będzie więcej w podobnym stylu angażował się w dyskusje między technologiami osuszeniowymi. Tak też się stało, a głównie za sprawą cofnięcia Panu J. Olifierowiczowi tytułu docenta kontraktowego.

W tej sytuacji pałeczkę nienawiści po J. Olifierowiczu przejął Pan Prof. Zbigniew Pieniążek z Politechniki Krakowskiej, który pod przykrywką grantu z KBN robił badania porównawcze metod osuszeniowych w tym i technologii Iniekcji Krystalicznej®. W częściowej publikacji źródłowej w „Inżynierii i Budownictwie” Nr 9/1995 i powielonej w Przeglądzie Budowlanym, dopuścił się kolejnego fałszu aby zdyskredytować technologię Iniekcji Krystalicznej®

na rynku krajowym. Ocena została podana na podstawie sześciu osuszonych obiektów w Krakowie z czego jak się okazało dwa nie były osuszone technologią Iniekcji Krystalicznej®, trzy były w trakcie prowadzonych prac osuszeniowych i jeden obiekt wyszedł w tych badaniach bardzo dobrze, ale i to nie zostało puszczane płazem. Jeśli pięć złych wyników było podopasowanych pod tezę dyskwalifikacji to szósty został skomentowany tak „ale nie wiadomo jaka była wilgotność początkowa” (sugestia w domyśle, że osuszono suchy dom. Było to mało prawdopodobne, bo tym domem była siedziba zarządu PGM).

Tak bezczelne, bezprawne i nie mające nic wspólnego z przeciętnymi standardami naukowymi – badania porównawcze w wykonaniu zdawałoby się szanowanego krakowskiego profesora spotkały się z natychmiastowym odporem z mojej strony w tym samym czasopiśmie Inżynierii Budownictwie nr 8/96. Zdementowałem wtedy kłamstwa faktologicznie i nieuprawnione wnioski wyciągnięte na ich podstawie. Jednocześnie został poinformowany o tym Komendant – Rektor WAT, który z kolei powiadomił Rektora Politechniki Krakowskiej – przełożonego prof. Pieniążka. Komendant – Rektor WAT złożył też stosowną informację do Przewodniczącego Komitetu Badań Naukowych prof. Witolda Karczewskiego. Działo się to wszystko w 1995 roku.

W wyniku tego odporu – KBN zdyskwalifikował pracę prof. Z. Pieniążka wykonane w ramach grantu pt. „Badania porównawcze metod osuszenia”, oraz cofnął środki finansowe na dalsze badania pięcioletnie. Profesor Pieniążek dostał też zakaz publikowania w ramach opisanego grantu. Uznano bowiem, że nastąpiło sprzeniewierzenie się, w tym przypadku, podstawowym kanonom etyki w nauce.

Ten skandaliczny epizod z prof. Pieniążkiem stał się jednocześnie największym sukcesem moralnym technologii Iniekcji Krystalicznej®, bowiem w ramach zadośćuczynienia moim krzywdom Panowie Rektorzy Politechniki Krakowskiej i WAT-u uzgodnili, że osuszę technologią Iniekcji Krystalicznej® budynek Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, miejsce zatrudnienia prof. Z. Pieniążka. Tak też się stało i to z dobrym skutkiem technicznym a wspomniany obiekt znalazł się nawet w prospekcje technologii. Był to pewien rewanż za swojego rodzaju faul w nauce. W wyniku opisanych zdarzeń prof. Pieniążek nie śmiał już więcej zabierać głosu w sprawie mojej technologii.

O tych dwóch przypadkach J. Olifierowicza i Z. Pieniążka rozpisałem się dość obszernie, tylko po to, by wyjaśnić kwestie związane z pseudonaukowymi publikacjami, które raz, na jakiś czas, są.

ECS Iniekcja Krystaliczna ®

Licencjonowany wykonawca iniekcji krystalicznej od 1996 roku.

tel. 885 280 280

<http://www.osuszaniemow.hg.pl>