

**Tehnologija kristalizacije za
izdelavo dolgotrajnih betonskih konstrukcij**





PENETRON INTERNATIONAL upravna zgrada i logistika u S.A.D.



PENETRON INTERNATIONAL je priznan vodilni svetovni proizvajalec na področju hidroizolacije, zaščite in popravila betona. V preteklih 30. letih je družina **PENETRON®** izdelkov pridobila ugled z zagotavljanjem zanesljivih rešitev pri najzahtevnejših projektih po vsem svetu, od polarne arktične surovosti Norveške in Rusije do vročih ekstremov v Savdski Arabiji.

Podjetje je leta 1979 ustanovil Robert J. Revera na Long Islandu, New York, veteran na področju zaščite betona, ki je **PENETRON®** navdihnil s spoštovanjem visokih tehnoloških standardov. Zato se **PENETRON®** recepture neprestano prilagajajo z integracijo najnovejših preskušanj materiala s povratnimi informacijami, ki s terena prihajajo od vrhunskih gradbenih profesionalcev.

PENETRON® prodajna in servisna mreža se nahajata v več kot 100 državah, kar podjetju omogoča, da na obširnem področju deli svoje znanje in izkušnje. S kombiniranjem superiornih tehničnih karakteristik izdelkov z izredno tehnično podporo **PENETRON®** ostaja še naprej pojem zanesljivosti in izjemnosti pri inženirjih, arhitektih ter gradbenikih po celem svetu.

PENETRON HELLAS S.A. je bil ustanovljen v Atenah novembra 2006 in je veja **PENETRON INTERNATIONAL**

To podjetje ni zgolj distribucijska točka za **PENETRON®** v širšem delu jugovzhodne Evrope, pač pa tudi center, ki lajša izvajanje tehnične podpore in prenos **PENETRON®** tehnologije.

Vsestranskost in učinkovitost **PENETRON® Sistema** sistema sta dokazana na številnih kritičnih mestih, vključno z jedrskimi reaktorji, prostori za kemikalije in tuneli. Proizvodi so prilagojeni najvišjim standardom za zaščito okolja in ekološkim normativom, kar dokazujejo številni rezervoarji za pitno vodo.

Od januarja leta 2012 je **PENETRON HELLAS** nosilec certifikatov kvalitete **ISO 9001:2008**, **ISO 14001** in **ELOT 18001 (OHSAS) – DQS certifikat**.

Ko govorimo o proizvodnji, je vrhunska kontrola kakovosti v **PENETRON®** tovarniških obratih zagotovila **CERTIFIKAT ISO 9001:2000**.



PENETRON Hellas S.A., Aharnes, Atina: Upravna stavba, distribucijski center in izobraževalni center za teoretično in praktično usposabljanje.

PENETRON® SISTEM

Uporaba:

- Rezervoarji pitne vode
- Čistilne naprave odpadnih vod
- Akvariji
- Tuneli
- Temelji
- Jaški dvigal
- Podzemna zaklonišča
- Industrijska objekti
- Parkirišča
- Ceste in mostovi
- AB ploče
- Ukopani obodni zidovi
- Kleti
- Betonski krovovi
- Sanitarna vozlišča
- Betonske strukture, ki zahtevajo hidroizolacijsko in kemično zaščito

PENETRON®

Namenjen je za hidroizolacijsko i kemično zaščito betona pod in nad tlemi. Nanaša se v obliki redke paste.



PENECEMENT MORTAR®

Namenjen je za hidroizolacijska popravila in polnilo ispuhu v razpokah, delovnih spojih, luknjah za opaž in segregacij v betonu. Nanaša se v konzistenci cementne malte.



PENETRON ADMIX®

Aditiv v prahu, ki se dodaja betonu v fazi priprave z namenom, da dosežemo popolnoma integrirano hidroizolacijo.



PENETRON PLUS®

Suhi posip v prahu za uporabo na vodoravnih površinah in pred izdelanimi elementi. Posebej izdelan za lahko vtiranje.



PENEPLUG®

Hitrovezna mešanica cementa, ki je zmožna zaustaviti močne predore vode pod pritiskom.



PENETRON INJECT®

Dvokomponentna tesnilna zmes na osnovi nove tehnologije s kristalizacijo. Zapolnjuje in tesni votline in razpoke v betonu in kamnu.



Vsi izdelki PENETRON®, razen njihovih posebnih lastnosti, zagotoviti trajno hidroizolacijo betona z razvojem kristalov.



OPIS:

PENETRON® cementna kristalizirajoča hidroizolacija je formula, ki je sestavljena iz cementa, posebej granuliranega kvarca in zmesi kemikalij, ki zagotavljajo zanesljivo ter trajno zaščit betona.

Učinkovitost:

Do hidroizolacijskega delovanja pride z reakcijo različnih kemičnih komponent z elementi, ki so v betonu. Sestavine zamešanega materiala prodirajo globoko v kapilarni trakt betona in pri tem izkoriščajo pojav osmoze in oblikujejo kristale, ki trajno napolnijo kapilare ter razpoke v betonu ter na ta način preprečujejo prodor vode. Proces tvorjenja kristalov se odvija tako pri negativnem kot pozitivnem tlaku vode. V primeru, če vode ni, so PENETRON® komponente začasno v stanju mirovanja.

Če se vlaga v kateremkoli trenutku pojavi, se kemični proces samodejno sproži. Nadaljuje se prodiranje, globoko v beton.

Kemikalije PENETRON® bodo zaradi svojih lastnosti za vedno ostale prisotne in pripravljene, da reagirajo na vsak pojav vlage in začnejo proces kristalizacije. V praksi so poznani primeri tvorjenja kristalov celo v globini do 1 m od mesta nanosa. PENETRON® je popolnoma kompatibilen z betonom, opeko, malto in kamnom.

Namen uporabe:

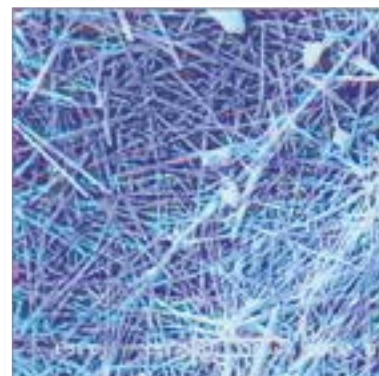
PENETRON® priporočamo za uporabo na vsaki betonski strukturi, od katere zahtevamo, da ne prepušča ali pušča vode.

PENETRON® se ravno tako nanaša na beton, ki je izpostavljen vodi ali kemikalijam in zahteva trajno tesnjenje ter zaščito. Nanašamo ga lahko z negativne ali s pozitivne strani hidrostatskega tlaka. Omogoča reševanje vseh vrst hidroizolacijskih problemov.

Prednosti:

- Postane sestavni del betona, s katerim oblikuje čvrsto, kompaktno in trajno maso. PENETRON® ne smemo obravnavati kot običajen hidroizolacijski premaz ali membrano.
- Prodira zelo globoko (celo več kot 1 m) in zapira kapilarni trakt betona in mikrorazpoke.
- Nanašamo ga lahko z negativne ali s pozitivne strani.
- Hidroizolacijske lastnosti in kemična odpornost ostanejo nespremenjene tudi v primeru, če se zunanja površina poškoduje.
- Zdrži izredno velike hidrostatske tlake, do 16 bar.
- Je mnogo učinkovitejši in bolj ekonomičen od konvencionalnih membranskih sistemov.
- Enostaven je za uporabo, z znatno zmanjšanimi stroški dela.
- Povečuje tlačno trdnost betona (> 6 %).
- Ne more se oluščiti, prebiti ali raztrgati.
- Med postavljanjem armature, zasipavanjem in pri ostalih gradbenih delih ni potrebna nobena zaščita.
- Zapira razpoke do 0,4 mm – ne gre za skrivanje ali ščitenje razpok pred nastankom.
- Betonu dovoljuje, da diha, odstranjuje kopičenje vodene pare, s tem pa omogoča, da se beton popolnoma posuši.
- Upira se kemičnim napadom (stalni kontakt pH 3-11, v krajših intervalih pH 2-12) in zagotavlja širok spekter zaščite pri ciklusih zmrzovanje/odmrzovanje, pred agresivnimi zemeljskimi vodami in morskovo vodo, karbonati, kloridi, sulfati in nitrati.
- Nanašamo ga lahko na vlažen ali svež beton.
- Ščiti armaturo pred korozijo.
- Ni strupen.
- Certificiran skladno z EN 1504-3.
- Ima dovoljenje za uporabo v stiku s pitno vodo (NSF 61).
- Posebno vzdrževanje ni potrebno, razen v pogojih visokih temperatur in nizke vlažnosti zraka.

Mikroskopski pregled
betona po 28 dneh.
razvoj kristalov.



PENETRON® SISTEM

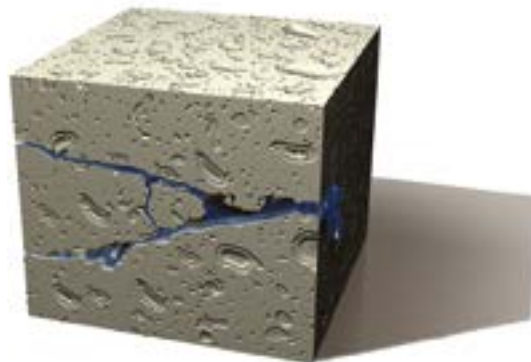
Kako PENETRON® tesni beton

Tipičen videz strukture navlaženega betona

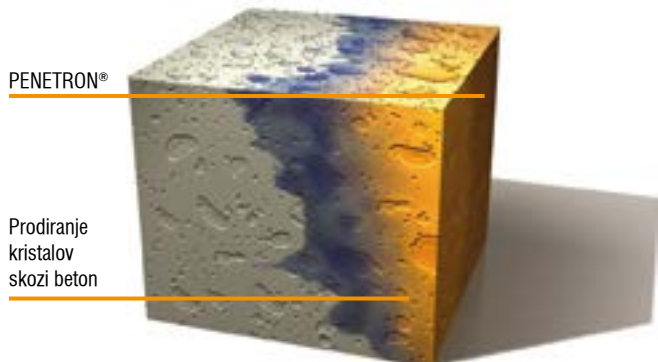


Kako PENETRON® tesni prsline

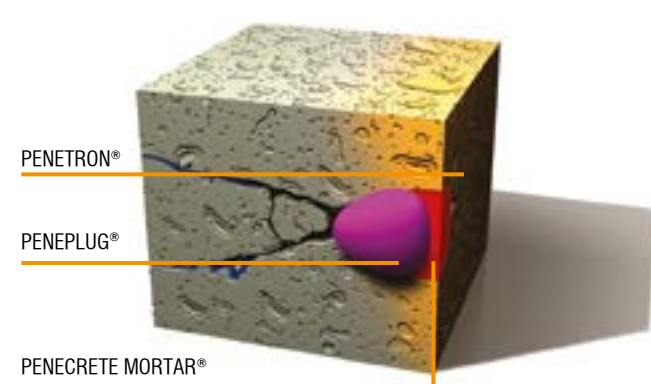
Prodor vode skozi razpoko



PENETRON® se nanaša na pozitivno oz negativno stran



Kemična reakcija se začne takoj
Penetron® se nanese na beton



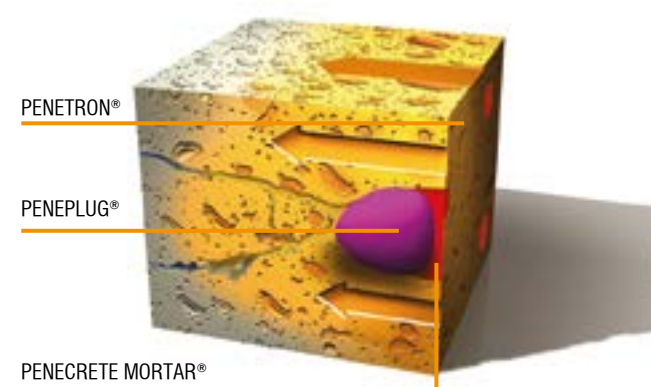
Slika 2: razširjena razpoka, kjer je prodiranje vode ustavljeno s Peneplug®, in votlino, napolnjeno s Penecrete Mortar® in prevlečeno s Penetron®

PENETRON® prodre v globino 1 m in postane sestavni del betonske konstrukcije



PKRISTALI PENETRON® se razširijo znotraj betonske mase, povečajo tlačno trdnost betona in zagotavljajo trajno zaščito pred vodo in agresivnimi kemikalijami.

PENETRON® s svojim globokim delovanjem popolnoma zaščiti betonsko konstrukcijo



Slika 3: PENETRON® ne samo, da ustavi aktivno prodiranje vode, ampak ustvarja kristale, ki prodrejo globoko v okoliški beton in zaključijo postopek hidroizolacije.

1

2

3

OPIS:

PENECECRETE MORTAR®

je pripravljena
cementna malta, ki jo
uporabljamo za popravila,
hidroizolacijo in tesnjenje
betona.

PENECECRETE MORTAR®

Učinkovitost:

Uporablja se v kombinaciji
z ostalimi PENETRON®
proizvodi za:

- Obdelavo delovnih spojev, muld, lokov.
- Zapiranje odprtín za zategovanje opaža, popravila napačno izdelanih delovnih spojev.
- Zapolnjevanje razpok.
- Obdelavo opažnih lukenj.
- Popravila oluščenih in segregiranih površin.

Prednosti:

- nanaša se v slojih od 0–40 mm;
- uporablja se tudi na novem betonu;
- hitro se veže;
- neorganski, brez polimerov;
- negorljiv;
- odporen na abrazijo in mehanske vplive;
- certificiran skladno z EN 1504-3;
- odporen na cikle zmrzovanje/odmrzovanje;
- odobren za uporabo s pitno vodo (NSF 61);
- nanaša se z roko, zidarsko žlico, lopatico, s čopičem ...

Vsi podatki so povprečne vrednosti, dobljene v laboratorijskih pogojih.

Z nepravilno vgradnjo, neustrezno temperaturo okolja, neustrezno vlažnostjo in vpojno sposobnostjo podlage se lahko vpliva na zgoraj navedene rezultate.

Tehnički podaci:

PORABA

	Dimenzija	Poraba	Vreča 22,7 kg
	mm	kg/m	m
Razpoke v obliki črke U	25 x 25	1,3	15,3
Zaokrožnice	25 x 25	1,3	15,3
Trikotni utor	38 x 38	1,3	15,3
Odprtine razpok	25 x 25 x 25	-	600 kom

Segregacijo napolnite na beton približno 0,011 m³ / vrečko.
Vsi podatki so približni in so odvisni od narave podlage.

FIZIČNI PODATKI

Agregatno stanje	Prah
Barva	Cementno siva
Specifična gostota	1,81 kg/lit
Uporabnost mase	30 minuta
Končna vezava	Okoli 2. uri
Pitna voda	Odobreno

TEHNIČNI PODATKI

	Tlačna trdnost ASTM C-109	Upogibna trdnost ASTM C-190
1 dan	11 MPa	2,2 MPa
3 dni	16 MPa	3,6 MPa
7 dni	40 MPa	5,0 MPa
28 dni	47 MPa	6,2 MPa

PENECECRETE MORTAR®
se nanaša ročno, z
gladilko ali lopatico v
obliki pastozne malte.



PENETRON® PLUS

THE
PENETRON
SYSTEM



Prednosti:

- Izboljša odpornost betona na abrazijo.
- Enostavna in ekonomična aplikacija.
- Poveča pritisko moč betona.
- Certificiran po EN 1504-3.
- Odobren za uporabo s pitno vodo (NSF 61).

Tehnički podaci:

PENETRON® sistem je usklajen z zahtevami naslednjih standardov:

- Pritisna moč ASTM C – 39.
- Mikroskopska analiza ASTM C 457 z vsebnost kloridov AASHTO T260.
- Kemična analiza (infrardeča spektroskopija), metoda Perkin Elmer 990–9647.
- Vodonepropusnost – Handbook of Concrete engineering.
- Kemična odpornost ASTM C267-77.
- Adhezijska sila kemično odporne malte ASTM C-321.
- Vodonepropusnost – US Army Corps of Engineers CRD-C-48-73.
- Odpornost na zmrzovanje/odmrzovanje in kemična sredstva za odmrzovanje ASTM C-672-76.
- Odpornost na radioaktivna žarčenja – U.S.A. Standard za odpornost na radioaktivna žarčenja – ruski standard.



PENETRON® PLUS
prah potresemo in
nato podrgnemo
s helikopterjem za
beton.

PENEPLUG®

THE
PENETRON
SYSTEM



Prednosti:

- enostavna uporaba,
- neorganski material,
- ni gorljiv,
- certificiran po EN 1504-3,
- odobren za uporabo s pitno vodo.



OPIS:

PENEPLUG® je
hitrovezni cement.
Koristi se za:

- zaustavljanje aktivnih prodorov vode;
- zaustavljanje puščanja vode na delovnih stikih, razpokah in opažnih odprtinah.

OPIS:

PENETRON ADMIX® se betonu dodaja ob pripravi betonske mešanice.

Na ta način postane beton trajno zaščiten pred prodorom vode in drugih tekočin iz katerekoli strani kot tudi pri degradacijskih vplivih okolja, v katerem se nahaja.

PENETRON ADMIX®

Namen:

- rezervoarji za pitno vodo (certifikat NSF 61),
- čistilne naprave,
- tuneli in mostovi,
- podzemna zaklonišča,
- temelji,
- bazeni,
- montažni betonski elementi.

Prednosti:

- Odporen na ekstremni hidrostatski tlak, tako pozitivni kot negativni.
- Postane sestavni del betonske strukture.
- Izredna odpornost na agresivne kemikalije.
- Uspešno zapira mikrorazpoke do širine 0,5 mm.
- Omogoča betonsko paroprepustnost.
- Ni strupen.
- Ekonomsko ugodnejši kot drugi sistemi hidroizolacije.
- Trajna zaščita AB konstrukcij.
- Betonu se dodaja v fazi njegove priprave, tako da nima klimatskih omejitev.
- Omogoča skrajšanje dinamike gradnje.

Tehnični podatki:

OPOZORILO: PENETRON ADMIX® je zasnovan tako, da ustreza širokemu razponu konstrukcijskih in temperaturnih pogojev (poglejte Hitrost in moč vezave). Posvetujte se s tehnično podporo PENETRON-a, da lahko pri vašem projektu določite najprimernejšo uporabo PENETRON ADMIX®. Ta je imetnik CE Certifikata po EN 934 - 2:2006. PENETRON ADMIX® je certificiran v skladu tudi z drugimi standardi, kot so:

- pritiska moč ASTM C-39;
- mikroskopska analiza ASTM C-457;
- vsebnost kloridov AASHTO T260;
- kemična analiza (infrardeča spektroskopija), Metoda Perkin Elmer 990-9647;
- vodo neprepustnost – Handbook of Concrete Engineering;
- kemična odpornost ASTM C267-77;
- sila oprijema kemično odporne malte ASTM C-321;
- vodonepropustnost – U.S. Army Corps of Engineers CRD-C-48-73;
- odpornost na ciklus zamrzovanja/odmrzovanja in na kemična sredstva za odtajanje ASTM C-672-76;
- odpornost na radioaktivna žarčenja – ameriški standard,
- odpornost na radioaktivna žarčenja – ruski standard.

Hitrost in moč vezave: čas strjevanja betona je odvisen od kemično-fizikalne sestave komponent, temperature betona in podnebnih razmer.

Pri uporabi PENETRON ADMIX® lahko pride do počasne vezave. Stopnja zaostanka je odvisna od recepture betona ali nepravilnega doziranja PENETRON ADMIX®. Vendar v normalnih okoliščinah PENETRON ADMIX® ne bo vplival na hitrost vezave betona. Beton, v katerem je PENETRON ADMIX®, doseže večjo tlačno trdnost kot neobdelani beton.

Priporočamo testne mešanice v realnih pogojih izvedbe projekta, da bi lahko pravilno videli in določili čas vezave ter pritisko moč betona.

Omejitve: Pri mešanju PENETRON ADMIX® mora biti betonska mešanica nad 4 °C.

Tehnična podpora: Za dodatna navodila glede alternativnih metod vgradnje, tj. o informacijah o kompatibilnosti PENETRON® sistema z drugimi izdelki in tehnologijami, se obrnite na lokalnega zastopnika PENETRON.

Doziranje: PENETRON ADMIX® 0.8 %–1 % na težo dodanega cementa.

Opomba: Pod določenimi pogoji lahko dozirate med 1–3 %, kar je odvisno od skupne količine ter kakovosti in vrste cementnega veziva.

Za pomoč pri določanju pravilnega odmerka in dodatne informacije se obrnite na tehnično podporo PENETRON. Ta vam bo pomagala in vas dodatno informirala o določanju pravilnega doziranja za povečanje kemične odpornosti ali doseganja optimalnih lastnosti betona, ki jih določa vaš projekt.

Mešanje:

1. Betonarna – suhi postopek: PENETRON ADMIX® v praškasti obliki stresete v betonski mešalnik ali boben kamionskega mešalnika. Postavite kamion pod dozator betona in dodajte 60–70 % zahtevane količine vode, skupaj s 130–230 kg agregata. Intenzivno mešajte 2–3 minuti, da se PENETRON ADMIX® enakomerno razporedi v vodi. Nato stresite še ostanek predpisanih materialov in nadaljujete s predvidenimi postopki.

2. Betonarna – centralni mešalec: PENETRON ADMIX® zmešajte z vodom v zelo redko pasto (na vrečo, ki tehta 18 kg, dodajte 23 litrov vode). Zahtevano količino materiala stresite v boben kamionskega mešalnika. Agregati, cement in voda se mešajo po standardnem postopku, ob upoštevanju količine vode, ki je bila že dodana v boben kamiona. Stresite beton v mešalnik kamiona in mešajte najmanj 5 minut, z največjo hitrostjo, da se PENETRON ADMIX® v betonski mešanici lahko pravilno razporedi.

3. Prefabricirani betoni: PENETRON ADMIX® dodajte v gramoz in pesek ter pred dodajanjem cementa in vode močno zmešajte (2–3 minute). Mešanica betona se nato pripravi po običajnih postopkih.

Opozorilo: Zelo pomembno je, da se PENETRON ADMIX® homogeno razmeša po celotnem betonu, zato ga nikoli ne dodajate direktno v sveži beton, saj lahko povzroči nastanek grudic in neenakomerno porazdelitev.



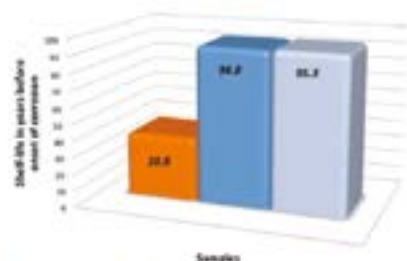
PENETRON ADMIX® SISTEM za popolno zaščito betona

- Trajna hidroizolacija.
- Antikorozivna zaščita.
- Povečana čvrstost.
- Odpornost na kemične snovi.
- Trajna hidroizolacija.

} = Trajnost
betona



PENETRON ADMIX®: Omogoča, da se življenjska doba betona podaljša za dodatnih 60 let, tudi v zelo agresivnem okolju (raziskava o ACI kristalizacijskih aditivih).



■ C without Penetron Admix ■ C1 with Penetron Admix ■ C2 with Penetron Admix

Concrete Admixtures C E Certification EN 934 - 2:2009 + A1:2012

OPIS:

Nova tehnologija, dvokomponentni kristalizacijski sistem za hidroizolacijo prek vbrizgavanja razpok. Obvezna uporaba črpalke za vbrizgavanje cementnih materialov. Namenjen trajni hidroizolaciji in sanaciji razpok ter stikov v betonu za kleti, tunele, rezervoarje, bazene, mostove, kanale itn.

PENETRON® INJECT

Namen:

- tunele in podzemne železnice,
- rudnike,
- temelje,
- rezervoarje za vodo,
- čistilne naprave,
- mostove, jezove in ceste, podzemne garaže,
- delovne stike,
- obodne vkopane zidove ...

Vgradnja:

Priprava podlage: Razpoko pred vbrizgavanjem sanacijskega materiala pripravite tako, da po celotni dolžini razpoke zareže kanal, širine 20–25 mm. Kanal mora biti v U ali obrnjeni V obliki, da se prepreči izmet materiala. Odstranite beton iz presekanega dela okoli razpoke do globine, ki je enaka širini oz. še dodatnih 50 % globlje (npr., če je presek širine 20 mm, mora biti globina 20–30 mm). Očistite izvedeni kanal z vodo pod pritiskom (minimalno 200 barov) in izvrtajte luknje za injicirna sidra. Premer in globina sta odvisna od vrste in dimenzije nastavkov, ki jih uporabljate. Razmiki med luknjami morajo biti med 25–30 cm.

Mešanje: Stresite PENETRON INJECT® – komponento B (tekočina) v posodo za mešanje. Dodajte predvideno vodo in premešajte. Odstavite 10 % mešanice in jo shranite za kasnejšo uporabo. V posodo počasi dodajte PENETRON INJECT® – komponento A (prašek), ob nenehnem mešanju s primernim orodjem. Mešajte vsaj 2 minuti, dokler ne dobite gladke in homogene mase brez grudic. V posodo dodajte preostalo ostavljeno tekočino in nadaljujte z mešanjem še 1 minuto. Tako dobljena mešanica mora imeti viskoznost približno 30 sekund, merjeno s 4 mm DIN skodelico. Če potrebujemo izredno nizko viskoznost (zapolnitev zelo tankih razpok), morate dodati vodo (okoli 0,5 lit., maksimum 1,0 lit.), tako da dobimo viskoznost 18 DIN-sekund. Ko zmešano maso vstavite v lijak brizgalne črpalke, ste pripravljeni za postopek injiciranja. Priporočljivo je, da maso, ki je ne porabite naenkrat, občasno na rahlo premešate (vsakih 10–15 minut). Začetek vezivne reakcije se opazi na osnovi povečanja viskoznosti. Da bi se izognili strjevanju materiala znotraj sistema, je treba ostanke mešanice poslati iz cevi črpalke in lijaka. Čas uporabnosti temelji na temperaturi cca 20 °C, pri višji temperaturi je čas obdelave krajši. V takih primerih se doda več komponente B, z ustreznim zmanjšanjem količine vode. V primeru odstopanja od standardnih proporcij PENETRON priporoča poskusne mešanice.

Normalna vezava (100 - 120 min):

PENETRON INJECT®, komp. A (prašek) 25 kg vreča, zamešana z 2 lit. PENETRON INJECT®, komp. B (tekočina) in 9 lit. čiste vode.

Hitra vezava (30–60 min):

PENETRON INJECT®, komp. A (prašek) 25 kg vreča, zamešana z 1 lit. PENETRON INJECT®, komp. B (tekočina) in 10 lit. čiste vode.

Vgradnja: Namestite in pričvrstite nastavke. Dno odprtine in okoli vsakega nastavka zapolnite s PENEPLUG® tako, da iztisnjena voda odteka samo preko injicirnih nastavkov. Pasto PENETRON® s čopičem nanesite preko PENEPLUG® in vzdolž celotnega kanala, kot tudi 70–100 mm bočno na površino okoli njega. Takoj, ko je pasta PENETRON® suha na dotik, a še vedno sveža, preostali del kanala zapolnite s PENECRETE MORTAR®. S pomočjo lesenega bloka in kladiva ga je treba dobro zabiti v kanal, da ne pride do nepotrebnih odprtin. PENETRON®/PENEPLUG®/PENECRETE MORTAR® naj se v 2–3 dnevih dobro posuši in strdijo. V tem času lahko voda odteka skozi injicirne nastavke. Postopek vbrizgavanja PENETRON INJECT® začnete pri najnižje ležečem nastavku. Pod pritiskom vbrizgavajte PENETRON INJECT® toliko časa, dokler tlak ni na 5 barih ali ko na naslednjem nastavku priteče injicirna masa. Nastavek zaprite in nadaljujte postopek z naslednjim nastavkom. Postopek ponavljajte, dokler se celotno predvideno področje ne zapolni. PENETRON INJECT® pustite, da se naslednja dva dni posuši in dozori. V trenutku, ko lahko vizualno potrdite, da je puščanje zaustavljeno, se lahko nastavki odstranijo. Odprtine, ki nastanejo z odstranitvijo nastavkov, zaprete s PENECRETE MORTAR®, ki ga s pomočjo lesenih nastavkov trdno zabijete v luknje. PENETRON INJECT® se uporablja v skladu s standardnimi postopki injiciranja. Ker ima vsaka aplikacija svoje značilnosti, se za ustrezno tehnično podporo pri konkretnem primeru obrnite na tehnični oddelek lokalnega distributerja.

PENETRON INJECT® se koristi u skladu sa standardnim procedurama za injektiranje. Ipak, budući da svaka pojedinačna aplikacija ima svoje osobenosti, molimo da se obratite PENETRON Hellas S.A. za odgovarajuću tehničku podršku u vezi s konkretnim slučajem.

POSEBNO OPOZORILO

NIKOLI ne uporabljajte PENETRON INJECT® pri temperaturah pod 4 °C, na zmrzjenih podlagah ali če se bo med zorenjem (24 ur) temperatura spustila pod ledišče.

Prednosti:

- Postane sestavni del betona, tvori edinstveno kompaktno in dolgotrajno celoto.
- Zahvaljujoč izredno nizki viskoznosti in nanodelcem lahko prodre zelo globoko.
- Zaradi stabilne in blage toplotne reakcije omogoča nadzorovano vbrizgavanje in popolno zapolnitev tudi večjih praznin v betonu.
- Na mestih vbrizgavanja štiti vgrajeno jeklo (armaturne palice in mreže, kamnita sidra).
- Lahko se vbrizga v vlažne ali mokre strukture.
- Za razliko od drugih materialov za vbrizgavanje je brez organskih ali vnetljivih topil ali drugih škodljivih sestavin, kot so npr. amini, ki povzročajo hudo draženje kože.
- Je enostaven in ekonomičen za uporabo.
- Za čiščenje zadostuje samo voda.
- Za redčenje materialov in čiščenje opreme ne potrebujemo topil.
- Certifikat po EN 1504-5.



Application of PENETRON® INJECT, integral crystalline crack-injection system

SPLOŠNA NAVODILA

Opšte instrukcije

- The concrete or concrete block surface to receive the PENETRON® system must be structurally sound and free of dirt, soil, oil, release agents, laitance or any other foreign materials that may impair the bond, penetration and/or overall performance of PENETRON® materials.
- Extremely smooth concrete surfaces must be waterblasted, sandblasted or acid etched to make sure that the concrete surface has an open capillary system. The surface to be treated should never have a shiny appearance.
- Rout out visible cracks, exceeding 0.5 mm in size to a depth of 20 mm to 25 mm. Also rout out honeycombed pockets, holes and faulty construction joints to sound concrete. Construction joints should be routed out with a formed 25 mm x 25 mm reglet.
- Wet down dry surfaces lightly prior to the application of the PENETRON® system. Moisture must be present in the concrete strata to ensure maximum chemical penetration. Surfaces should be damp when PENETRON® products are applied.

Mešanje

PENETRON®

Apliciranje s krtačo: 0,8 kg/m²: 5 delov PENETRON® na 2,5–3 dele vode (5:3). 1,1 kg/m²: 3 deli PENETRON® na 2–2,5 dela vode.

Nanašanje s pištolo: 0,8 kg/m²: 5 delov PENETRON® na 3–3,5 delov vode (spreminja se odvisno od okoliščin in vrste opreme). Zamešani material pogosto mešajte in pripravite samo toliko mase, kolikor jo lahko porabite v 25. minutah

PENECRETE MORTAR®

V ta prah dodajajte vodo, dokler ne dosežete srednje goste konsistence. Zmešajte samo toliko materiala, kolikor ga lahko porabite v 25. minutah.

PENEPLUG®

Meša se v manjših količinah, v majhni posodi. Uporaba rokavic je obvezna. Uporablja se zelo majhna količina, dokler ne dosežemo polsuhe konsistence.

Nanašanje PENETRON®

■ PENETRON® premaz se nanaša z zidarsko krtačo, ki ima umetne ščetine. Za nanašanje s pršilom se priporočata oprema »Airless« ali batna črpalka.

■ Pasta PENETRON® se nanaša na vlažen beton glede na določene količine: debelina prvega sloja je malo pod 1,0 mm; drugi sloj se nanese, ko je prvi na dotik suh. Če je temperatura okolice relativno visoka, je pri nizki vlažnosti potrebno dodatno pršenje z vodo.

■ Horizontalne betonske površine: pasto PENETRON® v enem sloju nanesite z ostro krtačo ali gumijastim trakom.

■ PENETRON® ali PENETRON® PLUS se lahko s posipanjem suhega prahu nanašata na še vedno mehki horizontalni beton. Posipanje se izvede ročno ali preko finega sita, v predpisanih količinah. Vtiranje prahu PENETRON® na površini plošče se izvaja z lesenim obličem ali helikopterjem toliko časa, da dosežete zeleni videz površine. Nasvete o apliciranju na podložni beton dobite pri tehničnem oddelku zastopnika PENETRON.

Vgradnja PENECECRETE MORTAR®

- PENECECRETE MORTAR® zmešajte ročno ali z mešalcem, in sicer do konsistence goste malte.
- S krtačo nanesite sloj vezivnega premaza paste PENETRON®.
- Vgradite PENECECRETE MORTAR®.
- Za debelino slojev PENECECRETE MORTAR® ni potrebno, da je večja od 3 cm.
- Čas med nanašanjem vezivnega sloja in PENECECRETE MORTAR® ne sme biti daljši od šestih ur.

Vgradnja PENEPLUG®

- Po zamešavanju prema uputstvu, brzo formirajte grudvu i utisnite je u prodor vode.
- Dobro kompaktirajte material pomoću čekića i komada daske.
- Po zaustavitvi prodora vode ostanek odprtine zapolnite s PENECECRETE MORTAR®.

Potrošnja

- Horizontalne betonske površine: PENETRON® od 1,4 kg/m² do 1,6 kg/m². Nanašanje v enem pastoznem premazu ali posipanjem prahu na beton, ki je v začetni fazi vezivnega sloja. Vtiranje v površino do zelenega videza. PENETRON® PLUS suha aplikacija po 0,5 kg/m², ko je beton v začetni fazi vezanja. Vtirajte ga do zelenega videza.
- Vertikalne betonske površine: PENETRON® od 1,4 kg/m² do 1,6 kg/m². Nanašanje v dveh slojih (0,8 kg po sloju).

Negovanje

- Nega sistema PENETRON® se razen v zelo vročem vremenu in ob nizki vlagi ne zahteva. Pod prej opisanimi ekstremnimi pogoji sistem negujemo tako, da ga na rahlo orosimo z vodo. To storimo takoj, ko se je PENETRON® premaz dovolj strdil, da ga voda ne poškoduje. V večini primerov je dovolj, da v prvem dnevu PENETRON® površino trikrat poškoprimo z vodo. V ekstremno toplih pogojih mora biti škropljenje bolj pogosto in podaljšano na nekaj dni.
- PENETRON® PLUS (vtiranje): Upoštevajte navodila za nego glede na projektiran beton.

Nevtralizacija

- Da bi obdelane površine lahko barvali ali zaključili obdelavo, jih moramo nevtralizirati z raztopino navadnega kisa z vodo ali mravljinčne kisline z vodo, v razmerju 1:10. Vse površine potem temeljito operemo z vodo.
- Pri uporabi v rezervoarjih in cisternah s pitno vodo upoštevajte predpise EPA (Agencija za zaščito okolja). Za posebne rezervoarje, akvarije in čistilne naprave za industrijske odpadke se obrnite na tehnično podporo zastopnika PENETRON.

Temperatura

- PENETRON® sistem – premazi in malte – se uporabljajo pri temperaturah nad 0 °C.
- PENETRON® PLUS (aplikacija vtiranja) se uporablja pri temperaturah, ki omogočajo vgradnjo betona. Upoštevajte navodila, ki so predvidena pri projektiranju betona in standardnih procedurah za betonska dela.



Aplikacija PENETRON® INJECT v tunelu



sanacija mosta



POLNJENJE ODPRTIN

Metoda za zapolnitev odprtin

PENETRON® premaz in PENECRETE MORTAR®

Dokazana učinkovitost: Ko odprtino zapolnimo z aktivnimi kemičnimi aktivatorji v PENETRON® sistemu, ti ob prisotni vlagi reagirajo in ustvarijo netopne kristalne tvorbe znotraj por in kapilarnega trakta betona. Na ta način je beton končno popolnoma zatesnjen, tako da je na obeh straneh popolnoma preprečeno prodiranje vlage in vode. Sistem sčasoma postane še učinkovitejši, ko kristali prodrejo še globlje, saj dosežejo večjo gostoto. V primeru, da so odprtine v betonu večje in je postopek razgradnje betona napredoval, moramo te odprtine predhodno zapolniti s cementno malto tako, da lahko PENETRON® kemični aktivatorji takoj reagirajo in ustvarijo kristale.

1

Zvrtajte luknje preseka 2,0–2,5 cm pod kotom 40–80°, v globino do tri četrtine preseka zidu.



Metod ispunje šupljina

Rešavanje problema kapilarne vlage

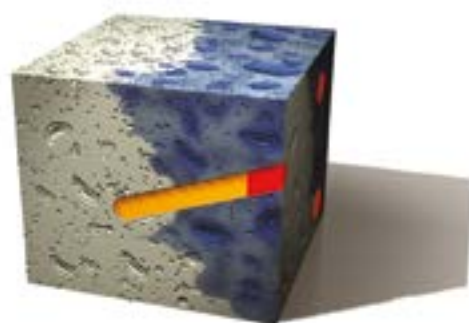
Zvrtajte luknje prereza 2,0 cm do 2,5 cm, v razmiku od 15 do 20 cm, pod kotom 40–80°, do globine tri četrtine preseka stene. Z vodo operite nečistočo iz lukenj. S sesalnikom ali z zračnim vetrovnikom odstranite višek vode.

S pomočjo lijaka ali črpalke vlijte razredčeno pasto v pripravljene luknje. Vlivno maso s palico ali kosom armature na rahlo vibrirate. Odprtino zaprite s PENECRETE® MORTAR.

 **PENETRON®**  **PENECRETE MORTAR®**

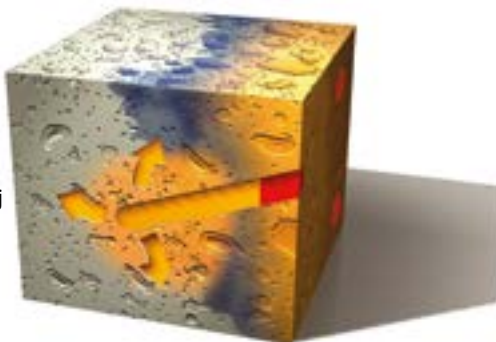
2

Odprtino zapolnite s pasto PENETRON® in jo zaprite s PENECRETE MORTAR®. Ponovite postopek, če je nujno, ciljač v center odprtine.



3

Površino betona premažite s pasto PENETRON®. Razvoj kristalov se začne znotraj in zunaj površine stene.



4

PENETRON® kristali se bodo širili naprej in zagotavljali zaščito betona, tako zunaj kot znotraj, ter hkrati povečevali njegovo trdnost.

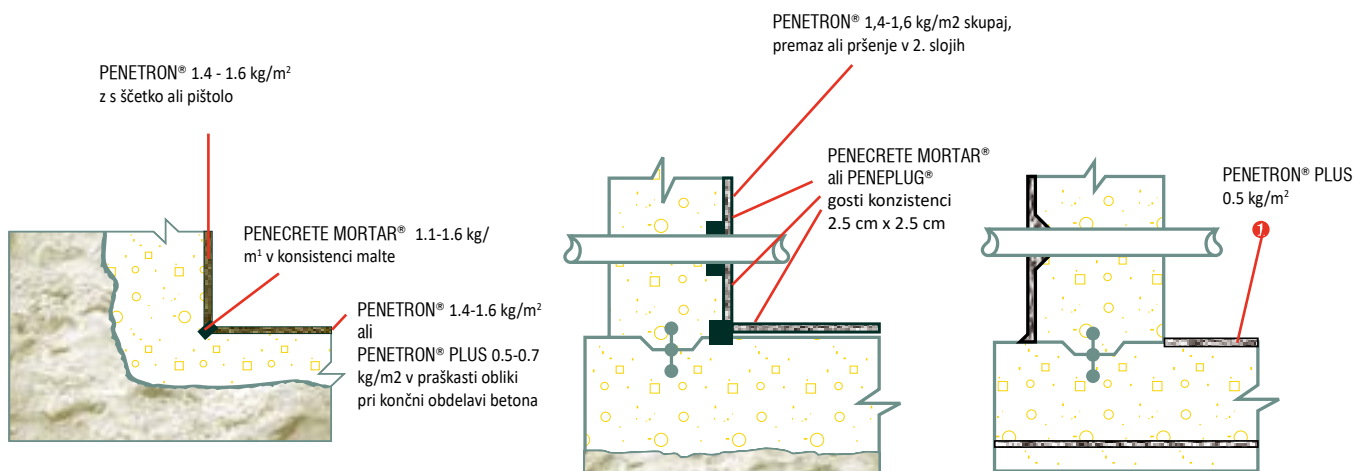


Počitniška hiša,
Cesarjeva grobnica
Nikolaj II,
Sv. Peterburg, Rusija

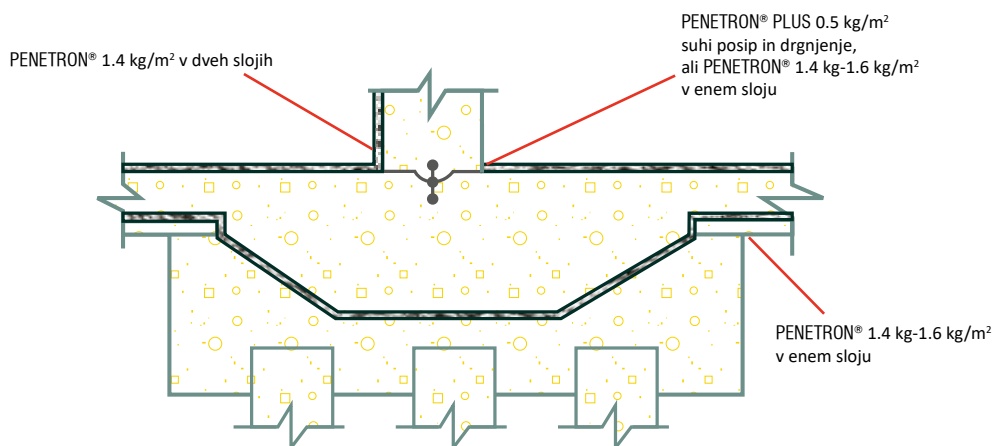
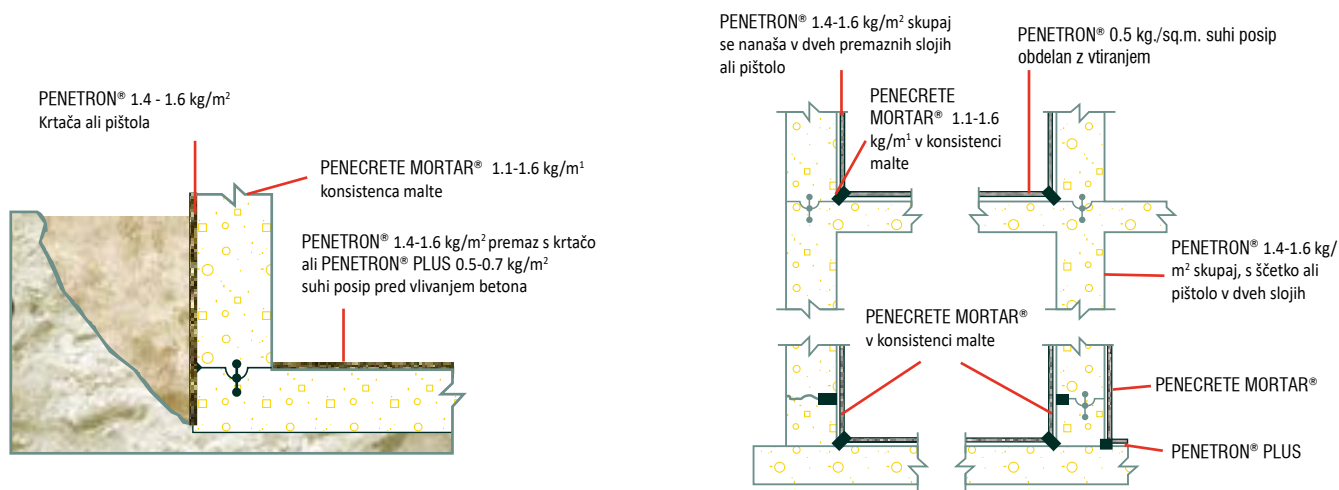


NAVODILA ZA VGRADNJO

NAVODILA ZA VGRADNJO



Opomba: ① in ② se uporablja ko obstaja visok hidrostatski tlak



Opomba: Oznaka  je PENESEAL SW ekspanzijski hidroizolacijski trak za delovne spoje.

PROJEKTI

PENETRON® sistem se uspešno uporablja na projektih v več kot stotih državah po svetu.



Projekt: nuklearna elektrarna Sebruk

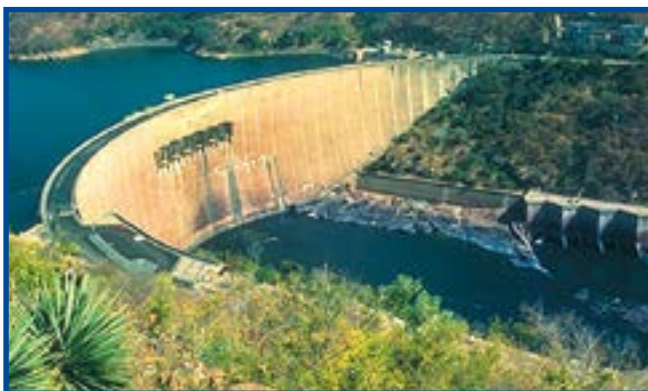
Lokacija: Sebruk, NH, ZDA

Datum: 1986

Opis: Sebruk je 1160 MW jedrski reaktor, ki zagotavlja približno 7 % električne energije, potrebne za šest držav Nove Anglije – dovolj za približno 1.000.000 domov.

Dva podzemna tunela, s 5 km podzemnih predorov, ki prinašajo vodo iz oceana, betonski temelji obrata in vsi zaščitni prelivi so bili leta 1986 obdelani s sistemom PENETRON®.

Naročnik je bil poleg zagotovljene hidroizolacije in zaščite betona pred kemikalijami še posebej zadovoljen z dodatno zaščito pred gama sevanjem v primeru nesreče. Uporabljeni so bili izdelki PENETRON®, PENECRETE MORTAR® in PENEPLUG®.



Projekt: Jez Kariba

Lokacija: Zimbabve

Datum: 1960.

Opis: Ta veličastni jez je bil dokončan leta 1960 in je bil takrat največji jez, ki ga je zgradila človeška roka. Zambiji in Zimbabveju zagotavlja električno energijo, s čimer blokira četrto največjo afriško reko (Zambezi). Prav tako pomembno prispeva k rastoči ribiški industriji.

Sistem PENETRON® je bil leta 1991 uporabljen za sanacijo prodora vode in obdelavo mokrih betonskih odsekov. Obdelani so bili deli glavne konstrukcije jezua ter strojnica.



Projekt: Kip svobode

Lokacija: New York, ZDA

Datum: 1986

Opis: Kip svobode, ki se nahaja v pristanišču New York, je eden najbolj znanih simbolov političnih svoboščin in demokracije. Popolnoma je bil prenovljen 4. julija 1986, med pripravami na stoletnico.

Čeprav je bil na podstavku kipa leta 1949 nameščen ogrevalni sistem, se velika masa betona, kamna in zemlje pozimi tako ohladi, da je marca najhladnejši, ko postaja okoliški zrak precej toplejši. Vlažen zrak, ki prihaja iz morja, prodre v beton in ga namoči, kar povzroči degradacijo konstrukcije. Ta težava je bila med obnovo odpravljena z uporabo sistema PENETRON®.

Obdelovali so tudi podzemne oboke in pomožne prostore.



Projekt: Akvarij Monterey Bay

Lokacija: Monterey, CA, ZDA

Datum: 1982

Opis: Ta akvarij je ena največjih turističnih znamenitosti v Ameriki. Vsako leto ga obišče več kot 1,7 milijona ljudi. Zgrajen je bila leta 1982, posvečena je ohranjanju oceanske in morske flore in favne. Sistem PENETRON® je bil uporabljen za uspešno hidroizolacijo in zaščito betonskih rezervoarjev pred vplivi morske vode, vključno z bazeni za delfine in morske leve.

PROJEKTI

PENETRON® sistem se uspešno uporablja na projektih v več kot stotih državah po svetu.



Projekt: Počitniška hiša, grobnica carja Nikolaja II

Lokacija: St. Petersburg, Rusija

Datum: 1995

Opis: Ta mavzolej je v Rusiji zelo pomemben, saj je tam pokopana večina ruskih predrevolucionarnih vladarjev, začenši s Petrom Velikim. Katedralni kompleks, ki obstaja od leta 1718, je šel skozi burno zgodovino, utrpel je veliko škodo zaradi požarov, neviht, plenjenja ... V letu 1995 je bil v sklopu priprave na pogreb zadnjega dela večja popravila in obnova. Ruski car Nikolaj II. Z družino v kapeli sv. Catherine - 80 let od njene smrti. Na tem pomembnem projektu je bil sistem PENETRON® izbran kot najboljša rešitev za hidroizolacijsko zaščito vseh pokopanih in nadzemnih sten.



Projekt: Letališče Changi, Singapur, Terminal 3

Lokacija: Changi, Singapur

Datum: 2003

Opis: Letališče Changi je simbol nacionalnega ponosa, svetovno znan primer odličnosti, vreden 1,5 milijarde dolarjev. Terminal 3 vključuje inovativne sisteme, ki omogočajo neoviran pretok potnikov, obogaten z vrhunsko arhitekturo.

Sistem PENETRON® je bil uporabljen za hidroizolacijsko zaščito celotne armiranobetonske temeljne plošče na tem terminalu. 140.000 m³ betona je bilo obdelanih s PENETRON® ADMIX, z uporabo drugih elementov sistema PENETRON®, kot sta PENETRON® in PENECRETE MORTAR®. V tem projektu je prišla do izraza sposobnost sistema



Projekt: Lutetian Garden

Lokacija: Jin Zhou, Kitajska

Datum: 2002

Opis: Pred uporabo sistema PENETRON® so se na tem velikem projektu, ki leži 4 ure severno od Pekinga, pojavile številne razpoke in vdori vode. Vse preboje smo ustavili s PENEPLUG® in razpoke sanirali s PENECRETE MORTAR®. Celotna zakopana struktura je bila obdelana z dvema slojema prevleke PENETRON®, podzemna garaža, ki povezuje obe zgradbi, pa je bila obdelana tudi s sistemom PENETRON®. Po prenovi v letu 2002 je zdaj najbolj to cenjena stanovanjska lokacija v mestu. Lastnik je bil tako zadovoljen z rezultatom, da je rešitve PENETRON® uporabil tudi v svojem domu.



Projekat: Vodovod Rigas Udens

Lokacija: Riga, Latvija

Datum: 1996

Opis: Javno podjetje Rigas Udens oskrbuje mesto s pitno vodo iz izvirov zunaj mesta, vključno z odvzemom površinske vode (Daugava) in vodnjaki (Baltezers, Zakumuiza ter drugimi).

Vsi prezračevalniki in kanali so bili v obdobju 1996–1997 obdelani s sistemom PENETRON®. Uporabljeni so bili izdelki PENETRON®, PENECRETE® MORTAR in PENEPLUG®. Sistem PENETRON® je bil izbran zaradi svoje sposobnosti, da poleg zagotovljene vodoodpornosti beton zaščiti pred kemičnimi vplivi.

TEHNIČKI PODACI

Beton s PENETRON ADMIX®

Evropski Certifikat	EN 934-2	
Vodoodporen	DIN 1048	Po 56 dneh = $< 5.35 \times 10^{-13}$ cm/sec
Tlačna trdnost	(ASTM C39)	Po 28 dneh = $>6\%$
Odobritev pitne vode	NSF 61	
EPD - Izjava za ekološki proizvod	ISO 14025 & EN 15804	Nizek vpliv na okolje
Certifikat Singapur Green Label		

Premazan za beton PENETRON®

Evropski Certifikat	EN 1504-3	Popravila in strukturna ojačitev armirano-betonskih konstrukcij
Vodoodporen	(CDR-C-48-73)	Po 28 dneh = $< 1.9 \times 10^{-14}$ cm/sec (pred tretmajem 1.8×10^{-11} cm/sec)
Vodotesen pod čelnim tlakom	(CDR-C-48-73)	Vzdrži = $>156,78$ m čelnega tlaka, oz. 1,54 MPa (16 Barov) brez merljivih puščanj
Tlačna trdnost	(ASTM C39)	Po 28 dneh $\geq 6\%$
Ciklus zamrzovanja / odtaljevanja	(ASTM C-672-76)	50 ciklov – pomembno zmanjšanje erozije v primerjavi z neobdelanimi vzorci
Kemična odpornost	(ASTM C-267-77)	Odporen na alkalno/kisle pogoje, pH obseg 3 - 11 v stalnem kontaktu
Odpornost na radiacijo	(ASTM N69-1967)	Brez učinkov gama radiacije $\geq 5.76 \times 10^4$ Rads
	(ISO 7031)	Brez učinkov gama radiacije 50 M Rads
Vsebnost kloridov	(AASHTO T-260)	V hidroizolacijskem materialu je zanemarljiva količina kloridov. Hidroizolacijske lastnosti Penetrone NISO povezane s kloridi.
Nestrupenost	(BS 6920: Section 2.5)	PASSES European Union Environmental Lic
	(16 CFR 1500)	PASSES European Union Environmental Lic
Odobritev za pitno vodo	NSF 61	US EPA and State of New York DOH
EPD - Izjava za ekološki proizvod	ISO 14025 & EN 15804	Nizek vpliv na okolje
Certifikat Singapur Green Label		

OPOZORILO

Pri mešanju in vgradnji materiala uporabljajte gumijaste rokavice. Pri vgradnji nad glavo uporabljajte tudi zaščitna očala. Učinek PENETRON® na koži se lahko nevtralizira z raztopino vode in jedilnega kisa. IZDELKI PENETRON® NISO STRUPENI. Ne glede na to, da upoštevamo, da so vsi podatki, ki jih posredujemo v tej literaturi, točni in posodobljeni, niso del nobene pogodbe in ne morejo povzročiti zavarovalne odgovornosti, ki se s tem izrecno zavrne. Kupci naših materialov so zato dolžni pri našem podjetju preveriti, če je prišlo do kakršnih koli sprememb v specifikacijah, načinih uporabe ali drugih sprememb, ki so se zgodile od izdaje tega dokumenta.

GARANCIJA

PENETRON INTERNATIONAL LTD in PENETRON HELLAS S.A. jamčijo, da so vsi materiali proizvedeni brez materialnih napak, v skladu z veljavnimi standardi, in vse komponente v predpisanih razmerjih. Če se dokaže neustreznost katerega koli izdelka, je odgovornost PENETRON INTERNATIONAL LTD in PENETRON HELLAS S.A. omejena na zamenjavo dokazanega napačnega materiala in ne odgovarja za neposredno ali posledično škodo. PENETRON INTERNATIONAL LTD in PENETRON HELLAS S.A. ne jamčita s komercialnega vidika izdelka ali njegove uporabnosti za določene namene; ta garancija razveljavlja kakršne koli druge izrecne ali implicitne garancije. Uporabnik se mora sam odločiti o uporabnosti izdelka v predvideni aplikaciji ter tudi prevzeti vsa tveganja in odgovornost.



Hidroizolacija bazena



Trajna hidroizolacija podvodne restavracije



www.penetron.gr
www.penetron.com

DISTRIBUTER ZA SLOVENIJO:

Greening d.o.o.
TEL: +386 40 200 800
branko@penetron.expert
www.penetron.expert



Athens Headquarters - Greece
50, Thrakomakedonon Av.
136 79 Acharnes, Greece
T: +30 210 2448250
F: +30 210 2476803

West Balkans Office
Bulevar Peka Dapcevic 43
11 221 Belgrade, Serbia
T: +381 63 344 501

info@penetron.gr, www.penetron.gr, [f PenetronHellas](#)