

Koncepcia a využitie bielej vane

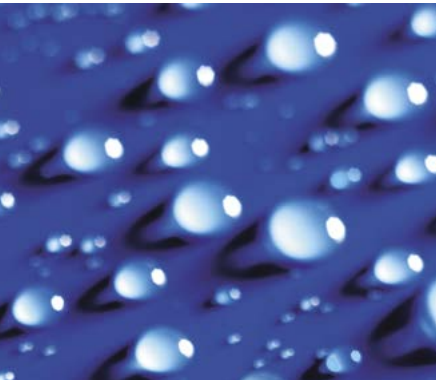
Vodonepriepustný betón

Tesniace systémy pre ošetrovanie škár a zabudovaných prvkov

Dodatočné utesnenie priesakov

Izolácie, ochrana povrchu betónu

# Biele vane



[www.schomburg.sk](http://www.schomburg.sk)

## SCHOMBURG

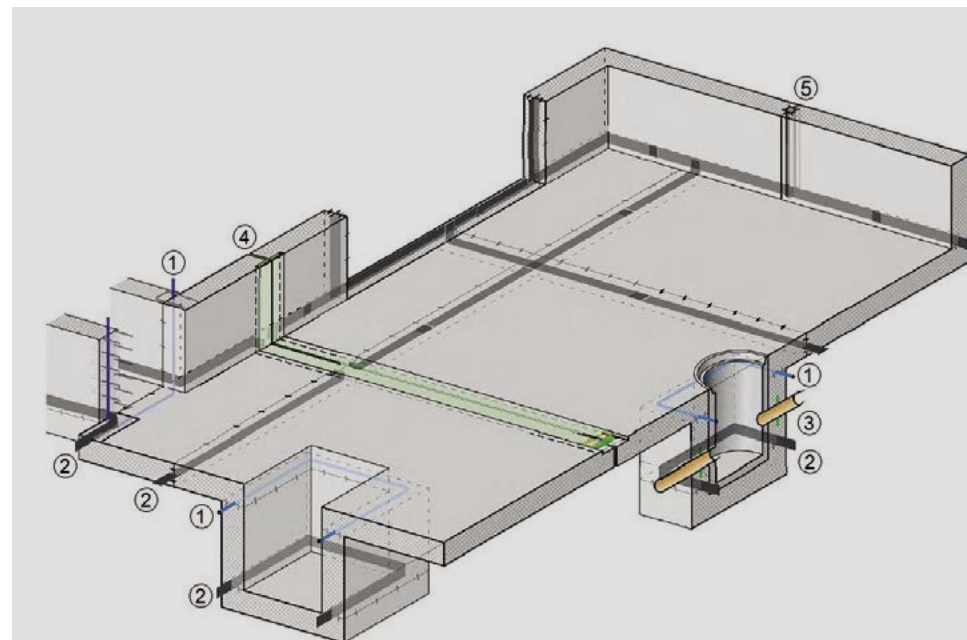
SYSTÉM STAVEBNÝCH HMÔT



# Obsah

<b>Koncepcia a využitie bielej vane . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>Vodonepriepustný betón . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>Tesniace systémy pre ošetrovanie škár a zabudovaných prvkov . . .</b>	<b>9</b>
Pracovné škáry, systémy injektážnych hadičiek AQUAFIN-CJ1 a AQUAFIN-CJ2 . . . . .	9
Napučiavacie pásky AQUAFIN-CJ3 a AQUAFIN-CJ4 . . . . .	9
Tesniace profily AquaTAPE . . . . .	10
Tesniace plechy AQUAFIN-CJ5 . . . . .	11
Dvojité tesniace systémy . . . . .	13
Nepравé škáry . . . . .	13
Dilatačné škáry . . . . .	14
Prestupy potrubí a káblov . . . . .	16
<b>Dodatočné utesnenie priesakov . . . . .</b>	<b>18</b>
Líniové priesaky . . . . .	18
Plošné priesaky . . . . .	19
<b>Izolácie, ochrana povrchu betónu . . . . .</b>	<b>20</b>
Ochrana stavieb proti radónu z podlažia . . . . .	20
Ochrana konštrukcií proti agresívnym vplyvom okolitého prostredia . . . . .	20

## Koncepcia a využitie bielej vane



Príklad bielej vane s tesnením škár a prestupov potrubí:

- 1.) izolácia pracovných škár bentonitovou napučiacou páskou AQUAFIN-CJ4
- 2.) izolácia pracovných škár tesniacim plechom AQUAFIN-CJ5
- 3.) izolácia prestupov potrubí bentonitovou napučiacou páskou AQUAFIN-CJ4
- 4.) izolácia dilatčných škár vonkajším lepeným tesniacim pásmom INDUBOND-Tape (prípadne vnútorným pásmom AquaDil, typ D); je potrebné venovať pozornosť prepojeniu s tesnením pracovnej škáry tesniacim plechom AQUAFIN-CJ5
- 5.) izolácia riadenej trhliny zmršťovacou rúrou AquaSOLL

Pojem „biele vane“ označuje vodotesné železobetónové konštrukcie, v ktorých hydroizoláciu zabezpečuje betón svojou vodonepriepustnosťou. V takom prípade spravidla odpadá potreba použitia doplnujúcej povrchovej plošnej hydroizolácie.

V minulosti sa vodonepriepustnosť betónu vyžadovala najmä pre hydrotechnické stavby (určené na zadržiavanie vody v konštrukcii): priehrady, nádrže na pitnú, úžitkovú alebo odpadovú vodu, vodovodné alebo kanalizačné potrubia a pod. V posledných rokoch sa však konštrukcie „bielej vane“ čoraz častejšie využívajú v pozemných a inžinierskych stavbách, kde je potrebné zabrániť presakovaniu podzemnej vody do vnútorných priestorov

stavby. Patria sem najmä podzemné konštrukcie budov, podzemné garáže, šachty, hĺbené tunely, kolektory, atď.

Vodotesné betónové konštrukcie sú, čo sa týka priesaku kvapalnej vody, rovnocenné konštrukciám s povrchovými plošnými hydroizoláciami. Navyše sa vyznačujú viacerými výhodami ako napr.:

- zmenšenie počtu pracovných krokov (odpadáva zhotovenie membránovej hydroizolácie a jej ochrana);
- realizácia je spravidla menej závislá od počasia;
- prípadné netesnosti sa dajú ľahšie lokalizovať a opraviť

Pri návrhu a realizácii bielych vaní sa rozlišujú nasledovné koncepcie betónovej konštrukcie:

- konštrukcia bez tzv. deliacich trhlín (prechádzajúcich celým prierezom konštrukcie);
- konštrukcia s deliacimi trhlinami obmedzenej šírky, ktorá umožňuje ich samoutesnenie;
- konštrukcia s deliacimi trhlinami šírky, pri ktorej sa uvažuje s dodatočným utesnením za použitia vhodných postupov.

Nevyhnutnou súčasťou bielych vaní sú vedľa vodonepriepustnej betónovej konštrukcie tesniace systémy pre ošetrovanie zabudovaných prvkov a škár, ktoré konštrukciu rozdeľujú na jednotlivé časti:

- Pracovné škáry – Rozdeľujú monolitickú betónovú konštrukciu podľa jednotlivých pracovných záberov postupného betónovania. V mieste pracovnej škáry nie je výstuž prerušená. Pracovná škára sa navrhuje tak, aby spojenie betónu bolo schopné prenášať napätia. V tomto detaile sa neuvažuje s pohybom.
- Dilatačné škáry – rozdeľujú konštrukciu bielej vane na samostatné časti. Tieto sú oddelené, to znamená, že aj výstuž je v danom mieste prerušená. V dilatačných škárach sa uvažuje s pohybom (napr. vplyvom rozdielneho sadania jednotlivých častí stavebnej konštrukcie).
- Nepravé škáry resp. riadené trhliny – cieľným oslabením prierezu betónovej konštrukcie na určených miestach sa dosiahne vznik kontrolovanej / riadenej trhliny. Prvok použitý na oslabenie prierezu daný detail súčasne utesní proti priesakom. Nepravé škáry sa navrhujú v miestach, kde sa očakáva vznik trhlín od objemových zmien.
- Prestupy potrubí a pod.

## Vodonepriepustný betón



Betónová konštrukcia sa označuje za vodotesnú, keď odoláva tlakovej vode tak, že na jej vzdušnej strane nevznikajú viditeľné priesaky, prípadne vlhké škvrny. Pri návrhu a realizácii je potrebné konštrukčnými, technologickými a výrobnými opatreniami zabrániť priesakom vody cez detaily, akými sú pracovné a dilatačné škáry, trhliny alebo prestupy potrubí. Súčasne je potrebné použiť tzv. vodotesný, resp. vodonepriepustný betón, ktorý pri skúške podľa STN EN 12390-8 vykazuje hĺbku priesiaknutia tlakovou vodou  $\leq 50$  mm.

Pri výbere zložiek a príprave receptúry betónu sa prihliada na všetky požadované vlastnosti čerstvého a zatvrdnutého betónu. Voľba vhodného druhu cementu zohľadňuje, aké vplyvy prostredia budú na betónovú konštrukciu pôsobiť, či pôjde o masívnu alebo tenkostennú konštrukciu. Nemenej dôležité sú parametre kameniva ako veľkosť max. zrna, granulometria alebo tvar zrn. Vlastnosti betónu sa ďalej zvyknú upravovať použitím minerálnych prísad.



Plávajúce betónové pontóny s prísadou BETOCRETE C-17

Zásadný vplyv na permeabilitu betónu má však jeho pórová štruktúra (obsah kapilárnych pórov v cementovej matrici). V tomto smere je najdôležitejším technologickým opatrením zníženie dávky zámesovej vody, čo možno účinne dosiahnuť za použitia superplastifikačných prísad napr. na báze polykarboxylátu ako REMICRETE-SP10.

Vodonepriepustnosť samotného betónu ako materiálu však ešte nezaručuje automaticky, že aj z neho vyrobená konštrukcia bude vodotesná. Celková nepriepustnosť betónových prvkov je bez ďalších doplnkových opatrení daná len za predpokladu, že biela vaňa sa zrealizuje podľa koncepcie tzv. konštrukcie bez deliacich trhlín, prípadne s deliacimi trhlinami obmedzenej šírky, ktorá umožňuje ich samoutesnenie. Slovenská smernica pre biele vane (SmeBV) uvádza návrhové hodnoty max. širok deliacich trhlín 0,10 mm až 0,20 mm (v závislosti od hydraulického spádu) pri ktorých možno uvažovať s ich samoutesnením. Súčasne však táto smernica upozorňuje na skutočnosť, že samoutesnením trhlín sa postupne obmedzí priesak vody, nemožno však v týchto oblastiach vylúčiť vlhké plochy na povrchu betónu, prípadne kvapky vody. Z tohto pohľadu možno priaznivo ovplyvniť vodonepriepustnosť betónovej konštrukcie použitím materiálov vyvolávajúcich tzv. sekundárnu kryštalizáciu betónu. Účinné látky týchto materiálov reagujú s vodou a voľným vápnom z betónu, v dôsledku čoho sa v kapilárach betónu, ako aj v deliacich trhlinách tvoria formácie nerozpustných dendritických kryštálov. Vďaka tomuto chemickému procesu dochádza k postupnému utesňovaniu betónu, a taktiež sa pozitívne podporí samoutesnenie pasívnych deliacich trhlín, čo výrazne zvyšuje bezpečnosť koncepcie bielej vane. Spoločnosť SCHOMBURG vyvinula pre tento účel plastifikačnú prísadu do betónu s kryštalickým tesniacim účinkom výroby BETOCRETE C-17 a hydrofobizačnú prísadu s kryštalickým tesniacim účinkom BETOCRETE C-21.

Nakolko tieto prísady sú tekuté, možno ich ľahko a bezpečne zamiešať do čerstvého betónu (nehrozí tvorba zhlukov). Pre tieto prísady do betónu bolo vykonané posudzovanie parametrov podľa harmonizovanej normy EN 934-2.

V prípade potreby možno alternatívne tiež dodatočne použiť kryštalickú tesniacu maltu AQUAFINIC. Táto sa nanáša:

- vsypom a následným zapracovaním do mladého betónu pomocou rotačných hladidičiek alebo
- natieraním, prípadne striekaním na zatvrdnutý betón.

*Aplikácia AQUAFINuIC pomocou striekacieho zariadenia*



*Aplikácia AQUAFINuIC vsypom do mladého betónu, s následným zapracovaním pomocou rotačných hladidičiek*



*Aplikácia AQUAFINuIC natieraním*



## Tesniace systémy pre ošetrovanie škár a zabudovaných prvkov

U vodotesných železobetónových konštrukcií je v oblasti škár požadovaná rovnaká vodotesnosť ako v rozsahu vlastného betónu. Spoločnosť SCHOMBURG ponúka pre utesnenie škár široký sortiment tesniacich prvkov, čo umožňuje vytvoriť ucelené a spoľahlivé tesniace systémy, prispôsobené špecifickým detailom jednotlivých stavieb.

### Pracovné škáry, systémy injektážnych hadičiek AQUAFIN-CJ1 a AQUAFIN-CJ2

AQUAFIN-CJ1 je jednostenná injektážna hadička, ktorá umožňuje utesnenie pracovných škár pomocou injektážnych médií ako napr. živice (napr. AQUAFIN-P4), gély alebo akryláty.

AQUAFIN-P4 je tekutá, dvojzložková polyuretánová živica, bez obsahu rozpúšťadiel. AQUAFIN-P4 reaguje pomaly a vytvrdzuje v nenapenený, mäkkoeelastický materiál bez pórov, ktorý pri kontakte s vodou mierne napení. AQUAFIN-P4 prilne k suchému, ako aj k vlhkému podkladu; vyznačuje sa vynikajúcou prídržnosťou a ťažnosťou. Odoláva zimným teplotám bez skrehnutia; rozšírenie trhlín vplyvom teplotnej rozťažnosti preklenie bez porušenia. AQUAFIN-P4 sa používa k uzavretiu, utesneniu a pružnému spojeniu trhlín, škár a dutín v stavebných konštrukciách z betónu, tehál alebo prírodného kameňa. Nachádza uplatnenie pri utesňovaní konštrukcií parkovacích domov, betónových nádrží, podzemných stien ostiení tunelov. AQUAFIN-P4 možno injektovať prostredníctvom injektážnych ventilov alebo injektážnych hadičiek AQUAFIN-CJ1, CJ2.

Dvojplášťová hadička AQUAFIN-CJ2 umožňuje navyše viacnásobné injektovanie pracovných škár mikrocementami.

Špeciálne tvarovanie otvorov zabraňuje neželanému upchatiu injektážnych hadičiek pri betonáži zatečením cementovej kaše do ich vnútra. Hladký povrch zamedzuje nežiaducemu spojeniu medzi injektážnou hadičkou a okolitým betónom. Vďaka tomu hadička zostane roky použiteľná k injektáži a nezalepí sa.

Štandardné injektážne hadičky s priemerom 11 mm sa spravidla osádzajú do pracovných škár v úsekoch dĺžky 10 m. V prípade potreby je však možné



realizovať aj dlhšie injektážne úseky. S injektážnymi hadičkami AQUAFIN-CJ2 priemeru 19 mm bola dokonca preverená funkčnosť pri použití v dĺžkach až do 45 m (iBMB – TU Braunschweig). Táto prednosť sa účinne využíva napr. pri realizácii tunelov. Pri príprave takýchto špeciálnych detailov je Vám k dispozícii bezplatné technické poradenstvo spoločnosti SCHOMBURG.

Injektážne hadičky sa spravidla umiestňujú do stredy hrúbky prierezu konštrukcie. Pokiaľ tomu tak nie je, musí byť dodržaná vzdialenosť injektážnej hadičky od povrchu betónu min. 8 cm. Taktiež je potrebné dodržať odstup tohto tesniaceho prvku od výstuže min. 2 cm (v prípade betónu s kamenivom  $D_{max} = 16$  mm), aby bolo zaručené dokonalé obklopenie tesniaceho prvku betónom.

### Napučiavacie pásy AQUAFIN-CJ3, AQUAFIN-CJ4 a INDUFLEX-CJ13

Naše bentonitové napučivacie pásy predstavujú spoľahlivú variantu utesnenia pracovných škár betónových konštrukcií stavieb, ktoré sú stále alebo občas zaťažené podzemnou, svahovou, prípadne povrchovou vodou. Vyznačujú sa silným a rýchlym napučívaním (zväčšenie objemu pri reakcii s vodou > 500 %). Tesniaci účinok bol overený pri tlakoch vody až do 7 barov. Overená bola taktiež použiteľnosť v oblastiach s kolísajúcou hladinou spodnej vody.

Bentonitové napučíavanie pásky ponúkame v dvoch variantoch: štandardná páska AQUAFIN-CJ3 a páska AQUAFIN-CJ4, opatrená patentovaným ochranným povlakom proti dažďu. Tento umožňuje inštaláciu napučíavacích pásk nezávisle od počasia, keďže ich chráni 2 až 3 dni pred napučaním. Ochranný povlak proti dažďu sa rozpustí až pri betonácii pôsobením vysokej alkality čerstvého betónu.

AQUAFIN-CJ3 a -CJ4 nemožno porovnávať s bežnými bentonitovými napučíavacími páskami. Naše pásky sú tvorené zmesou bentonitu sodného, vysokomolekulárneho kaučuku, špeciálneho plniva a prímiesi. Použitá patentovaná technológia zabezpečuje tzv. dvojfázový tesniaci účinok v dôsledku napučania a sekundárnej kryštalizácie.

Napučiavacie pásky sa spravidla umiestňujú do stredu hrúbky prierezu konštrukcie. Pokiaľ tomu tak nie je, musí byť dodržaná vzdialenosť napučíavacej pásky od povrchu betónu min. 8 cm. Taktiež je potrebné dodržať odstup tohto tesniaceho prvku od výstuže min. 2 cm (v prípade betónu s kamenivom  $D_{max} = 16$  mm), aby bolo zaručené dokonalé obklopenie tesniaceho prvku betónom.

INDU-FLEX-CJ13 je termoplastická napučíavacia páska. Používa sa k vnútornému utesneniu pracovných škár v betónových konštrukciách, ktoré sú stále alebo občas zaťažené podzemnou, svahovou, prípadne povrchovou vodou. Možno ju použiť aj v oblastiach s kolísajúcou hladinou spodnej vody. Pomocou INDU-FLEXu-CJ13 možno vytvárať vodotesné pracovné škáry pri zaťažení vodným slĺpcom do 8 m.

Tento typ napučíavacích pásk je (na rozdiel od bentonitových pásk) pri napučaní tvarovo stabilný a preto možno INDU-FLEX-CJ13 použiť nie len do pracovných škár v rámci monolitických betónov ale aj u prefabrikovaných prvkov. Výhodou týchto pásk je rýchle a silné napučanie, proces napučania a zmrštenia je opakovateľný bez obmedzení, pásky sú vhodné pre sladkú aj slanú vodu.

Napučiavacie pásky sa spravidla umiestňujú do stredu hrúbky prierezu konštrukcie. Pokiaľ tomu tak nie je, musí byť dodržaná vzdialenosť napučíavacej pásky od povrchu betónu min. 8 cm.

## Tesniace profily AquaTAPE

Tradičný druh tesnenia pracovných škár spočíva v použití plastových profilovaných tesniacich pásov – profilov AquaTAPE, na báze PVC-P.



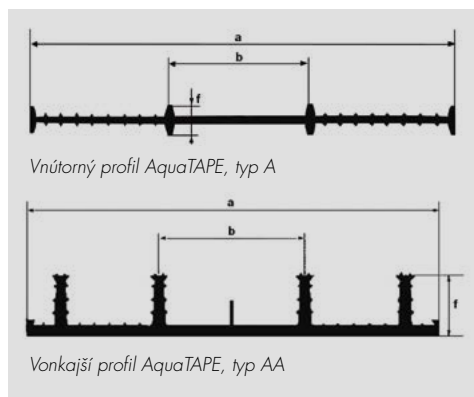
Injektážna hadička AQUAFIN-CJ2, osadená v strede styku základová doska – stena a ukončená injektážnymi obturátormi



Bentonitová napučíavacia páska AQUAFIN-CJ3, osadená v strede styku základová doska – stena

Samotný plast sa s betónom nespojí, tesniaci účinok sa teda dosahuje tzv. „labyrintovým efektom“ – tlak vody, ktorá sa snaží tesniaci profil obtečť, postupne klesá s množstvom prekážok vo forme profilovania daného pásu. Z uvedeného dôvodu sa tesniace profily AquaTAPE vyrábajú v rôznych šírkach, pričom výber vhodnej šírky závisí od uvažovaného tlaku vody na danej stavbe. Z uvedeného dôvodu sa plastové tesniacie profily musia vždy osadiť symetricky k pracovnej škáre, aby teda na oboch strany škáry bola do betónu zapustená rovnako široká časť profilu.

Tesniacie profily AquaTAPE sa ďalej delia na vnútorné (typ A) a vonkajšie (typ AA) podľa toho, či majú byť osadené v strede betónovej konštrukcie alebo na jej povrchu (na návodnej strane).



Vnútorný profil AquaTAPE, typ A

Vonkajší profil AquaTAPE, typ AA

## Tesniace plechy AQUAFIN-CJ5

Tesniacie plechy AQUAFIN-CJ5 sú obojstranne opatrené patentovanou „aktívnou“ povrchovou úpravou. Vďaka nej dochádza k spojeniu tesniacich plechov s mladým betónom, ktoré spoľahlivo zabraňuje obtekaniu vody. Hĺbka zapustenia tohto tesniaceho plechu do betónu 3 cm postačuje pre zabezpečenie vodotesnosti. Aktívne zložky povrchovej úpravy po zabetónovaní AQUAFINu-CJ5 ešte dodatočne zvyšujú tesnosť v oblasti pracovnej škáry sekundárnou kryštalizáciou.

Povrchová úprava týchto tesniacich plechov nie je lepivá, vďaka čomu tieto nemusia byť opatrené žiadnou nepraktickou ochrannou fóliou, ktorú by bolo potrebné odstraňovať pred betonážou.

Zabudovanie AQUAFINu-CJ5 je veľmi rýchle, jednoduché, hospodárne a nezávislé od poveternostných podmienok. Spojenie jednotlivých kusov tesniacich plechov sa realizujú bez lepenia, jednoduchým priložením plechov k sebe s presahom min. 5 cm a zopnutím spoja pomocou spony.

Výhodou AQUAFINu-CJ5, že hĺbka zapustenia tohto tesniaceho plechu do betónu 3 cm postačuje pre zabezpečenie vodotesnosti, možno využiť predovšetkým pri vytváraní tesnenia škáry medzi základovou doskou a stenou. Pokiaľ sa uvažuje s krytím výstuže  $\geq 3$  cm, postačí tesniaci plech jednoducho postaviť na hornú výstuž základovej dosky a zafixovať ho v polohe pomocou  $\Omega$ -spon. Odpadajú tým zložité pracovné úkony, ktoré sú známe z utesňovania týchto detailov inými druhmi plechov alebo plastových profilov, ako napr.:

- upravovanie tvaru výstuže základovej dosky, aby bolo možné tesniaci prvok zapustiť dostatočne hlboko do základovej dosky alebo
- nadbetónávka ozubu.



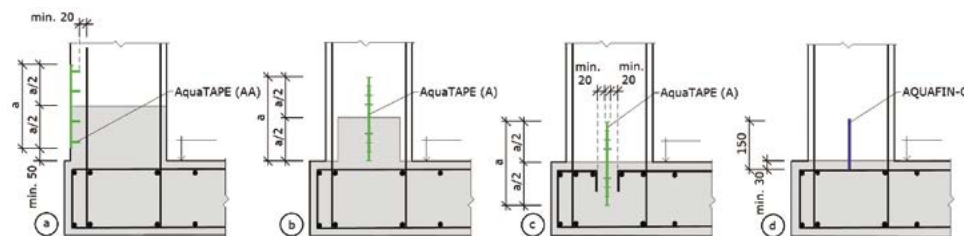
Osadenie AQUAFINu-CJ5 v styku „základová doska – stena“

Pre realizáciu pracovnej škáry základová doska – základová doska alebo stena – stena ponúkame k tesniacim plechom AQUAFIN-CJ5 možnosť dodávky debniaceho  $\Omega$ -systému, ktorý je tvorený debniacou sieťovinou a fixačnými  $\Omega$ -strmeňmi. Tento debniaci systém sa osadí medzi výstuž základovej dosky resp. steny a prichytí s ňou pomocou drôtov. Následne sa do fixačných spôn jednoducho zasunú tesniacie plechy AQUAFIN-CJ5.

Veľkou výhodou je, že takéto konštrukčné riešenie nevyžaduje zvarované spoje, u ktorých po zabudovaní postupom času hrozí degradácia a strata vodotesnosti vplyvom oxidačných a korozných procesov. Celý systém je prihlásený ako patent u Úradu priemyselného vlastníctva.

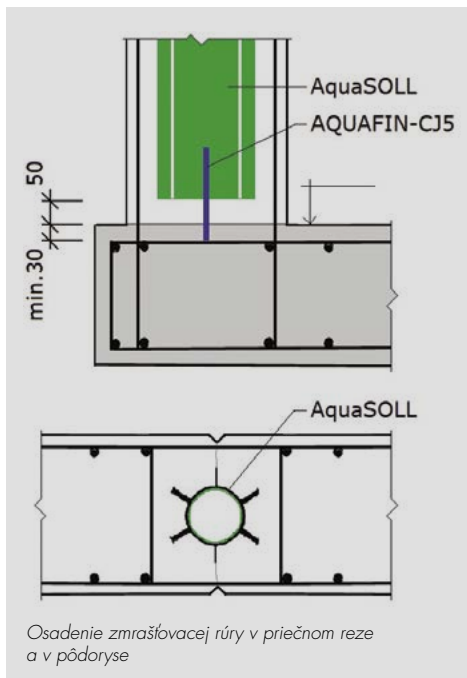


Debniaci  $\Omega$ -systém

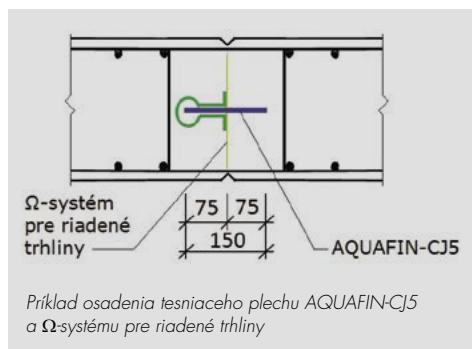


Príklad osadenia tesniacich profilov AquaTAPE a plechu AQUAFIN-CJ5 v styku „základová doska – stena“





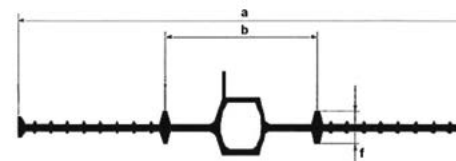
Ω-systém pre riadené trhliny



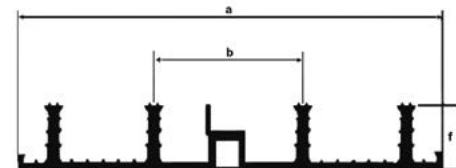
## Dilatačné škáry

Dilatačné škáry možno utesniť pomocou plastových profilovaných tesniacich pásov AquaDIL, na báze PVC-P. Tieto sa vyrábajú v rôznych šírkach, pričom výber vhodnej šírky závisí od uvažovaného tlaku vody na danej stavbe. Pri návrhu konkrétneho dilatačného profilu je ďalej potrebné zohľadniť uvažovaný max. pohyb v dilatačnej škáre. Pri výbere vhodných tesniacich prvkov je Vám k dispozícii bezplatné technické poradenstvo spoločnosti SCHOMBURG.

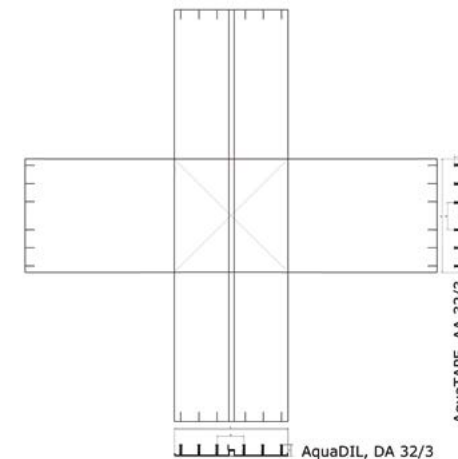
Tesniace profily AquaDIL sa ďalej delia na vnútorné (typ D) a vonkajšie (typ DA) podľa toho, či majú byť osadené v strede betónovej konštrukcie alebo na jej povrchu (na návodnej strane).



Vnútorný profil AquaDIL, typ D



Vonkajší profil AquaDIL, typ DA

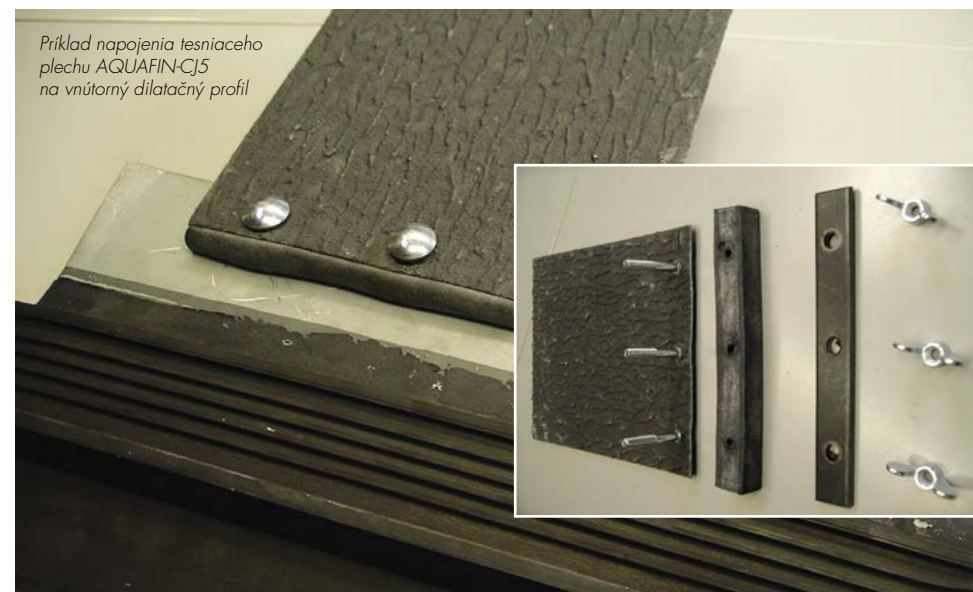


Spravidla sa uprednostňujú vnútorné tesniace profily pred vonkajšími (najmä v prípade bielych vaní, kde sa uvažuje s vyšším tlakom vody). Výhodou vnútorných dilatačných profilov je ďalej, že sa môžu kombinovať prakticky so všetkými vnútornými tesniacimi prvkami pracovných škár: s tesniacimi profilmi AquaTAPE, typ A, injektážnymi hadičkami AQUAFIN-CJ1, CJ2, bentonitovými napučiacimi páskami AQUAFIN-CJ3, CJ4 alebo tesniacimi plechmi AQUAFIN-CJ5.

V prípade použitia vonkajších dilatačných profilov by sa v zásade mali aj pre pracovné škáry používať len vonkajšie tesniace profily AquaTAPE, typ AA, aby bolo možné tesnenia pracovných a dilatačných škár vzájomne prepojiť.



Príklad napojenia vonkajších tesniacich profilov pre pracovné a dilatačné škáry



Zmrášťovacia rúra sa osadí do stredu betónovaného prvku na celú výšku steny. V spodnej časti sa do profilu zareže drážka a profil sa osadí na tesniaci prvok pracovnej škáry (napr. AQUAFIN-CJ5) tak, aby bola zabezpečená vzdialenosť zmrášťovacej rúry od základovej dosky cca. 5 cm. Na debnenie sa prikotvia trapézové alebo trojuholníkové lišty. Potom možno prísť k samotnej betonáži stien.

Neskôr sa vyplní vnútro zmrášťovacej rúry (do výšky min. 15 cm nad základovou doskou, eventuálne podľa potreby v celej výške steny) betónom ( $D_{max}=16\text{ mm}$ ) alebo zálievkovou maltou INDUCRET-VK100. Tento pracovný krok sa však vykoná čo najneskôr (až pred vystužovaním stropnej konštrukcie).

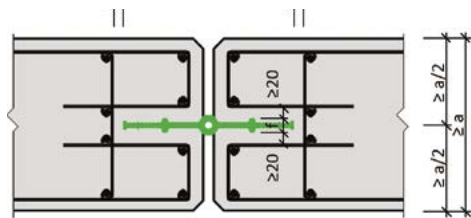
Nepravú škáru vytvorí a utesní tiež pomocou Ω-systému pre riadené trhliny, ktorý je tvorený hladkým plechom a fixačnými Ω-strmeňmi. Tento prvok sa osadí medzi výstuž steny a následne sa do fixačných spôn jednoducho zasunú tesniace plechy AQUAFIN-CJ5, ktoré sa napoja na izoláciu styku základová doska – stena. Na debnenie sa prikotvia trapézové alebo trojuholníkové lišty.



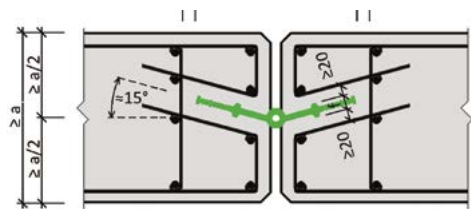
Pre zabezpečenie tesniacej funkcie je potrebné, aby vzdialenosť dilatačných pásov od okolitej výstuže bola min. 20 mm (pri betóne s kamenivom  $D_{max} = 16 \text{ mm}$ ). Tým sa dosiahne celoplošné obalenie pásu v celej jeho kotevnej šírke betónom.

V prípade použitia vnútorných dilatačných pásov je potrebné zabezpečiť, aby hrúbka stavebnej konštrukcie nebola menšia ako šírka použitého tesniaceho profilu (predíde sa tým nadmernému oslabeniu prierezu konštrukcie v oblasti dilatačnej škáry).

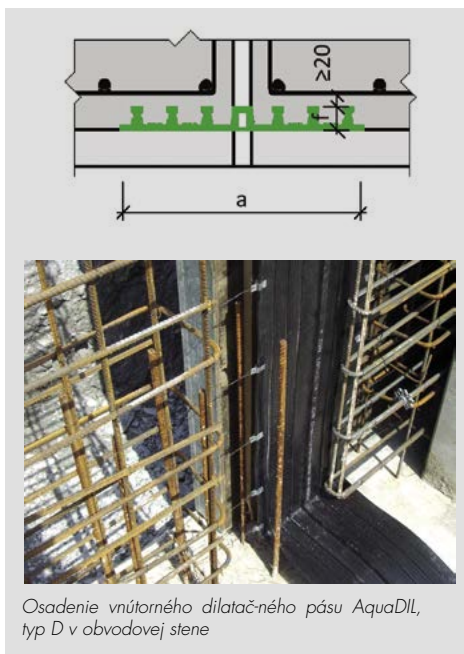
Do vodorovných a mierne naklonených stavebných prvkov (základové dosky) sa vnútorné dilatačné pásy osádzajú do tvaru písmena V pod uhlom ramien cca.  $15^\circ$ , aby sa zabránilo vytváraniu vzduchovej kapsy pod dilatačným pásom pri betonáži.



Osadenie vonkajšieho dilatačného pásu AquaDIL, typ DA v základovej doske



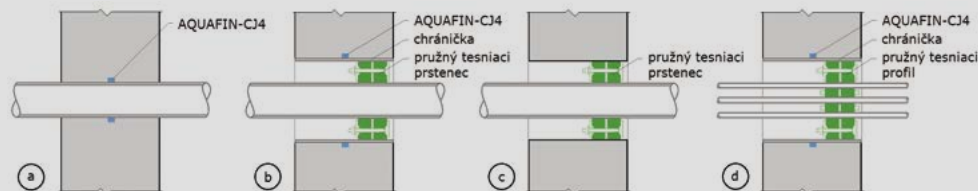
Osadenie vnútorného dilatačného pásu AquaDIL, typ D v základovej doske



Osadenie vnútorného dilatačného pásu AquaDIL, typ D v obvodovej stene

## Prestupy potrubí a káblov

Potrubnými sieťami a káblami sa dopravujú rôzne médiá ako pitná voda, teplá úžitková voda, odpadová voda, plyn, elektrina atď. V rámci svojej životnosti sú tieto siete vystavené rôznym zaťaženiám ako napríklad vnútorný/vonkajší tlak, kolísanie teplôt, pohyby podkladu/sadenie stavieb ... Tieto zaťaženia môžu v potrubíach spôsobovať vznik axiálnych, radiálnych, angulárnych alebo laterálnych deformácií. Uvažované deformácie sa zohľadňujú pri návrhu potrubnej siete; dostatočná pružnosť sa zabezpečuje napr. pomocou zmien smeru potrubia, prípadne pomocou pružných spojov, kompenzátorov.



Príklady prestupov potrubí a káblov:

- (a): potrubie pevne zabetónované do konštrukcie obv. steny pomocou bentonitovej napučivacej pásky;  
 (b, c): pružné utesnenie priestoru medzi potrubím a chráničkou resp. betónom (jadrový vývrt) pomocou elastomérového tesniaceho prstenca;  
 (d): pružné utesnenie priestoru medzi potrubím a chráničkou pomocou elastomérového tesniaceho profilu

Prichytenie napučivacej pásky k potrubiu pomocou montážneho lepidla + stiahnutie drôtom



Prípadné deformácie by mali byť zohľadnené taktiež v rámci návrhu prestupov potrubí stavebnými konštrukciami, aby medzi nimi nedochádzalo k prenosu napätí, nakoľko tieto by mohli viesť buď k strate tesnosti prestupu, k poškodeniu potrubia, či prípadne samotného betónu v oblasti prestupu.

Pokiaľ je potrubná sieť a stavba navrhnutá tak, že sa v mieste prestupu potrubia neuvažuje s pohybmi, možno prestup potrubia pevne zabetónovať a škáru medzi betónom a potrubím utesniť bentonitovou napučivacou páskou AQUAFIN-CJ3 alebo CJ4.

Pokiaľ sa ale v mieste prestupu potrubia počíta s pohybmi, v takom prípade sa prestup potrubia realizuje cez chráničku, pričom priestor medzi chráničkou a samotným potrubím sa utesní pružným tesniacim systémom. Výber vhodných pružných tesniacich prstencov, profilov a manžiet pre konkrétne použitie týchto systémov ako napr. [www.doyma.de](http://www.doyma.de) alebo [www.gonap.cz](http://www.gonap.cz). „Pracovnú škáru“ medzi chráničkou a betónom možno utesniť pomocou vyššie spomínanej bentonitovej napučivacej pásky.

Najmä pri dodatočnom vytváraní prestupov cez už existujúcu stavebnú konštrukciu sa tieto realizujú jadrovým vývrtom. Priestor medzi betónom a potrubím sa spravidla utesňuje taktiež vyššie spomenutými pružnými tesniacimi systémami.

U prestupov cez konštrukcie bielych vaní je potrubia a káble potrebné viesť zásadne v smere kolmom na obvodovú stenu či základovú dosku.

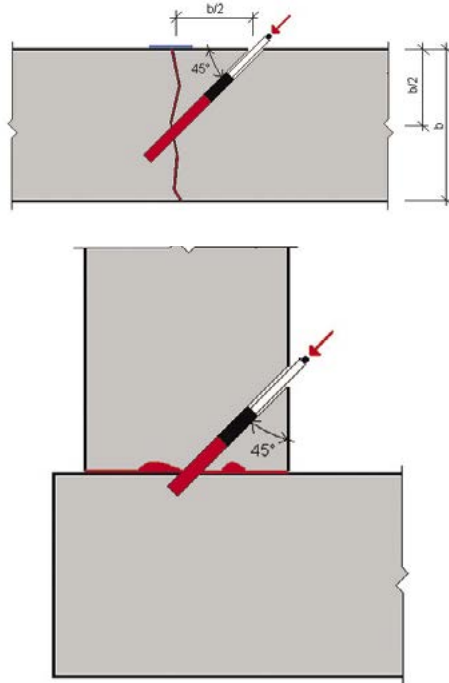
## Dodatočné utesnenie priesakov



### Líniové priesaky

Spoločný spôsob utesnenia líniových priesakov tlakovej vody cez problémové pracovné škáry alebo trhliny spočíva v tesniacej a výplňovej injektáži materiálmi na báze polyuretánu (PUR). Pre trvalé utesnenie priesakov možno použiť pružnú 2-zložkovú PUR-živicu AQUAFIN-P4. Ak by v čase doteršovania danými detailmi presakovala tlaková voda, zastaví sa jej priesak vysoko reaktívnou jednozložkovou PUR-živicom AQUAFIN-P1, ktorá reaguje s vodou za silného zväčšenia objemu. Následne sa pokračuje injektovaním AQUAFIN-u-P4.

Pokiaľ sa takto utesňuje pracovná škára, v ktorej sa nachádza injektážna hadička AQUAFIN-CJ1 alebo CJ2, postup injektáže bude výrazne zjednodušený a rýchly. V prípade, že sa utesňujú pracovné škáry alebo trhliny, v ktorých sa hadičky nenachádzajú, je potrebné pred injektážou osadiť mechanicky kotvené (v niektorých prípadoch lepené) injektážne ventily.

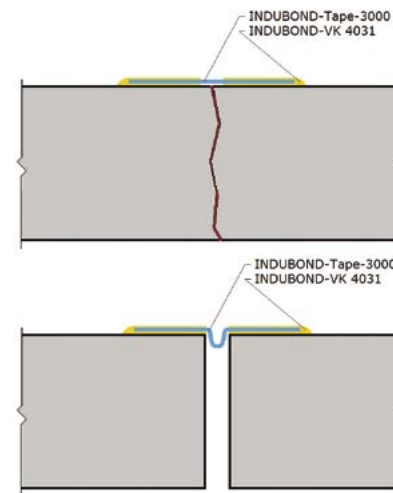


Schematické znázornenie injektáže trhlín a pracovných škár



Injektáž trhliny AQUAFINom-P1 + P4

Aktívne (dynamické) trhliny a dilatačné škáry možno utesniť (či už na návodnej alebo na vzdušnej strane) pomocou lepiaceho systému, skladajúceho sa z tesniacej pásky INDUBOND-Tape-3000 a epoxidového lepidla INDUBOND-VK 4031. Pokiaľ bude lepiaci systém vystavený pôsobeniu tlaku vody nad 0,5 bar, je potrebné zabrániť nadmerným deformáciám tesniacej pásky vytvorením vhodnej opory (napr. vyplnením dilatačnej škáry stabilným materiálom alebo zrealizovaním klznej plechovej opory na povrchu konštrukcie).



Príklad utesnenia aktívnej trhliny a dilatačnej škáry lepiacim systémom INDUBOND-Tape-3000



Dilatačná škára v podzemnej garáži, dodatočne utesnená lepiacim systémom INDUBOND-Tape-3000

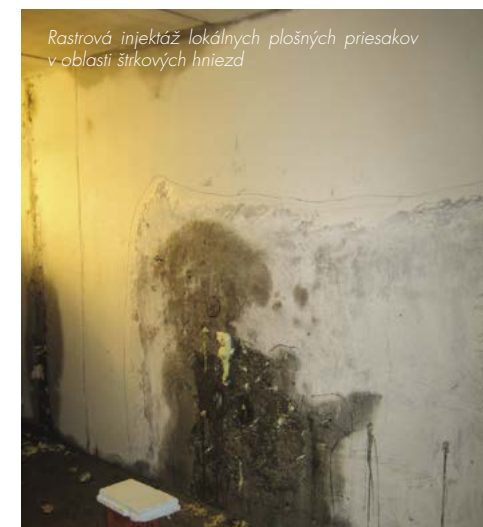
### Plošné priesaky

V závislosti od veľkosti plochy sa plošné priesaky delia na veľké a lokálne. Príčinou veľkých plošných priesakov býva spravidla nedostatočná vodonepriepustnosť betónu. Lokálne plošné priesaky sa môžu prejaviť napr. v mieste štrkových hniezd.

Plošné priesaky možno zastaviť pomocou rastrovej injektáže PUR-živíc AQUAFIN-P1 a P4. Následne sa na povrch betónovej konštrukcie nanesie kombinácia náterových hydroizolácií na báze cementu AQUAFIN-1K + AQUAFIN-2K.



Plošná aplikácia AQUAFIN-u-1K pomocou striekacieho zariadenia



Rastrová injektáž lokálnych plošných priesakov v oblasti štrkových hniezd

# Izolácie, ochrana povrchu betónu



Aplikácia COMBIFLEXu-C2 na obvodové steny spodnej stavby budovy

Ako už bolo uvedené v predchádzajúcich kapitolách, stavby správne zrealizované podľa princípov bielej vane sú nepriepustné pre tlakovú vodu. V niektorých prípadoch však musí byť aj vodotesná betónová konštrukcia doplnená celoplošnou izolačnou vrstvou.

## Ochrana stavieb proti radónu z podlažia

Pri navrhovaní pozemných stavieb, ktorých interiéru a v ňom sa nachádzajúce osoby majú byť chránené proti prenikaniu radónu z podlažia (prírodný rádioaktívny plyn), sa zohľadňujú postupy predpísané v norme STN 73 0601. Súčasťou tzv. „konštrukcií 1. kategórie tesnosti“ musí byť celistvá vrstva protiradónovej izolácie s plynotesne prevedenými prestupmi, ktorá celoplošne oddeľuje spodnú stavbu od terénu. V týchto prípadoch sa osvedčilo použitie pružných bitúmenových stierkových hydroizolácií ako COMBIFLEX-C2 (súčiniteľ difúzie radónu:  $7,7 \pm 0,7 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$ ) alebo COMBIDIC-2K (súčiniteľ difúzie radónu:  $1,8 \pm 0,2 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ ).

Bitúmenové stierkové hydroizolácie sa realizujú v potrebnej hrúbke, odvodennej zo stanoveného zaťaženia:

- zemnou vlhkosťou resp. povrchovou a spodnou vodou a
- kategórie radónového rizika.

## Ochrana konštrukcií proti agresívnym vplyvom okolitého prostredia

Aby bola zabezpečená dlhá životnosť betónových konštrukcií, musia byť dostatočne chránené proti pôsobeniu agresívnych vplyvov okolitého prostredia. Betón ako cementový kompozit môže podliehať degradácii napr. v dôsledku pôsobenia kyslých vôd, kvapalín a plynov, síranov, oxidu uhličitého, horčnatých solí, hladných vôd, atď.

Pri miernej chemickej agresivite okolitého prostredia sa odolnosť betónu môže dosiahnuť tzv. primárnou ochranou, ktorá spočíva v návrhu vhodnej receptúry betónu za použitia vybraných typov cementu, prímiesí a prísad (napr. sekundárna kryštalizácia, ...).



Pružná, vodotesná a plynotesná ochrana povrchu betónu INDUFLOOR-IB1245 + IB2370 vo vyhívacej nádrži

Pri vysokej chemickej agresivite však už tzv. primárna ochrana betónu nemusí byť postačujúca a tento cementový kompozit potom aj napriek upravenému zloženiu podliehať degradácii. V takom prípade je potrebné betónovú konštrukciu ochrániť pred pôsobením týchto vysoko agresívnych médií vhodnou povrchovou úpravou. Z uvedeného dôvodu napr. betonárska norma STN EN 206-1/NA pre vysoko agresívne chemické prostredie triedy XA3 predpisuje použitie tzv. sekundárnej ochrany, ktorá spočíva v obmedzení resp. vylúčení pôsobenia agresívnych médií na betónovú konštrukciu“.

Pre ochranu betónu proti silne agresívnemu prostrediu (napr. chemický a potravinársky priemysel, poľnohospodárstvo, bioplynové stanice, čistiarne odpadových vôd) je možné použiť chemicky vysoko odolné materiály napr. na báze epoxidovej živice (INDUFLOOR-IB1245, INDUFLOOR-IB2370 a ďalšie) alebo na báze polymočoviny (GEPOTECH-11/22), pre ktoré bolo vykonané posudzovanie parametrov podľa STN EN 1504-2.



Korózia konštrukcie silážnej nádrže vplyvom pôsobenia silážnych štiav

V prípade záujmu je Vám pri výbere vhodnej ochrany povrchu pre konkrétne použitie k dispozícii bezplatné technické poradenstvo spoločnosti SCHOMBURG.



Korózia konštrukcie nádrže v bioplynovej stanici vplyvom pôsobenia biogénnej kyseliny sírovej



Aplikácia ochrany povrchu betónu GEPOTECH-11/22 v silážnej nádrži

# Poznámky

Spoločnosť SCHOMBURG GmbH & Co. KG, spolu so svojimi dvoma distribučnými zložkami, je v oblasti predaja vysoko kvalitných systémov stavebných materiálov národným a medzinárodným partnerom na trhu.

Kompetencia skupiny SCHOMBURG tkvie predovšetkým v oblastiach:

- hydroizolácia a sanácia stavieb;
- systémy pokládky dlažby;
- nivelačné a poterové malty;
- priemyselné podlahy;
- sanácia betónu;
- ochrana spodných vôd;
- cestné a koľajové stavby;
- vodohospodárske stavby;
- výrobky pre betonársky priemysel.

Odborníci oceňujú zároveň kvalitu a hospodárnosť našich systémov, ako aj bezplatné technické poradenstvo.

Aby sme spĺňali náročné požiadavky neustále sa vyvíjajúceho trhu, investujeme kontinuálne do výskumu a vývoja nových, ako aj stávajúcich výrobkov. To nám zabezpečuje pretrvávajúcu vysokú kvalitu výrobkov ku spokojnosti našich zákazníkov.



SCHOMBURG ICS GmbH  
 Aquafinstraße 2-8  
 D-32760 Detmold (Germany)  
 Telefon +49-52 31-953-02  
 Fax +49-52 31-953-390  
 web www.schomburg.com

SCHOMBURG Slovensko s. r. o.  
 Rybníčná 38, SK-831 06 Bratislava, Slovensko  
 Telefón: +421 2 32 400 502  
 Fax: +421 2 32 400 501  
 Web: www.schomburg.sk  
 www.schomburgics.sk

