

**Cuprins**

1 | De 7 ori în Europa, DE

5 | Căutată, evaluată &amp; găsită: cea mai bună soluție pentru Basel-Stadt, CH

## De 7 ori în Europa - Sifonul cu pernă de aer **HOBAS®** Conductele reabilitează sistemul de canalizare, DE

Unele dintre canalele colectoare ale orașului Pforzheim, Germania sunt mai vechi de 100 de ani. Nu mai este o surpriză că nu mai satisfac cerințele de astăzi și au nevoie urgentă de reabilitare. Majoritatea țevilor noi au fost instalate prin jacking: Un proiect destul de rar și exigent a fost reprezentat, în acest caz, de instalarea unui sifon invers cu pernă de aer sub două râuri.

Când a fost construit sistemul de canalizare al orașului Pforzheim, cu mai mult de 100 de ani în urmă, acesta a fost conceput și executat pentru numărul mic de locuitori și cantitatea mică a apelor reziduale din acea perioadă.

Astăzi, peste 9.000 de litri de apă uzată din oraș și zonele înconjurătoare sunt direcționați în fiecare secundă prin centrul orașului. În funcție de condițiile meteorologice, canalele colectoare combinate care transportă ape pluviale și uzate trebuie să facă față diferitelor cantități de apă.

Atunci când plouă puțin, debitul scăzut din conductă poate duce la sedimentare și depuneri. Dacă acestea nu sunt eliminate, pot provoca obturări care, la rândul lor, în timpul ploilor abundente, pot cauza inundații cu consecințele unor costuri ridicate. Îmbunătățirea siguranței de evacuare a apelor reziduale a fost punctul următor în planul de reabilitare: pentru o îmbunătățire durabilă a calității apei și pentru protecția mediului, trebuie să ajungă mai puțini agenți de poluare și contaminare în râurile Nagold și Enz.

Organizația municipală responsabilă cu colectarea și tratarea apelor reziduale și de suprafață - Stadtentwässerung Pforzheim a comandat societății Hyder Consulting GmbH elaborarea unui plan master pentru reabilitarea sistemului de canalizare. În vederea realizării obiectivelor cu cât mai puține perturbări posibil pentru centrul orașului, Hydro Consulting a conceput un sifon invers cu pernă de aer ca element central pentru a fi montat prin jacking sub râurile Enz și Nagold. Proiectul de 26 milioane de euro a fost împărțit câteva etape de construcție care au fost puse în aplicare de contractantul Sonntag Baugesellschaft mbH Co. KG.

### Sifonul cu pernă de aer - Realizat doar de 7 ori în Europa

Noua conductă de canalizare din centrul orașului a trebuit să fie orientată pe sub râurile Enz și Nagold. Aici a fost proiectat un sifon invers cu pernă de aer care să regleze și să mențină de-bitul de ape uzate la un nivel care nu ar permite factorilor de poluare și nisipului să se depună în conducte. Depunerile și obturarea sunt astfel evitate și costurile de întreținere minimizate. Sifonul invers este o conductă orizontală cu o țeavă verticală care se termină într-un



sifon (cot) la fiecare capăt. Aerul pompat în conducta dispusă orizontal nu poate ieși și reduce secțiunea transversală. Cantități mai mici de apă care curg în sifonul inversat formează o pernă de aer mai mare care reduce secțiunea transversală și mărește rata de debit. Cantitățile mai mari de apă reduc volumul de aer captat și cresc secțiunea transversală.

Sifoanele inverse de acest fel sunt de obicei instalate prin jacking. Începând cu groapa de împingere, utilajul de forat operează pe sub cursul de apă, până la groapa receptoare. Conductele sunt împinse una după alta în spatele utilajului pentru a constitui sifonul final. În alegerea traseului pentru a traversa pe sub traficul râurilor Enz și Nagold, vor putea fi evitate neplăcerile din centrul orașului. Acțiunea dificilă de a direcționa canalul colector combinat pe sub un obstacol prin tehnologie fără săpătură, a fost realizată în Europa pentru cea de-a șaptea oară.

În afară de sifonul invers cu pernă de aer DN 2200, planul master de reabilitare mai cuprinde câteva conducte de admisie, precum și canale colectoare de stocare DN 1600 și DN 1400, care stochează și reglează combinația de conducte de canalizare, înainte de a ajunge în bazinul deversor pentru tratarea apei pluviale.

#### **Cerințe superioare privind materialul din care este făcută țeava**

Înainte de selectarea țevilor pentru sifonul invers, au fost analizate, comparate și evaluate diverse materiale după criteriile tehnice și economice: HOBAS a fost aici câștigătorul și a marcat în special prin furnizarea sistemului format din țevi de jacking, puțuri și prin oferta de avantaje tehnice și economice. Diametrele relativ mici și suprafața exterioară netedă a conductelor au dus la o cantitate redusă de material de excavație și la mai puține stații intermediare de jacking. Costurile de instalare au fost în acest fel reduse considerabil. De asemenea, etanșarea la aer și gaze a țevilor GRP HOBAS a constituit un criteriu esențial de implementare a sifonului cu pernă de aer. Este de înțeles că investitorul nu a vrut să-și asume niciun fel de riscuri folosind materiale poroase.

#### **Proiect cu faze multiple**

Lucrările de construcții pentru prima etapă de construcție au început la sfârșitul anului 2010, prin instalarea unui canal de stocare. În acest scop, au fost utilizate țevile de Jacking PN 1 DE 1720 HOBAS. Înainte de a putea începe lucrările la locație, s-au efectuat căutări de materiale rămase din cel de-al doilea război mondial și au fost recuperate niște bombe incendiare de care s-a ocupat EOD (departamentul pentru înlăturarea sau distrugerea muniției neexplodate). La începutul anului 2011, au fost introduse armături, cu ajutorul unui utilaj de forat de 60 tone. Canalul de stocare lung de 365 m a fost apoi montat prin jacking la 7 metri adâncime. În acest scop, contractantul Sonntag Baugesellschaft a ales un utilaj de forat tuneluri complet automatizat, cu scut de nămol și sistem hidraulic de transport. Utilajul de forat AVN cu diametrul exterior de 1720 mm a fost echipat cu un cap de tăiere pentru sol mixt și un dispozitiv de spargere în aval. După lucrarea montată prin jacking, a fost instalată în săpătură deschisă un canal de stocare suplimentar, constând în 130 m de conducte PN 1 DE 1638 HOBAS.

În luna mai a anului 2011, a fost livrat cel de-al doilea utilaj de forat cu diametru exterior de 2,4 m și cântărind 36 de tone, pentru instalarea efectivă a sifonului invers cu pernă de aer sub râuri. Țevile au fost montate prin jacking la o adâncime de 15 metri și pe o lungime de 483 m.



Coroana de foraj, echipată cu un cap de tăiere în piatră, trebuia să treacă prin gresia de sub râurile Enz și Nagold. Din cauza caracterului abraziv al gresiei, echipamentul de tăiere a trebuit să fie schimbat la fiecare 130 m. Aici au fost utilizate țevile de Jacking PN 2 De 2400 CC-GRP HOBAS și au fost instalate 4 stații intermediare, dintre care numai 3 au fost puse în funcțiune. Lucrarea a fost finalizată în luna august 2011, atunci când utilajul de forat tuneluri a ajuns la groapa receptoare care a fost instalată în zona bisericii orașului, paralel cu groapa de împingere. Pentru a stabili un tip de admisie a sifonului (cot), pentru sifonul de sub Enz, groapa de primire a fost adâncită cu încă 3,5 m. Acest lucru a fost necesar pentru a genera perna de aer mai târziu, când sifonul inversat intră în funcțiune.

Un sistem static de monitorizare CoJack de la societatea S & P Consult GmbH a fost instalat pentru a supraveghea și înregistra presiunea de pe conductele de jacking. Sistemul senzor a măsurat decalajele dintre îmbinări și deformarea celor două conducte din spatele utilajului, forțele și branșamentele stațiilor intermediare și forțele utilajului principal de jacking. Datele au fost apoi transmise prin internet unui server, editate și comparate cu valorile admisibile. Acest lucru a permis conducerii șantierului, contractantului și constructorului să monitorizeze online procedura de jacking, de la propriile computere. Sistemul de monitorizare a furnizat dovada clară și substanțială că în niciun punct în timp conductele nu au fost supraîncărcate.

Sifonul de sub râul Enz este până acum cel mai mare proiect de construcții implementat de Stadtentwässerung Pforzheim. El a atras foarte multă atenție la nivel național cât și în străinătate: profesioniștii au venit la Pforzheim să vadă țevile în timp ce sunt montate prin jacking și să facă schimb de cunoștințe și experiență. Clientul este mulțumit de punerea în aplicare a proiectului și va opta și în viitor pentru HOBAS.

Fmd: [hobas.germany@hobas.com](mailto:hobas.germany@hobas.com)

Anul de construcție  
**2010 - 2013**  
 Domeniul de aplicare al produselor  
**Țevă de 1,120 m**  
 Diametru  
**DN 1400, 1600, 2200**  
 Clasa de presiune  
**PN 1,2**  
 Clasa de rigiditate  
**SN 10000, 40000, 64000**  
 Aplicație  
**Sifon invers  
 cu pernă de aer  
 Canal de stocare**  
 Instalare  
**Jacking,  
 Șanț deschis**  
 Client  
**Stadtentwässerung  
 Pforzheim**  
 Proiectant  
**Hyder Consulting GmbH,  
 Karlsruhe**  
 Contractant  
**Sonntag Baugesell-  
 schaft mbH Co. KG,  
 Bingen**  
 Avantaje  
**conducte și puțuri de la  
 o singură sursă, suprafață  
 exterioară netedă, grosimi  
 mici ale pereților, monito-  
 rizare online prin inter-  
 mediul CoJack**



# Căutată, evaluată & găsită: cea mai bună soluție pentru Basel-Stadt

## Sistemul de conducte NC HOBAS® pentru un canal colector de evacuare în Elveția

După 70 de ani de funcționare, canalul colector de evacuare din beton, deteriorat, lung de circa 1 km, din Leimgrubenweg/Walkeweg - cantonul elvețian Basel-Stadt nu mai poate fi întreținut doar prin reparații la locul defectării. Investigații preliminare extinse și o evaluare detaliată a posibilelor soluții, comandate de Departamentul Municipal de Întreținere a Lucrărilor pentru Canalizarea Municipală din cantonul Basel-Stadt, în Elveția, au condus la o soluție de țevi HOBAS NC montate prin sliplining, care asigură o întreținere fără probleme timp de cel puțin 50 de ani.

Conducta de beton cu profil oval (1420/1970 mm și 1500/2050 mm), cu canal de vreme uscată și pasarela laterală, a fost construită din anul 1936 până în anul 1938. După cum au arătat verificările efectuate de Amberg Engineering AG în decembrie 2009, au fost deja efectuate diverse reparații și injectări flexin la începutul anilor 1980. Cu toate acestea, de-a lungul conductei, au fost detectate scurgeri și infiltrații și circulația apei va slăbi ulterior structura de beton. Deoarece canalizarea poroasă și eterogenă este orientată complet sub nivelul apelor subterane, este de așteptat să apară și să se extindă defecțiuni și la părțile actualmente neafectate – în unele părți, conducta a rămas etanșă doar datorită căptușelii de mortar și chituri - ceea ce a sugerat încheierea ciclului de viață a canalului.

Datorită capacității auto-portante rămase, structura veche, condițiile geologice diferite și, în general, cheltuielile de instalare mai mari au necesitat instalarea unei noi structuri prin microtunneling. De asemenea, relining-ul de furtun nu a putut fi luat în considerare deoarece diametrul mare al conductei, împreună cu spațiile dintre căminele de vizitare au generat greutatea prea mare ale furtunului, care ar fi devenit impracticabil, ținând cont de spațiul limitat de la locație. Cele mai bune trei opțiuni rămase au fost prin urmare: mortarul de reprofilare, stratul de căptușeală GRP și o manta interioară din beton cu auto-compactare (SCC). A fost efectuată o evaluare detaliată a costurilor și beneficiilor luând în considerare: costurile, caracterul adecvat pentru scop/siguranța structurală, hidraulică/capacitate, drenaj temporar, impact/măsuri privind instalarea și traficul, întreținere și timp de instalare. Au fost estimate costurile și beneficiile referitor la condițiile înconjurătoare, și costurile au fost calculate pe baze anuale, deoarece fiecare din cele trei alternative are o durată de viață diferită a produsului. Din punct de vedere tehnic și economic, evaluarea pledează în mod clar în favoarea Sistemelor de Conducte NC de la HOBAS.

### Siguranța structurală și caracterul adecvat scopului

Un avantaj major al soluției cu conducte NC GRP HOBAS este marea stabilitate și robustețe a produselor la grosimi relativ mici ale pereților. În ciuda actualelor rezerve portante suficiente ale structurii existente, profilurile de conducte NC au fost proiectate auto-portante, cu pereți având grosimea de 24 mm. Ca unică soluție care consolidează structura veche, și de asemenea pentru viitor, când aceasta s-ar distruge,



Anul de construcție  
**2011-2012**  
Perioadă de instalare prevăzută  
**4-5 luni în funcție de precipitații**  
Domeniul de aplicare  
**1 km de Conductă NC, 0,5, 1 și secțiuni de 2 m prefabricate cu canal de vreme uscată și pasarela**  
Diametru  
**cca 1300 x 1870 mm; auto-portant; grosimea peretelui: 24 mm**

Clasa de presiune  
**PN 1**  
Instalare  
**Relining**  
Aplicație  
**SewerLine®**  
Client  
**Tiefbauamt Stadtentwässerung Basel-Stadt**  
Contractant  
**Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH Leonberg Stuttgart**  
Avantaje  
**Cea mai mare securitate structurală, produs cu durată de viață lungă, costuri de întreținere reduse, instalare rapidă cu impact redus**



de asemenea pentru viitor, când aceasta s-ar distruge, conducta GRP și-a câștigat renumele de alternativă avantajoasă privind securitatea structurală. Etanșeitatea sistemului este furnizată în plus, fără investiții suplimentare mai mari în viitor și are o durată de viață de cel puțin 50 de ani.

#### **Hidraulică și Capacitate**

O reducere a secțiunii transversale este inevitabilă pentru toate cele trei metode de relining. Coeficientul de rugozitate net inferior al stratului de conducte interioare și grosimea relativ mică a peretelui profilurilor de conducte NC HOBAS oferă, totuși, cea mai mare capacitate de descărcare, comparativ cu alternativele. Profilurile NC prefabricate cu dimensiunea de 1300 x 1870 mm sunt concepute pentru a se potrivi formei canalului original și includ un canal de vreme uscată, precum și o pasarelă laterală cu o bandă de siguranță pentru inspecții.

#### **Drenaj provizoriu, instalare și mediul**

Au fost pregătite 3 puțuri de acces pentru montarea prin slipling a profilurilor de conductă NC HOBAS care se livrează în lungimi de 0,5, 1 și 2 m, pentru o adaptare optimă la traseul conductei și pentru o instalare ușoară. Manipularea facilă a profilurilor este deosebit de importantă sub aspectul accesibilității restrânse la canal și în adâncimea traseului (15-18 m). Livrările la momentul oportun și o instalare rapidă reduc impactul asupra mediului, tulburarea traficului și deranjul produs locuitorilor. În ciuda drenării necesare prin vechea structură, în timpul lucrărilor de construcție și pregătirii puțurilor, perioada estimată de instalare prin slipling a sistemelor de conducte NC HOBAS este cea mai scurtă dintre toate soluțiile comparate.

#### **Costuri de întreținere**

Datorită longevității produselor, de cel puțin de 50 de ani, și eforturilor minime de curățare datorită bunei finisări a pereților interiori ai conductelor, GRP HOBAS a marcat în mod evident în ceea ce privește costurile reduse de întreținere. În plus și spre deosebire de alte materiale propuse, costurile nu vor crește odată cu durata de viață a conductei.

