

Budowa kanałów kanalizacyjnych przy wykorzystaniu elementów z topionego bazaltu



CZECH REPUBLIC



CZECH REPUBLIC

**Budowa kanałów kanalizacyjnych przy
wykorzystaniu elementów z topionego bazaltu**

Zalecenia techniczne

Awaryjność murowanych kanałów

Badania awaryjności murowanych i na miejscu betonowanych kanałów pokazują zwiększone występowanie ich defektów oraz awarii w przypadkach kiedy:

- Kanały mniejszych średnic (od 600/1100 do 800/1430) są wybudowane przy spadkach przekraczających 5 % oraz kanały średnic większych o spadkach większych niż 3 %. Dla kanałów wybudowanych w zbliżonych do podanych spadków maksymalna prędkość przepływu przekracza wartość 6 m/s i szybkość najczęściej występujących przepływów waha się pomiędzy 4 - 5 m/s.
- Do budowy kanałów były wykorzystane pospolite cegły kanalizacyjne.
- Kanały były budowane w przekopywanej sztolni w okresie przed co najmniej 25 laty, w trudnych geologicznych warunkach, z wykorzystaniem drewnianych usztywnień, które w mokrym środowisku zgniły, powodując powstawanie zatok na drugiej stronie kanału. Przy skrajnych (dużych) opadowych przepływach ceglany mur sklepienia kanału nie był w stanie wytrzymać zwiększone naprężenie ciśnienia. Następujące powstawanie pęknięć w ceglany murze umożliwia postępującą degradację całej konstrukcji kanału.

Typowymi objawami podanych defektów kanałów są:

- Wypłukane podłużne spoiny ceglano muru na wysokość 4 - 5 warstwy muru od dna
- Abrazyjnie uszkodzone cegły, kanałowej rynny lub kołowych segmentów dna w trwałe mokrej części powierzchni kanałów, brakujące części konstrukcji dna.
- Podłużne pęknięcia ceglano muru sklepienia kanału, ewentualnie braki części muru.
- Występowanie lokalnych zatok lub luźna ziemia wokół kanału.

Powody tych defektów kanałów są następujące :

- Zwiększone abrazyjne działanie przepływu wody odpadowej na powierzchnie dennej części kanałów.
- Postępujące naruszanie konstrukcji dna kanału zaczynając od wypłukiwania podłużnych spoin muru i kończąc zupełnym rozbiciem konstrukcji dna kanału, przenikanie wody odpadowej do podłoża z jego wypłukiwaniem.
- Opadanie dna kanału, powodujące opadanie podpór sklepienia i naruszenie sklepienia.
- Niedoskonałe wypełnione ubytki między konstrukcją kanału a otoczeniem oraz przegnięcia drewnianych elementów tymczasowego wzmocnienia pozostawionego w kanale.
- Dorywczo występowanie ciśnieniowego reżimu przepływu w kanale..

Dla czego warto stosować budowlane elementy z bazaltu przy budowie i renowacji kanałów ?

- Kanałowe rynny, ściany boczne i kołowe segmenty bazaltowe minimalizują abrazyjne działania przepływu wody opadowej .
- Elementy z topionego bazaltu zabudowane w kanale mają zdecydowanie mniejszą ilość i długość spoin w stosunku do ceglano muru. Dla tego zmniejsza się niebezpieczeństwo powstawania przerw w spoinach, przenikania wody odpadowej do muru na tylną część wymurówki, jak się to dzieje w przypadku pospolitego ceglano muru kanału.
- Topiony bazalt, w porównaniu z kanalizacyjnym ceglami i kamionkowymi rynnami, wykazuje znacznie wyższą odporność na ścieranie.
- Bazaltowe elementy budowane w kombinacji z dobrej jakości betonem, zapewniają trwałą konstrukcję dennej części kanału powodując zwiększoną żywotność kanału .

Bazaltowe elementy do konstrukcji kanałów

- Kanałowe rynny praskiego lub wiedeńskiego normatywu dla konstrukcji jajowatych (owalnych) kanałów.
- Boczne ściany do ochrony całej dennej części jajowatych kanałów.
- Kołowe segmenty dla ochrony części lub całej wewnętrznej powierzchni kołowych kanałów.
- bazaltowe rury dla obejść w podłóżach wypadowych
- Bazaltowe cegły do konstrukcji ceglanego, mocno obciążonego muru wejściowego studni, komór oddzielających i dla podmurówek pokryw studni wejściowych.



Technologiczne postępowanie budowy nowego murowanego jajowatego lub kołowego kanału

1. Przeprowadzenie wykopu lub wydrążenie sztolni łącznie z ewentualną adaptacją dna wykopu, ułożenie drenażu i drenażowej warstwy kruszywa.
2. Wybetonowanie podstawowej betonowej płyty grubości 100 mm z betonu C 12,5/15 o nachyleniu wyznaczonym przez dokumentację projektową.
3. Położenie kanałowych rynien z topionego bazaltu o długości określonej roboczym cyklem wykonawcy. Należy zamontować rynny znaczone tym samym kolorem. Rynny należy układać na odcinku prostym na styk, na łukach raczej ze spoiną, na specjalnej zaprawie produkowanej przemysłowym sposobem, która ma wobec bazaltowych produktów przyczepność minimalną 0,5 MPa. Wymagania na tę minimalną przyczepność spełniają na przykład zaprawy :
REDROCK – Permapatch TH-35-W
HERMES – Ergelit Kombina KS-1 lub KS 2
EUFIX-FIRMY EUTIT
Zaprawę należy przygotować zgodnie ze wskazaniem producenta. Optymalna grubość podłoża zaprawy to 20 mm. Rynny wraz z zaprawą należy ułożyć na uprzednio przygotowanej i oczyszczonej powierzchni betonowej płyty.
4. Po stwardnieniu zaprawy podkładowej, to jest najwcześniej po 48 godzinach, kiedy połączenie kanałowych rynien z płytą betonową wskazuje wytrzymałość umożliwiającą kontynuowanie prac budowlanych, następuje obustronne równomierne zalanie przestrzeni pomiędzy tylną częścią kanałowych rynien i wykopem (ewentualnie szalunkiem w zależności od szerokości wykopu lub dna sztolni) mieszaniną betonu w konsystencji umożliwiającej transport pompowaniem. Zastosowanie miękkiej aż płynnej konsystencji mieszaniny betonowej jest pożądane, bowiem zapewnia dobrą obróbkę, przyczepność do całej tylnej powierzchni kanałowej rynny i do szalowania części ściany wykopu lub sztolni. I w tym przypadku powinno się zastosować mieszaninę betonową wykazującą dobrą przyczepność do bazaltowych elementów i zapewniającą odpowiednią wytrzymałość betonu (C 12,5/15). W praktyce potwierdziły się mieszanki betonowe dobrze przetwarzane, pompowane, z zapewnioną wytrzymałością na ciśnienie minimalnie 12,5 Mpa. Jeżeli na kanałową rynnę nawiązuje ceglany mur kanału, należy zakończyć betonowanie na poziomie pierwszej spoiny muru, na styku z górną krawędzią rynny. .

Przykłady składu zalecanych mieszanin betonowych:

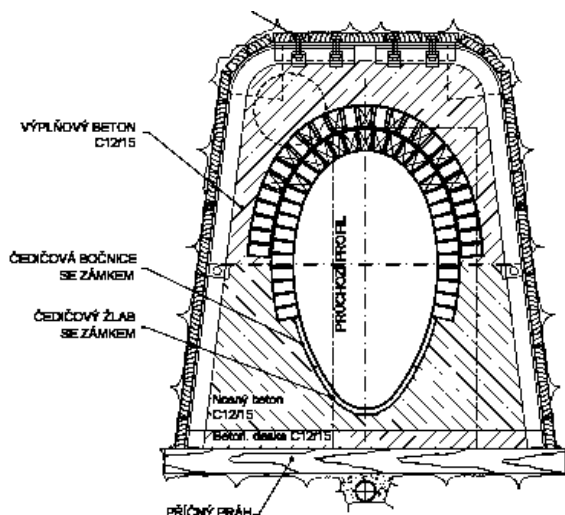
Mieszanka nr. 1

Cement II / B – S 32,5..... 500 kg / m³
Piasek 0 – 4..... 1500 kg / m³
Woda (c =0,45)..... 225 l / m³
Plastyfikator Cementol Delta . 2 kg / m³

Mieszanka nr. 2

Cement II / B – S 32,5..... . 450 kg / m³
Żwir -piasek 0 – 8..... . 1600 kg / m³
Woda..... 210 l / m³
Plastyfikator Cementol Delta... 1,8 l / m³

Przy produkcji betonowych mieszanek należy stosować mieszaniny lub wielkopieczowe cemynty, zamiast cementów portlandzkich



5. Po ułożeniu rynien bazaltowych, następuje osadzenie i połączenie bocznych ścian bazaltowych znajdujących się na obu stronach rynien za pomocą zamków łączeniowych w odlewach. Do montażu bocznych ścian musi być wykorzystana pomocnicza konstrukcja, która zabezpieczy położenie górnych krawędzi bocznych ścian podczas betonowania. Prawidłowe położenie styku rynny i bocznej ściany jest zapewnione zamkowym połączeniem obu odlewów.
6. Po osadzeniu bocznych ścian do pomocniczej konstrukcji montażowej należy w otworach znajdujących się w bocznych ścianach osadzić śruby kotwiące, które zapewniają dodatkowe połączenie bocznej ściany z betonem. Śruby należy osadzić w kierunku na zewnątrz z kanału i przytwierdzić do bocznych ścian za pomocą nakrętek.

7. Podczas betonowania, sukcesywnie, obustronnie i równomiernie należy wypełnić przestrzeń między tylną stroną bocznej ściany a ścianą wykopu lub tunelu. Betonowanie należy zakończyć na poziomie podstawy pierwszej warstwy kanalizacyjnych cegieł. Ceglany mór dolnej części kanału nachodzący na boczne ściany bazaltu należy ułożyć na poziomie poziomej osi kanału lub o jedną warstwę cegieł powyżej tej osi.



8. Następnie należy wykonać murowanie (lub betonowanie) sklepienia kanału. Do murowania jakiegokolwiek muru kanału i obiektu kanalizacyjnego powinno się zastosować specjalne mieszanki zapraw. Przeważnie sklepienie kanału tworzą dwie warstwy cegieł. Murowanie sklepienie wykonuje się na oporowym drewnianym szalunku, walcowego kształtu (bębnie) długości około 1 m. Po wymurowaniu sklepienia o długości segmentu, segment zostaje zwolniony i przesunięty o swoją długość. Wolna przestrzeń nad sklepieniem jest sukcesywnie wypełniana. Ceglane sklepienie jako element konstrukcyjny jest najłabszym elementem konstrukcji. Z powodów ochrony sklepienia przeciwko powstawaniu pęknięć, które z reguły powstają przy ciśnieniowym reżimie krażenia i występują przeważnie w górnej części sklepienia, należy zastosować drugą lub trzecią warstwę cegieł albo zastąpić betonem wraz z konstrukcyjnie wzmocnionym zbrojeniem. Dla sklepienia wykonanego z cegieł sprawdziły się kanalizacyjne cegły dziurawki i zaprawy do murowania o miękkiej konsystencji. Miękka zaprawa łatwo wypełnia otwory cegieł i przyczynia się do zwiększenia odporności sklepienia przeciwko poślizgowemu napięciu, które powstaje przy nierównomiernym lub punktowym obciążeniu sklepienia. Po zakończeniu murowania sklepienia, następuje czyszczenie dokończanego odcinka kanału, fugowanie wszystkich bazaltowych elementów specjalnym kitem lub zaprawą do spoinowania, zakitowanie głowic stalowych śrub, kotwic bocznych ścian i spoinowanie muru sklepienia. Spoinowanie ceglanoego muru należy wykonać po 24 godzinach od zakończenia murowania. Po zakończeniu budowy nowego kanału należy zasypać wykop zgodnie ze sztuką budowlaną. Dla przypadku budowy kanału w drażonym tunelu trzeba zwrócić uwagę na trwałe wypełnienie wszystkich wolnych przestrzeni między ostateczną konstrukcją kanału a ścianami tunelu. Po zakończeniu prac podziemnych należy skontrolować, czy nie pozostały puste przestrzenie szczególnie przy zastosowaniu cemento-popiołu.
9. Po zakończeniu budowy nowego murowanego kanału należy przeprowadzić próbę wodoszczelności. Kontrole wypełnienia wszystkich wolnych przestrzeni między ostateczną konstrukcją kanału a otoczeniem należy przeprowadzić w losowo wybranych miejscach.

Proces technologiczny budowy nowego kanału jajowatego lub kołowego kształtu za pomocą rur żelbetowych.

W celu ochrony wewnętrznej powierzchni rur żelbetowych przed ścieraniem oraz zwiększeniem odporności chemicznej producenci rur żelbetowych stosują wykładziny bazaltowe. Wykładziny bazaltowe stosowane są przeważnie do ochrony dolnych części kanału ale również można nimi chronić całą wewnętrzną powierzchnię kanału. Ich zaletą jest, poza znakomitymi mechaniczno-fizykalnymi właściwościami, możliwość ochrony dna jajowatych kanałów przy bardzo małej ilości spoin, dotrzymanie dokładnego kształtu dna kanału i ochrona betonowej powierzchni do wysokości normalnego przepływu albo i wyżej (w przypadku jednolitego systemu). Fachowo przy zastosowaniu kołowych segmentów, można przeprowadzić wewnętrzną ochronę kołowych kanałów o średnicach dobranym według programu produkcyjnego producenta.

Asortyment produkcyjny rur betonowych i żelbetowych z zabudowanymi bazaltowymi elementami

Rury jajowate TBO-Q (betonowe) a TZO-Q (żelbetowe)



Obecnie są produkowane prefabrykowane jajowe kielichowe rury z integrowanym złączem o długości 2,5 m z wyłożeniem dna bazaltowymi kanałowymi rynnami, następujących rozmiarów :

TBO-Q 50/75/250 SC CV przekrój 50/75 cm
 TBO-Q 60/90/250 SC CV przekrój 60/90 cm
 TBO-Q 70/105/250 SC CV przekrój 70/105 cm
 TBO-Q 80/120/250 SC CV przekrój 80/120 cm

- Przy produkcji rur jest używany cement odporny na siarczany.
- Rury są sprawdzane na wewnętrzne ciśnienie wody 10 kPa.
- Po uzgodnieniu z producentami można dostarczać rury i większych rozmiarów.

(Prefa Brno a.s.)

Rury kołowe TBH-Q a TZO-Q

DN(mm)	L(mm)	kąt bazaltowego wyłożenia
DN 300	2500	360°
DN 400	2500	360°
DN 500	2500	360°
DN 600	2500	180°, 360°
DN 800	2500	120°, 180°, 240°, 360°
DN 1000	2500	120°, 180°, 240°, 360°
DN 1200	2500	120°, 180°, 240°, 360°



Rury kołowe przeciskowe TZO-Q

DN	DA	L	kąt bazaltowego wyłożenia
400	650	1990	360°
400	752	1990	360°
500	752	1990	360°
600	860	1990	180°, 360°
800	1060	1990	120°, 180°, 240°, 360°
1000	1280	1990	120°, 180°, 240°, 360°
1200	1500	1990	120°, 180°, 240°, 360°

Rozmiary są podane w mm.

Rury są produkowane standardowo bez wyłożenia bazaltowego, jednak na zamówienie może producent dostarczyć rury z bazaltowym wyłożeniem.

Dane do obliczeń statycznych udziela producent.



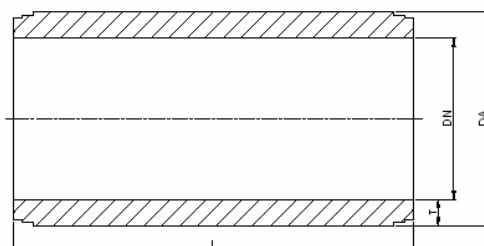
Montaż rur

Doświadczenia praktyczne z konkretnych budów potwierdziły ogólnie ważną regule o celowości ułożenia rur na pewną podkładową konstrukcję, które zapewniają dotrzymanie przepisane projektem jednolite pochylenie kanału na całej długości odcinka, ułatwia łączenie rur i przyczyniają się do równomiernego obciążenia podłoża w podstawowej spoinie. Dlatego jest zalecane układać betonowe jajowate i kołowe rury na betonowa płytę grubości 100 mm, wykonaną zgodnie ze spadkiem. Łączenie rur jest zupełnie



dřevotřískové mezikruží

Tez troubou



podobne jak u pozostałych betonowych rur, to jest zasunięcie bosego końca rury do kielicha rury za pomocą środków mechanizacyjnych, po wcześniejszym naniesieniu środka poślizgowego na gumowe elementy złącza. U rur kołowych z częściowym bazaltowym wyłożeniem jest niezbędne ustawić rurę w podłużnym kierunku tak, żeby wyłożenia poszczególnych rur na siebie nawiązywały.

Podłączenie przyłączy DN 200 (150) mm można przeprowadzać na budowie po zamontowaniu rur wyłącznie metodą wiercenia, przeprowadzanych powyżej poziomu bazaltowej wykładziny. W przypadku podłączania rur kamionkowych należy wywiercić otwór z zewnątrz kanału, założyć odpowiedni element uszczelniający (na prz. pierścień Forsheda lub B - pierścień), do którego się osadzi kamionkowe przyłącze. Podobnie, lecz z użyciem innego rodzaju uszczelnienia i innego elementu przyłączeniowego, można przełączać przyłącza rurociągów z innych materiałów. Średnice wierconego otworu należy koniecznie wybierać z uwagą na rodzaj materiału przyłączy i w zależności na zewnętrznej średnicy rur przyłączy.

Podłączanie przyłączy do rur z bazaltowym wyłożeniem o kącie 360° jest bez zastosowania szczególnych środków przy produkcji rur praktycznie niewykonalne, bez uszkodzenia wykładziny.

Naprawy kanałów

Miejscowe naprawy kanałów przeważnie przeprowadzane są przy zastosowaniu tych samych materiałów budowlanych, z których był kanał wykonany. Uszkodzenie bazaltowego wyłożenia kanału, to jest kanałowych rynien, bocznych ścian lub segmentów, jest bardzo nieprawdopodobne. W przypadku uszkodzenia bazaltowych kanałowych rynien, niezbędna jest ich wymiana. Dla murowanych kanałów należy uszkodzone rynny usunąć, łącznie z częścią ceglanego muru pod rynnami. Po oczyszczeniu płyty podkładowej powinno się nową rynnę osadzić na specjalnej zaprawie (patrz wyżej), a wolną przestrzeń pomiędzy rynną i pozostałą konstrukcją kanału należy zabetonować mieszanką betonową o konsystencji płynnej. Po stwardnieniu betonu pozostałą przestrzeń pomiędzy i nad rynnami należy wymurować cegłami do kanalizacji.



Renowacja kanałów

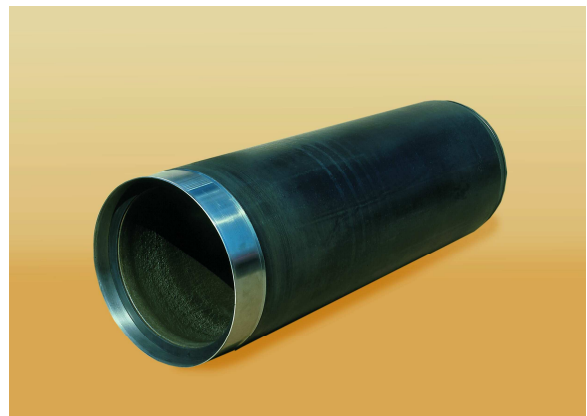
Poprzez renowację kanałów rozumie się zabiegi zmierzające do poprawy istniejących właściwości kanałów i przyłączy przy zupełnym lub częściowym zachowaniu ich pierwotnej konstrukcji. Przy uszkodzeniu kanału w jego dolnej części, pod wpływem długotrwałego działania abrazyjnego przesuwanymi i unoszonymi substancjami nieorganicznymi, celowa jest zamiana rynien ceramicznych i części naruszonego muru ceglanego bazaltowymi rynnami kanałowymi. Po przeprowadzeniu przepływu wody odpadowej do innych kanałów lub ich przepompowaniu, należy istniejącą uszkodzoną konstrukcję dna, odcinkami rozebrać i uzupełnić odpowiednią mieszanką betonową brakujące elementy konstrukcję fundamentu kanału. Na równą powierzchnie betonu podkładowego, po jego częściowym stwardnieniu należy osadzić na specjalnej zaprawie bazaltowe rynny. Dalsze postępowanie polega na równomiernym i obustronnym wypełnieniu wyburzonych przestrzeni za bazaltowymi rynnami odpowiednią mieszanką betonową i domurowanie wyburzonej części ceglanego muru, zgodnie z wytycznymi podanymi przy budowie nowego kanału.

Inna i bardziej skomplikowana jest sytuacja, kiedy potrzebna jest zamiana istniejącej naruszonej konstrukcji kanału, bazaltowymi rynnami które nawiązują na jeden lub dwa rzędy bocznych ścian z bazaltu. Renowację takiego kanału należy przeprowadzać na przemian na krótkich odcinkach, ewentualnie przystąpić do podtrzymania pozostawionej części górnej konstrukcji kanału. Do podtrzymania należy użyć obustronnie podłużne stalowe nośniki, podparte krótkimi stalowymi podpórkami w kombinacji z kopalnianą kluczową obudową, które kotwiczą podłużne nośniki do otaczającej kanał ziemi. Po przeprowadzeniu takich zabiegów może nastąpić szersze rozwinięcie prac budowlanych. Sposób podtrzymania kanału trzeba zaproponować na podstawie obliczeń statycznych. .

Rekonstrukcja (odnawianie) kanałów

Rekonstrukcja (odnawianie) kanałów jest to budowa nowych kanałów i przyłączy w pierwotnej lub innej trasie przy zachowaniu pierwotnej funkcji kanałów i przyłączy. Rekonstrukcję (odnawianie) kanałów w pierwotnej trasie można przeprowadzać w otwartym wykopie niszcząc pierwotny kanał zamieniając nowym kanałem, w tunelu wykonując wydrążenie pierwotnego kanału i wybudowanie nowego kanału oraz za pomocą technologii bezwykopowej.

Przy zastosowaniu technologii bezwykopowej w przypadkach, kiedy można zmniejszyć średnicę nominalną nowego kanału, można do tunelu wciągać lub wciskać bezkołnierzowe bazaltowe rury do przeciskania, łączone stalowymi manszetami z gumową uszczelką. Te rury produkowane są w średnicach DN 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 500 mm o długości 1 m. Firma EUTIT przygotowuje produkcję rur do przeciskania o średnicy 600 mm.

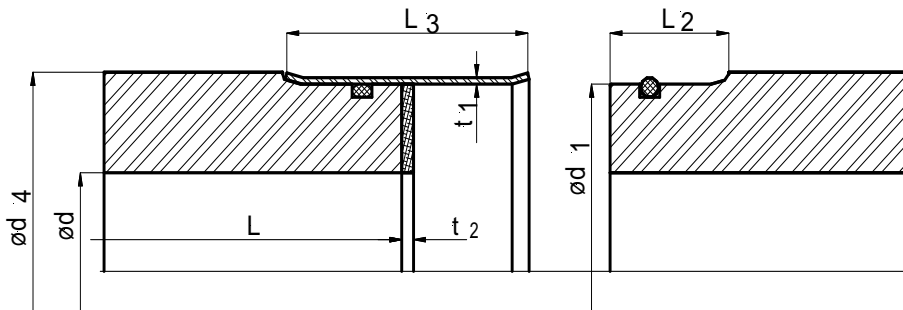


Jeżeli z hydraulicznych powodów należy zachować pierwotną średnicę kanału lub jego średnicę powiększyć, to do odnowienia kanału w nowej trasie można wykorzystać bezwykopową technologię przewiertu sterowanego lub mikrotunelingu. Przy odbudowie kanału w pierwotnej trasie można wykorzystać dla tego przypadku hydrauliczne zaciąganie lub zatłaczanie rur z destrukcją pierwotnego kanału.

Przegląd parametrów technicznych rur bazaltowych przeciskowych

DN mm	D mm	$d_1 \pm 0.2$ mm	d_4	t_1	t_2	$L \pm 2$	$L_2 \pm 1$ mm	$L_3 \pm 1$ mm	Waga (Kg)	Graniczna wytrzymałość w szczytowym obciążeniu kN/m	Graniczna siła przeciskowa KN
100	100 ± 3	132	140	2	3-4	996	32	62	22	32	830
150	150 ± 3	182	190	2	3-4	996	32	62	30	42	1200
200	200 ± 3	232	240	2	3-4	996	32	62	39	40	2500
250	250 ± 3	284	292	2	3-4	996	40	82	51	30	1600
300	300 ± 3	342	350	2	3-4	996	40	82	73	48	4400
300	300 ± 3	358	366	2	3-4	996	40	82	97	60	4400
350	350 ± 3	400	408	2	3-4	996	40	82	99	42	4300
400	400 ± 5	458	466	2	3-4	996	40	82	128	48	5800
500	500 ± 5	576	584	2	3-4	996	40	82	205	60	9900
600	600 ± 5	678	688	2,5	3-4	996	50	102	254	95	11600

Schemat połączenia rur przeciskowych



Płytki i cegły

W obiektach sieci kanalizacyjnych można do ochronny płaskich powierzchni wykorzystać płytki bazaltowe, które bardzo dobrze wytrzymują działanie nie tylko kanalizacyjnych wód odpadowych, lecz i przemysłowych wód odpadowych. Wyłożenie płytek z zabezpieczeniem przeciwpoślizgowym znalazło zastosowanie w stacjach przepompowni, w obiektach oczyszczalni ścieków, hydroforni itp. Również prefabrykowane dna studni można wyłożyć płytkami bazaltowymi a

bazaltowe cegły można wykorzystać do ochronny eksponowanych powierzchni posurów i komór oddzielających. Zamkowe kanałówki są dobre dla podmurowania ram pokryw wejściowych studni, bowiem bezpiecznie wytrzymują wpływ środków chemicznych używanych podczas chemicznego posypywania dróg zimą. Płaskie elementy układa się na czyste powierzchnie podkładowego betonu przy pomocy specjalnych zapraw i kitów, zapewniających dostateczną wytrzymałość i przyczepność do bazaltu. Za minimalną wartość przyczepności jest uważana wartość 0,5 Mpa.



Stosowane zaprawy i kity.

W praktyce budowlanej podczas układania elementów z topionego bazaltu należy stosować specjalne zaprawy do murowania i kity producentów Redrock, Hermes, PCI, Mapei, Quick mix oraz Eufix (produkt firmy Eutit). Przy dobieraniu dobrej zaprawy lub kitu należy zawsze oceniać właściwości mechaniczno-fizykalne produktu (wytrzymałość na ciśnienie, wytrzymałość na ciągnięcie, porowatość, masa pojemnościowa, odporność na ścieranie, odporność chemiczna, wodoszczelność, porowatość, nasiąkliwość, stałość objętości) , czas opracowania i przy przygotowania zaprawy na budowie oraz przyczepność zaprawy lub kitu do bazaltu. Poniżej podano niektóre produkty, dla których przyczepność do bazaltu sprawdzana była w Instytucie państwowym.

Produkt	Rodzaj produktu	Przyczepność do bazaltu
ERGELIT KS-1	Zaprawa podkładowa	> 2 Mpa
ERGELIT KS-2	Zaprawa podkładowa	> 2 Mpa
Schönox SK	Szybko krzepnący kit	2,17 Mpa
Permapatch TH-35	Zaprawa podkładowa	1,3 Mpa

Rozwój nowych produktów kanalizacyjnych

Rozwój nowych produktów, ciągła modernizacja wyposażenia produkcyjnego, innowacje istniejącego asortymentu produkcyjnego, to regularne działaniem firmy EUTIT.

Właściwości topionego bazaltu

Produkty z topionego bazaltu zostały włączane między podstawowe materiały budowlane przy budowie systemów kanalizacyjnych, przede wszystkim z powodów właściwości topionego bazaltu takich jak:

- Właściwości fizykalne (twardość, wytrzymałość na ciśnienie, wytrzymałość na zginanie, rozszerzalność cieplna, odporność na ścieranie i na zużycie).
- Ekologiczna nieszkodliwość i możliwość recyklingu.
- Odporność na działanie kwasów, zasad, produktów ropopochodnych i pozostałych materiałów chemicznych..
- Właściwości hydrauliczne
- Długa żywotność.
- Certyfikacja produkcji ČSN EN ISO 9001 : 2001

Od roku 1951, kiedy były wysłane pierwsze produkty z topionego bazaltu przeznaczone dla budowy systemów kanalizacyjnych, nie była rozpatrywana żadna reklamacja lub zażalenie, których powodem było by zużycie produktu lub jego naruszenie w związku z ruchem sieci kanalizacyjnej lub oczyszczalni wód odpadowych!

Referencje

Od roku 1995, kiedy kanalizacyjne elementy z topionego bazaltu zostały ponownie zastosowane na budowach w Pradze, i od tego momentu zastosowanie w Czeskiej Rep. znacznie się rozszerzyło. Wyżej podane właściwości produktów z topionego bazaltu, zostały w kanalizacjach docenione. Dla tego, stosowanie tych produktów przy budowie systemów kanalizacyjnych stale się rozszerza nie tylko w Czeskiej Rep., lecz i zagranicą. W Czeskiej Rep. Produkty kanalizacyjne z topionego bazaltu znalazły swoje zastosowanie w następujących miastach:

Praha, Brno, Znojmo, Blansko, Olomouc, Česká Lípa, Chomutov, Liberec, Mladá Boleslav, Mariánské Lázně, Kutná Hora, Uherské Hradiště, Ústí nad Labem.

W Niemczech - Halle

Rekomendacje techniczna wydał :

Techniczną rekomendacje opracował :

EUTIT s.r.o.

Ing. Jiří Šejnoha

Stará Voda 196

353 01 Mariánské Lázně

tel. +420 354 691 301*, fax 354 691 480

<http://www.eutit.cz> e-mail : eutit@eutit.cz

wrzesień 2005