

ŞİŞME LASTİK SAVAK INFLATED RUBBER DAM

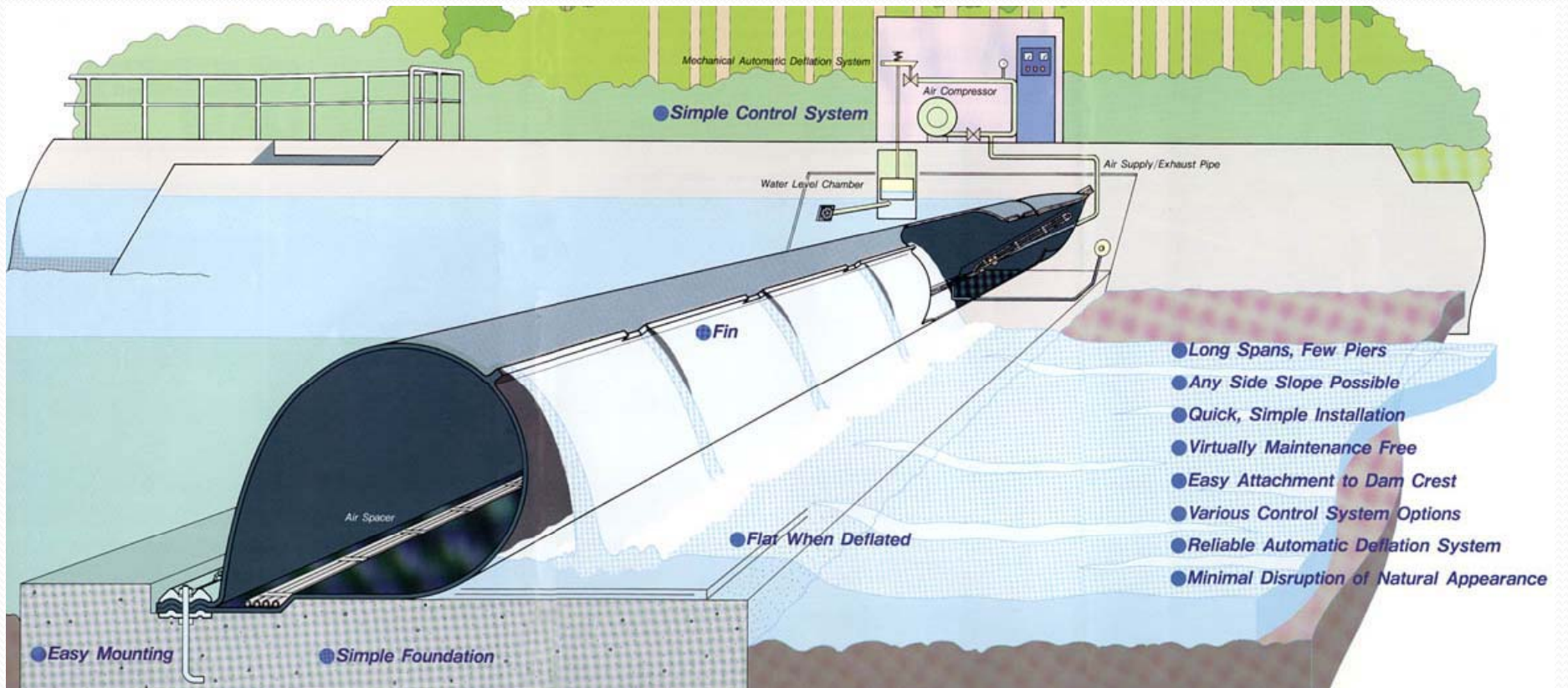
KİLİTTAŞI MÜH.
YOOIL ENGINEERING, G.KORE

Şişme savak tanımı

- Şişme savak akarsular üzerinde su çevirmek amacı ile inşaa edilen regülatör ve barajlar yapılarında gövde yerine kullanılan bir sistemdir.
- Genel olarak dört ana elemandan oluşmaktadır:
 - Lastik gövde (Rubber dam body)
 - Beton gövde (Concrete body)
 - Mekanik ve elektrik ekipmanların yer aldığı kontrol odası (hava üfleyici/su pompası, şişirme/söndürme (inflation/deflation) mekanizmaları)
 - Borulama sistemi (inlet/outlet piping system)

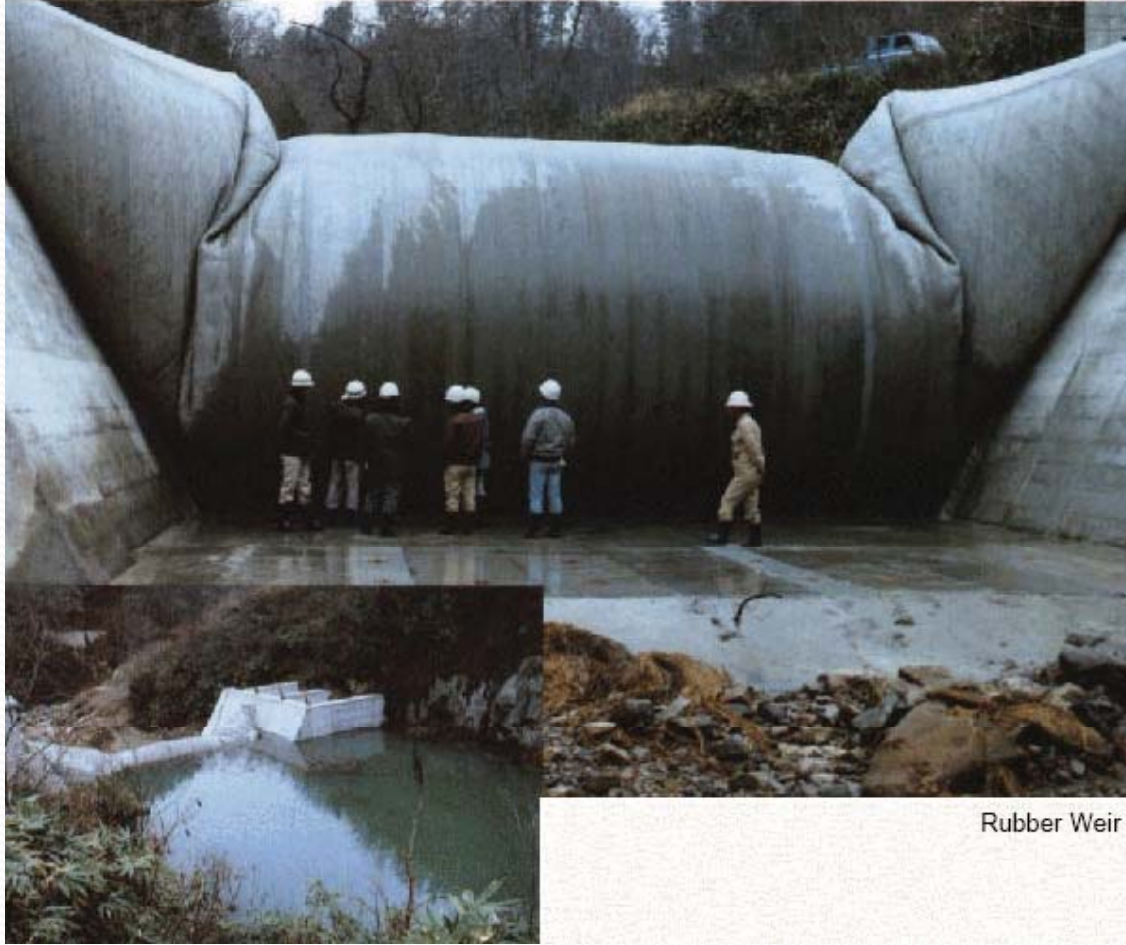


Şematik gösterimi



Ref: Michael Gebhardt, "Hydraulic and structural design of tubular weirs" PhD Thesis, Water and Environmental Engineering- University of Karlsruhe, 2006, p.5.

Şişme savak yüksekliği



Rubber Weir

6 m yüksekliğe kadar (air filled)
geliştirilebilmektedir.

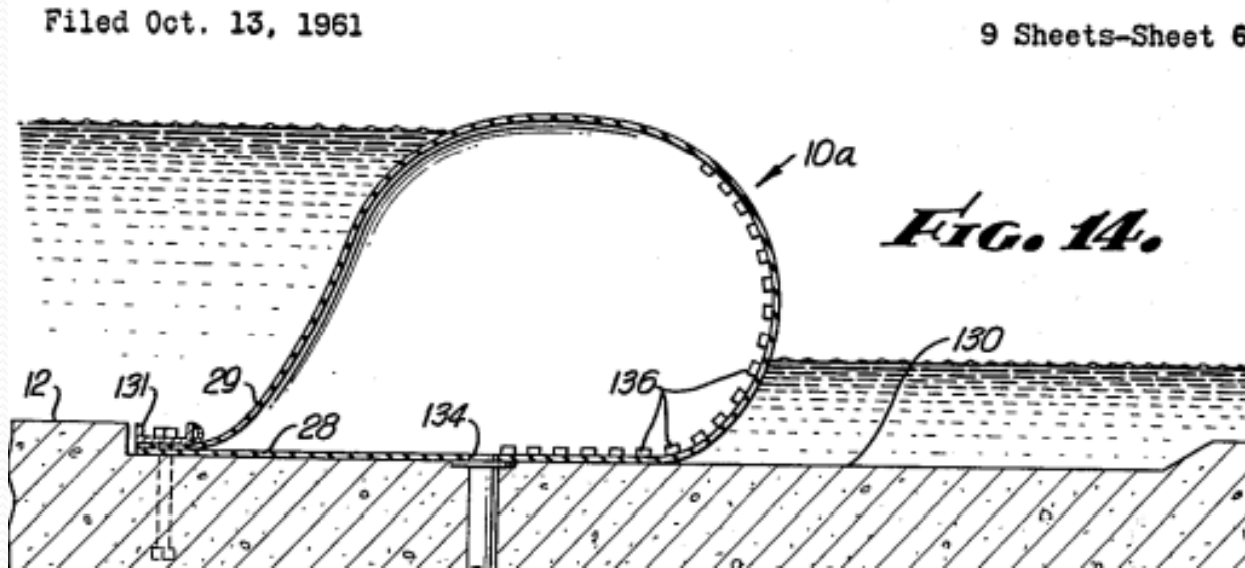
Yandaki resimdeki
uygulamada savak
yüksekliği 5 m'dir
(Japonya).

Yooil Engineering 5 m
yükseklikte şişme savak
geliştirebilmektedir.

Courtesy of Electric Power Development Co., Ltd.(EPDC)

Tarihsel gelişimi

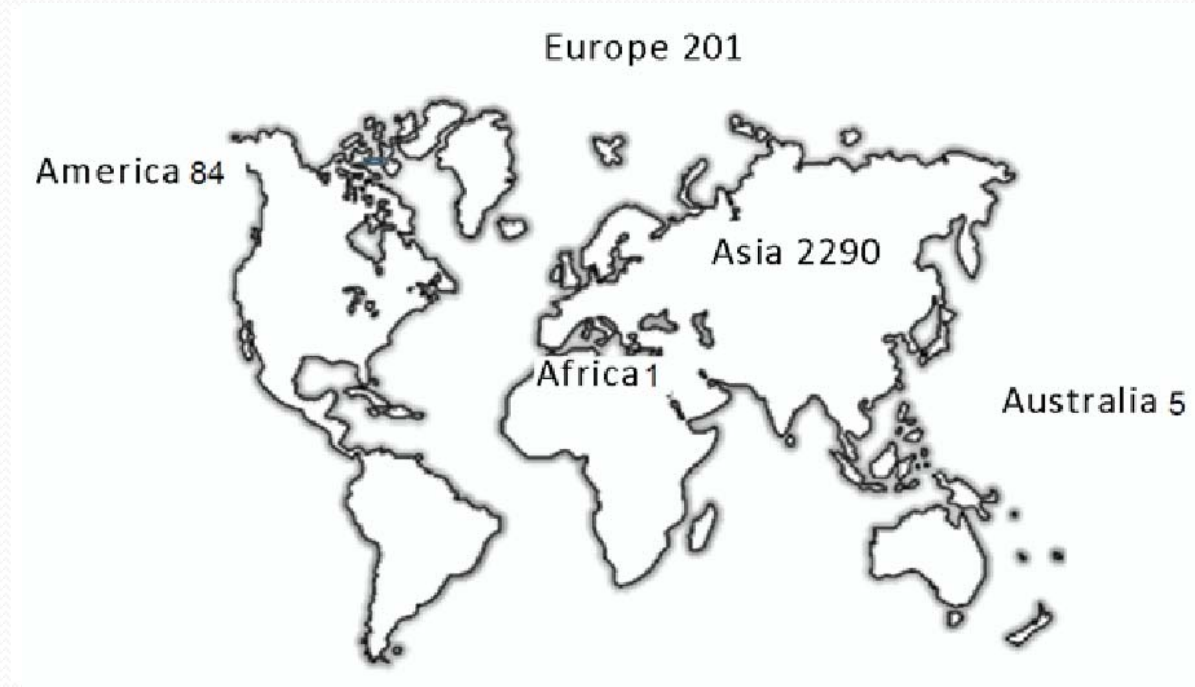
- Lastik savak konsepti ilk olarak 1950 yılında, “N.M. Imbertson of the Los Angeles Department of Water and Power” tarafından geliştirilmiştir.
- İlk uygulaması Kaliforniya’da bulunan Los Angeles nehri üzerinde su kontrollü olarak yapılmıştır.



1961 yılında geliştirilen bir şişme savak tasarımı

Tarihsel gelişimi

- 1978 yılında, Bridgestone tarafından hava kontrollü sistem geliştirilmiştir.
- 2002 yılı itibari ile bütün dünyada toplam 2500'den fazla lastik savak uygulaması yapılmıştır.



Ref: Michael Gebhardt, "Hydraulic and structural design of tubular weirs" PhD Thesis, Water and Environmental Engineering- University of Karlsruhe, 2006, p.6.

Tarihsel gelişimi

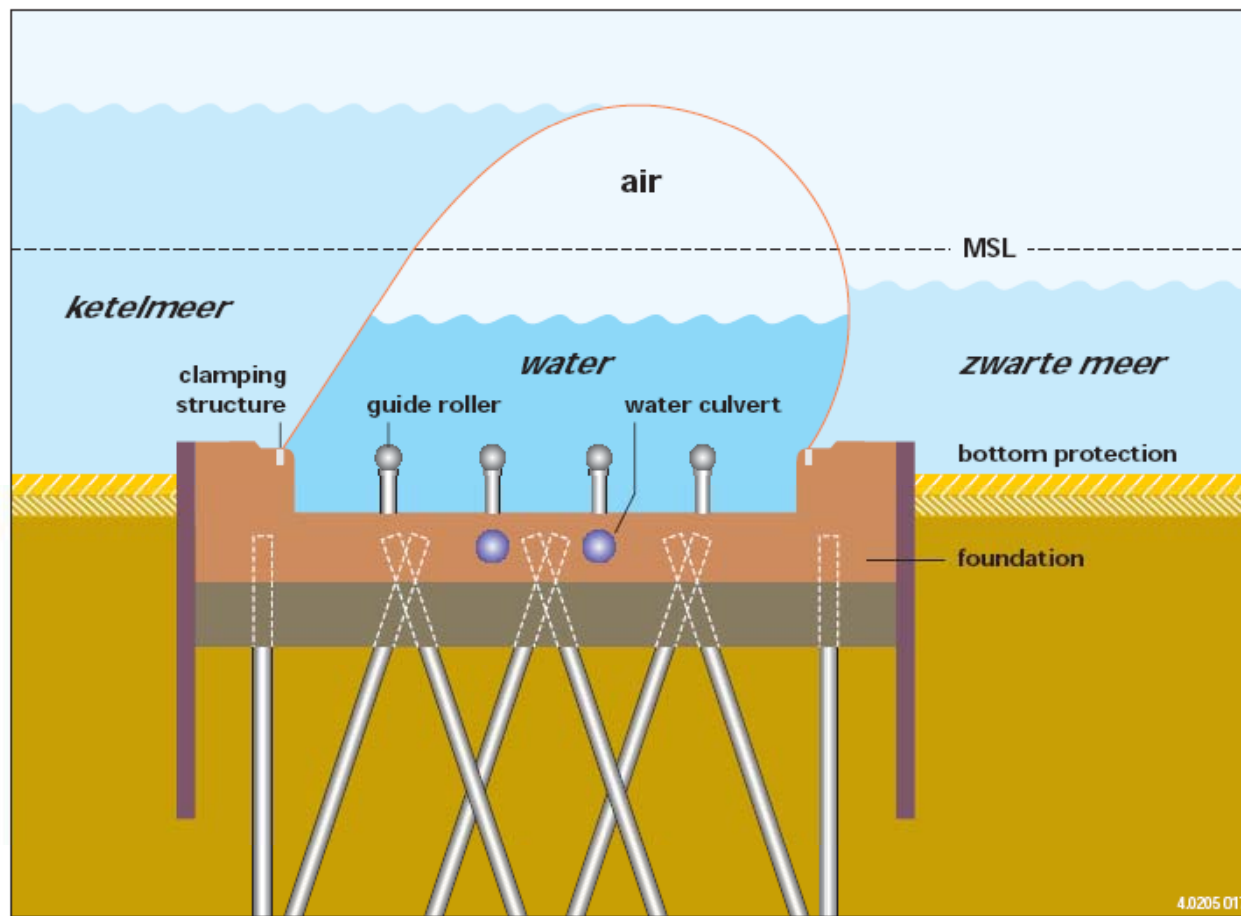
- Bu 2500 uygulamanın dağılımı aşağıdaki gibidir:
 - % 89.4 : hava kontrollü (air filled)
 - % 10.4 : su kontrollü (water filled)
 - % 0.2 : hava-su kontrollü (air-water filled)
- Lastik savak yeni bir teknoloji değildir,
- Türkiye’de özel sektör tarafından geliştirilen HES projeleri ile henüz tanınmaya başlamıştır.
 - Türkiye’de halihazırda 6-7 tane proje yapılmıştır.

Şişme savak çeşitleri

- Üç çeşittir:
 - Hava Kontrollü (air filled rubber dam)
 - Lastik gövde içine sadece hava verilmektedir
 - Su Kontrollü (water filled rubber dam)
 - Lastik gövde içine sadece su verilmektedir
 - Karma Sistem (hybrid rubber dam)
 - Lastik gövde içine hem su hem de hava verilmektedir

Karma sistem (hybrid rubbe dam)

- Karma sistemin şematik gösterimi



4.0205.017

Hava/Su kontrollü savak karşılaştırması

Hava kontrollü sistem

- Hava kontrollü sistemde, borular tıkanmamaktadır.
- Tasarımı ve inşaatı daha kolaydır.
- Daha basit boru sistemi kullanılmaktadır.
- Şişirme ve söndürme (inflation/deflation) süresi daha kısadır, böylece daha hızlı müdahale imkanı sağlar.
- Suyun aksine hava daha hafif olduğu için tabandaki beton gövdeye daha az kuvvet uygular; bu nedenle gerekli beton gövde genişliği daha azdır.
- Lastik gövdede kullanılan lastik miktarı daha azdır.
- Hava kontrollü savakların stabilitesi daha düşüktür, vibrasyon problemi yaratabilir.

Su kontrollü sistem

- Su kontrollü sistemde su içinden gelen malzemeler nedeni ile zaman içinde borular tıkanabilmekte ve aşınmaktadır.
- Tasarımı ve inşaatı hava kontrollü sisteme göre daha zordur.
- Boru sistemi daha komplekstir, ve nehirde su seviyesinin düşük olduğu zamanlarda su deposuna ihtiyaç vardır.
- Şişirme ve söndürme (inflation/deflation) süresi daha uzundur.
- Havanın aksine su ağır olduğu için tabandaki beton gövdeye daha çok kuvvet uygular ; bu nedenle gerekli beton gövde genişliği daha fazladır.
- Lastik gövdede kullanılan lastik miktarı daha fazladır.
- Su kontrollü savakların stabilitesi daha yüksektir. Vibrasyon problemi daha azdır.

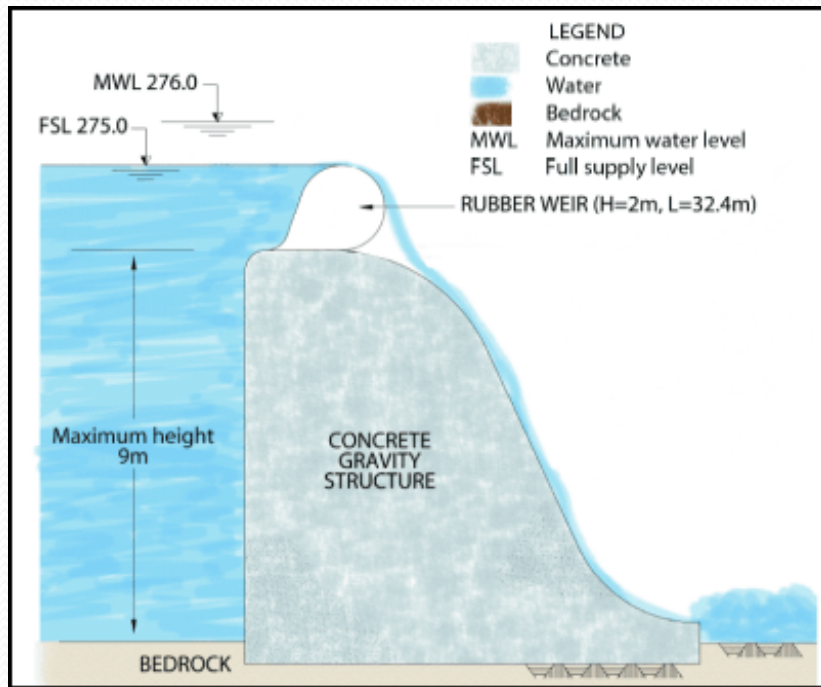
Uygulama alanları

- Regülatör gövdesinde, beton gövde ve radyal kapak yerine kullanılmaktadır.



Uygulama alanları

- Eski baraj ve regülatörlerin yükseltilmesinde



Uygulama alanları

- Fazla sediment taşıyan nehirler üzerine inşaat edilen regülatörlerden, gelen malzemenin mansaba daha etkili şekilde gönderilmesinde
- Rekreasyon amaçlı olarak nehir ve göletlerde



HES'lerdeki uygulamaları

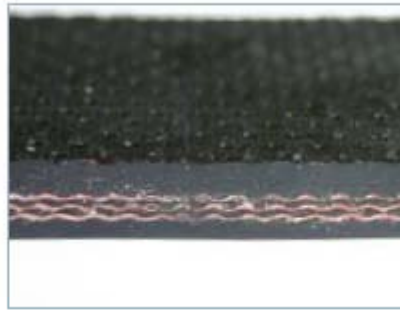
- HES projelerinde, şişme savak kullanılarak, regülatör kret kotu ile membada yer alan santral kuyruk suyu su seviyesi arasında fazladan düşü kazanılmaktadır.
 - Bu da projenin enerji üretimini artırmaktadır.
- Avantajlarından dolayı bütün HES projelerinde kullanılabilir.
 - Gövde ve kapak yerine
 - Gövdenin yükseltilmesinde
 - Kot kazanmak için mevcut gövde üzerinde
 - Çökeltim havuzu ve yükleme havuzu yan savaklarında

Lastik gövde malzeme yapısı

- Lastik gövde (Rubber body)



Standard Roll Type



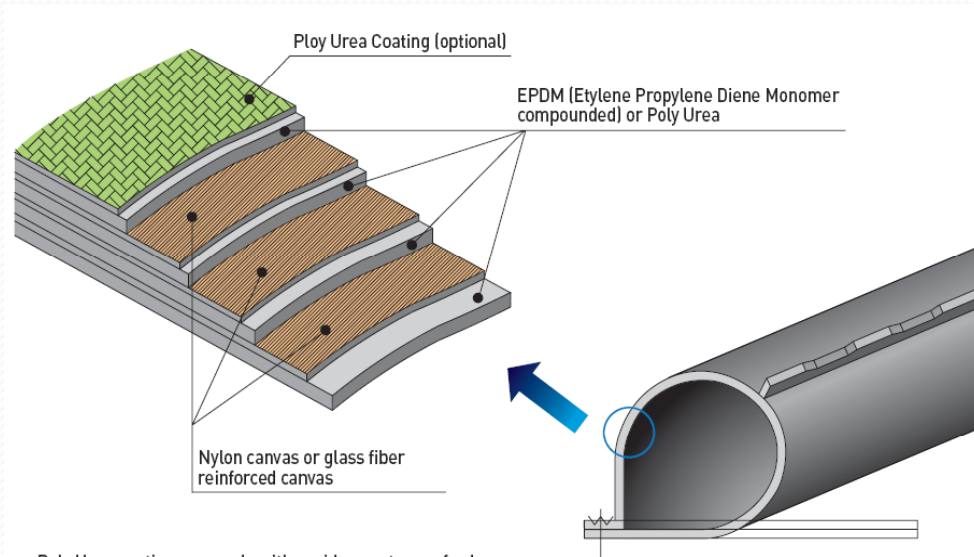
Bookend Type



Poly Urea Coating



All Poly Urea

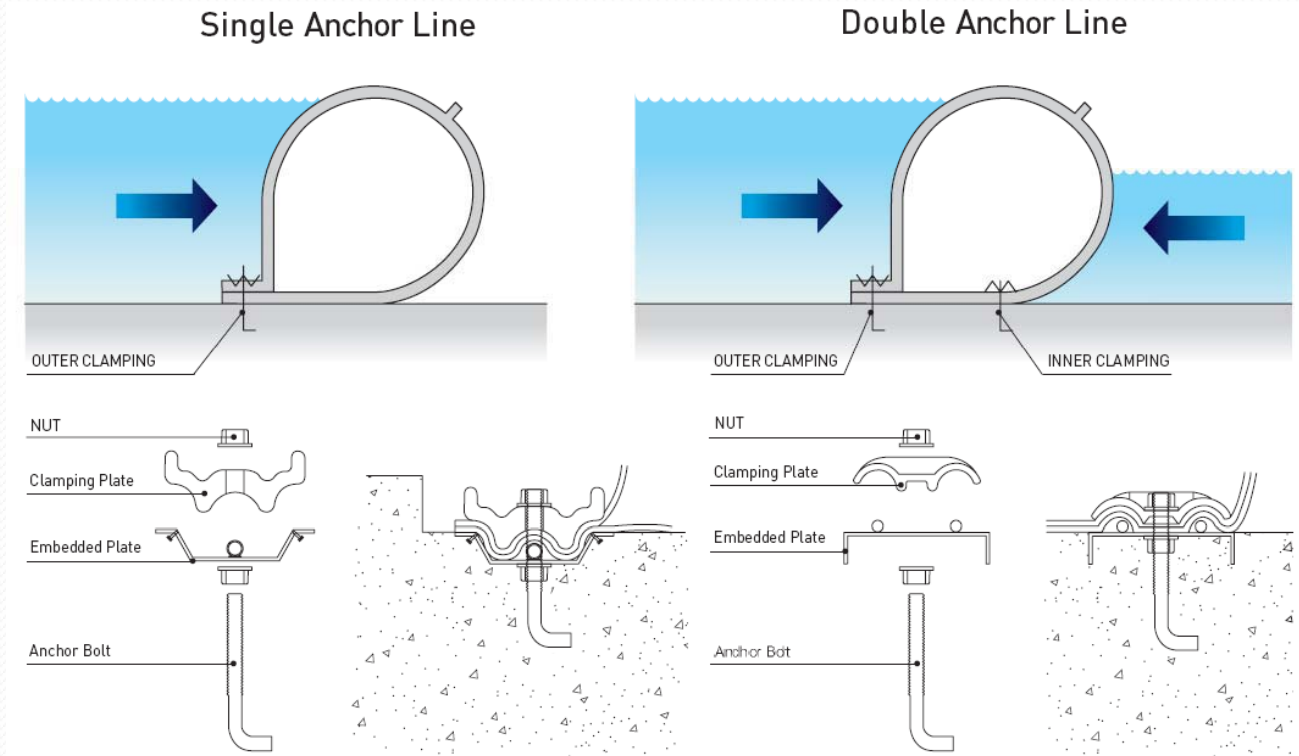


Courtesy of YOOIL Engineering

※ Poly Urea coating can apply with a wide spectrum of colors.
UV treated coating can increase the service life up to 5 more years.

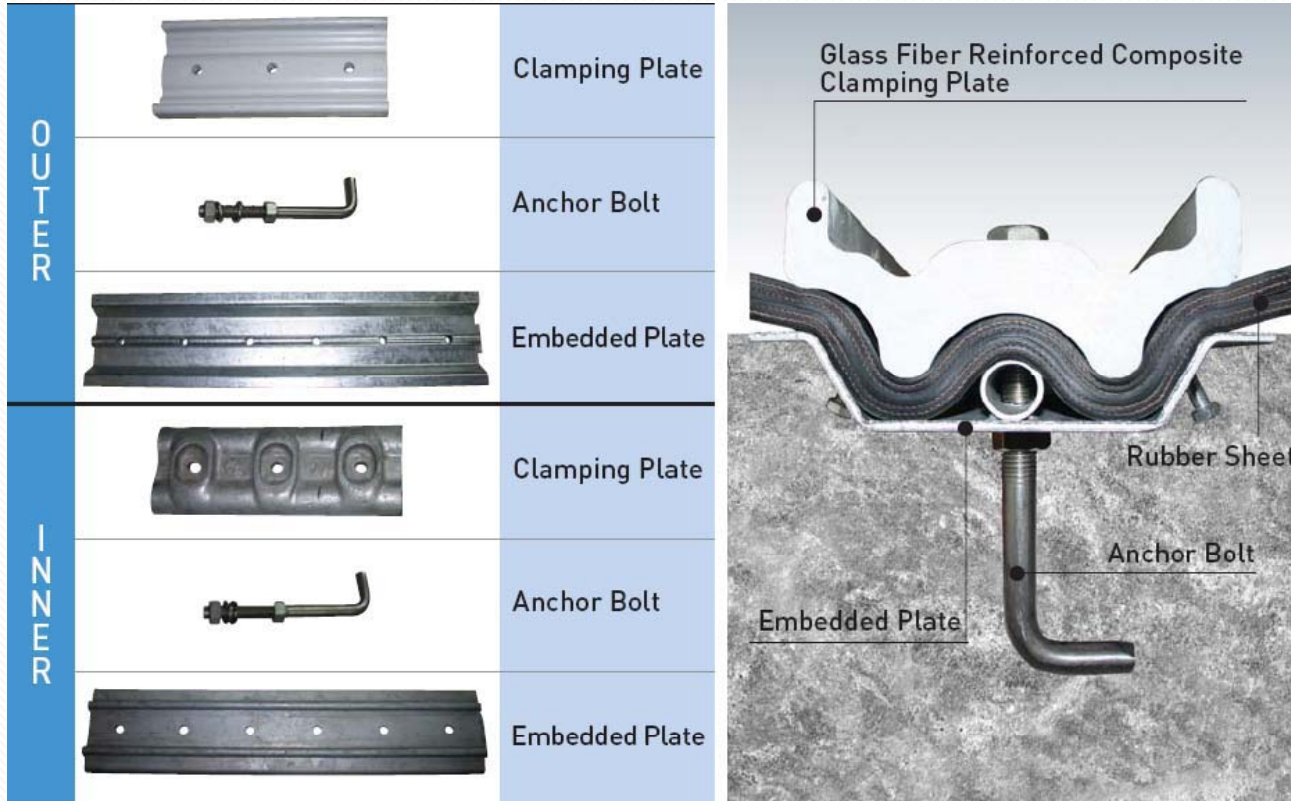
Montaj detayları

- Lastik gövde beton gövde üzerine bir ya da iki hat üzerinden tutturulabilir.



Montaj detayları

- Sabitleme detayı
- Paslanmaz çelik, döküm ya da karbon plaka “ankraj malzemesi” olarak kullanılabilmektedir.



Ekonomik ve teknik faydaları

- Radyal kapaklı sistemlere göre aşağıdaki avantajlara sahiptir
 - Uzun ömürlüdür (ortalama 30 yıl),
 - İmalat ve montaj süresi daha kısadır,
 - Orta ayak gereksinimi yoktur, dolayısı ise daha uzun boylarda imal edilebilir,
 - İşletme ve bakımı teknik olarak daha kolaydır,
 - İşletme ve bakım gideri daha azdır,
 - Esnektir, bu nedenle lastik gövde depremden daha az etkilenir.

Ekonomik ve teknik faydaları

- Zor iklim koşullarına dayanıklıdır.



Şişme savak, Mississquoi River, Highgate Falls, Vermont, USA

Courtesy of US Army Corps of Engineers

Bakım ve işletmesi

- İşletme ve bakımı radyal kapaklara göre daha kolaydır.
- Lastik barajda genel olarak suyun getirmiş olduğu malzemelerden zarar görmez, dayanımı yeterlidir.
- Lastik gövdenin herhangi bir nedenle kesilmesi, delinmesi durumunda (örn. avcı kurşunu), delik/kesik kısım tamir edilmektedir.
 - Tamir şekli araba lastiği tamirine benzemektedir.

Kurulumu

- İlk olarak beton gövde imal edilir.
 - Gerekli ankraj, plaka ve borular yerleştirilir
 - Daha sonra beton dökülerek beton gövde imal edilir.



Courtesy of YOOIL Engineering

Kurulumu

- Lastik gövde yerleştirilir ve montaj işlemi tamamlanarak gerekli testler yapılır.



Courtesy of YOOIL
Engineering

YOOIL
ENGINEERING

KILITTAŞI

Kurulumu

- Kontrol odası ve scada sistemi kurulur.



Closed-Circuit Television(CCTV)



Remote Control System



Integrated Monitoring System

Courtesy of YOOIL Engineering

Referanslar

- YOOIL Engineering, Güney Kore 'de 150'den fazla şişme savak kurulumu yapmıştır.
- Ayrıca Kanada ve Filipinler'de de şişme savak projeleri gerçekleştirmiştir.
 - Kanada projeleri:
 - Cloudworks Upper Stave River Rubber Dam, 2009.
 - 2010-2011'de Kanada'ya 8 yeni lastik savak kurulumu yapılacaktır.

İletişim Bilgileri

- KİLİTTAŞI Müh. Müş. İnş. Ltd
 - www.kilittasi.com.tr
 - Ceyhun Atuf Kansu Cad. No: 152/15 Cevizlidere/Balgat Ankara
 - Tel: +90 312 472 77 67
 - Fax: + 90 312 472 77 68
- YOOIL Engineering
 - www.yooileng.co.kr



YOOIL ENGINEERING CO., LTD.

#824 Unitech-Vill, 1141-2 Baekseok-Dong, Ilsandong-Gu, Goyang-Si, Gyeonggi-Do, Republic of Korea 410-722

TEL : +82-31-973-2394

FAX : +82-31-973-2399

E-mail : yooileng@yooileng.co.kr

www.rubberdam.co.kr



YOOIL Engineering CloudWorks Upper Stave River / Kanada Şişme Savak Uygulaması Proje Tanıtımı

Courtesy of YOOIL Engineering



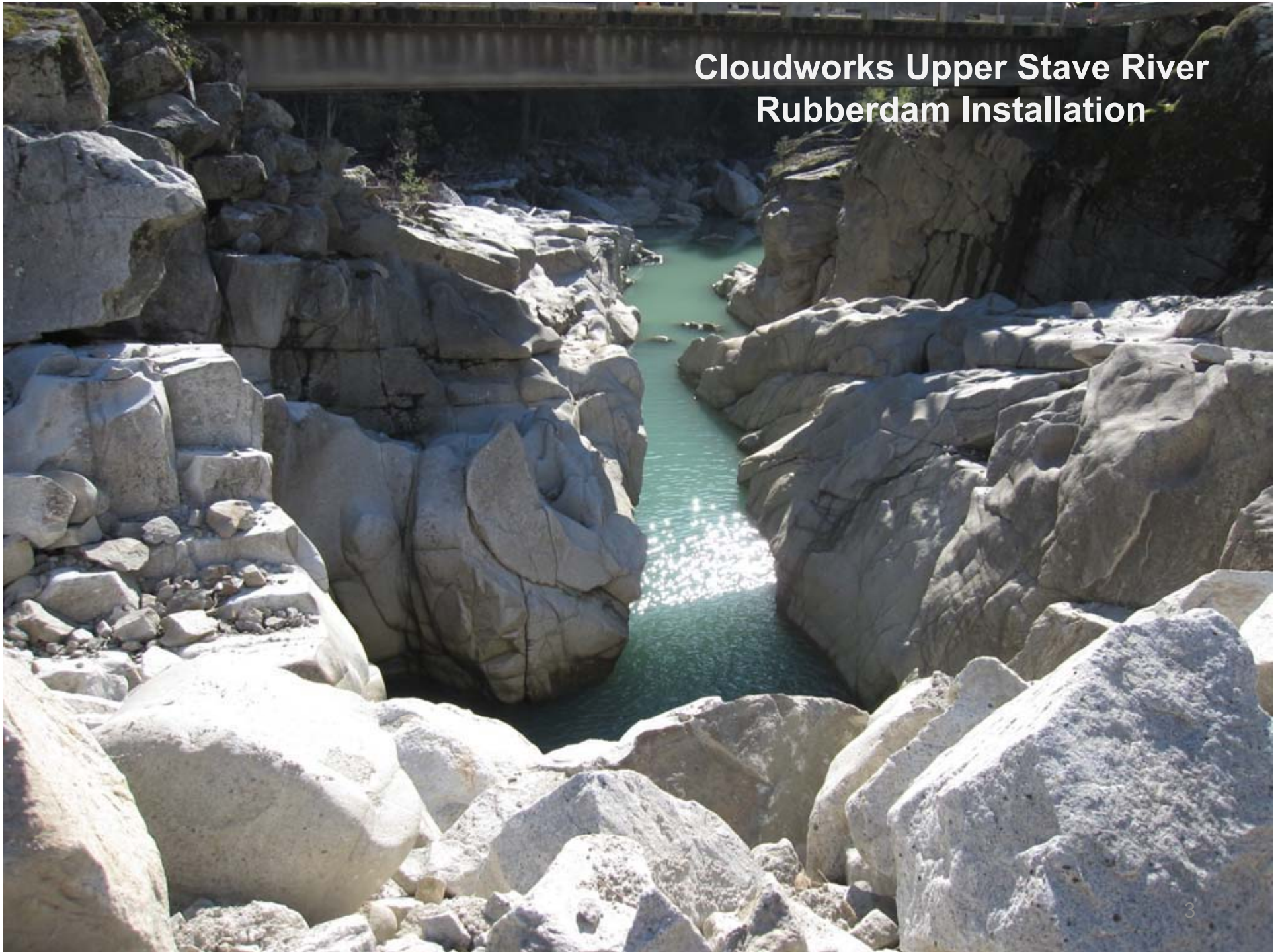
CloudWorks Upper Stave River Rubber Dam by YOOIL Engineering (3mH x 24mL) (Sept. 2009)

- PETER KIEWIT Sons. Co.**
- Knight Piesold**
- YOOIL Rubberdam Engineering**

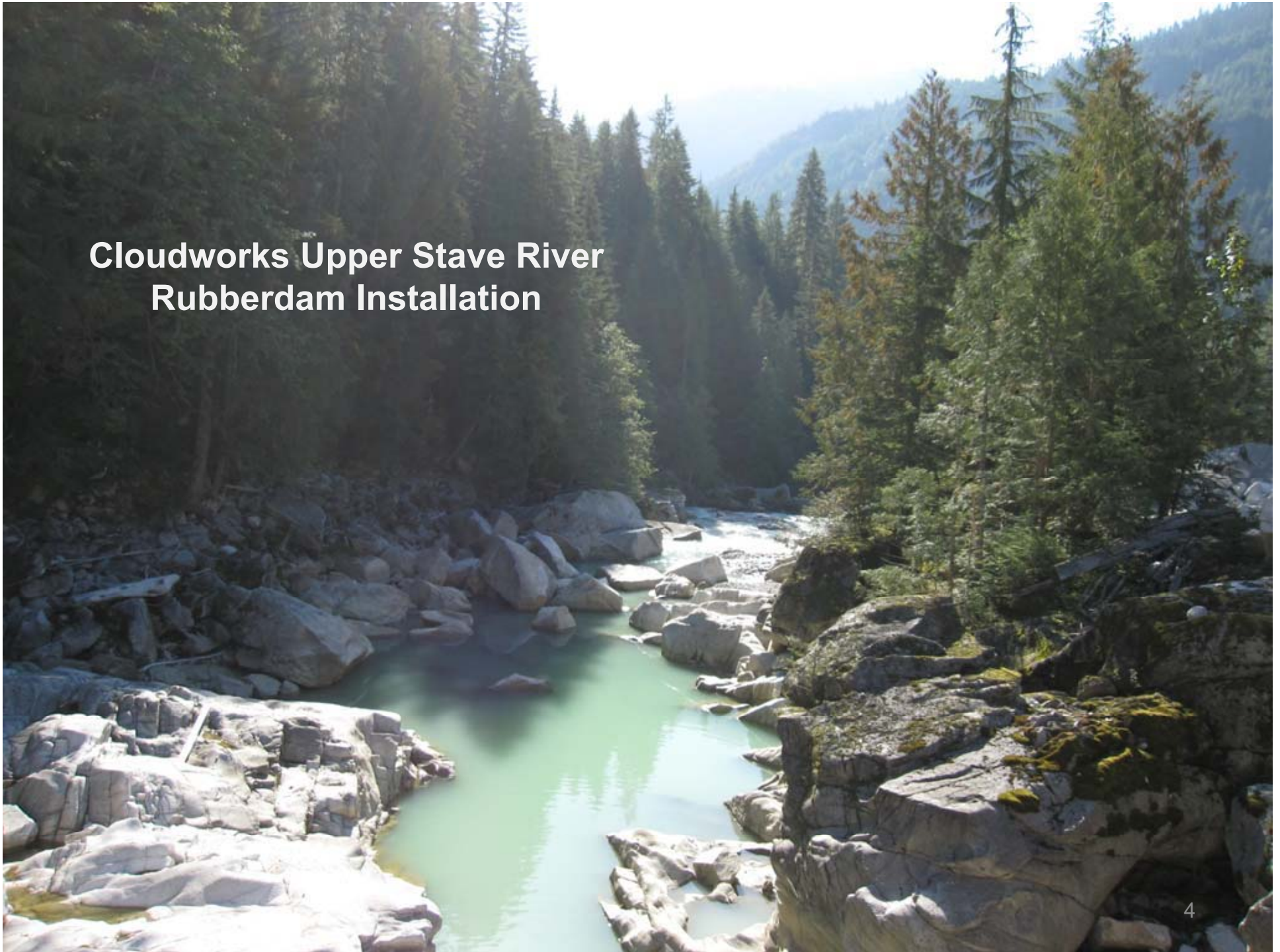
Cloudworks Upper Stave River Rubberdam Installation



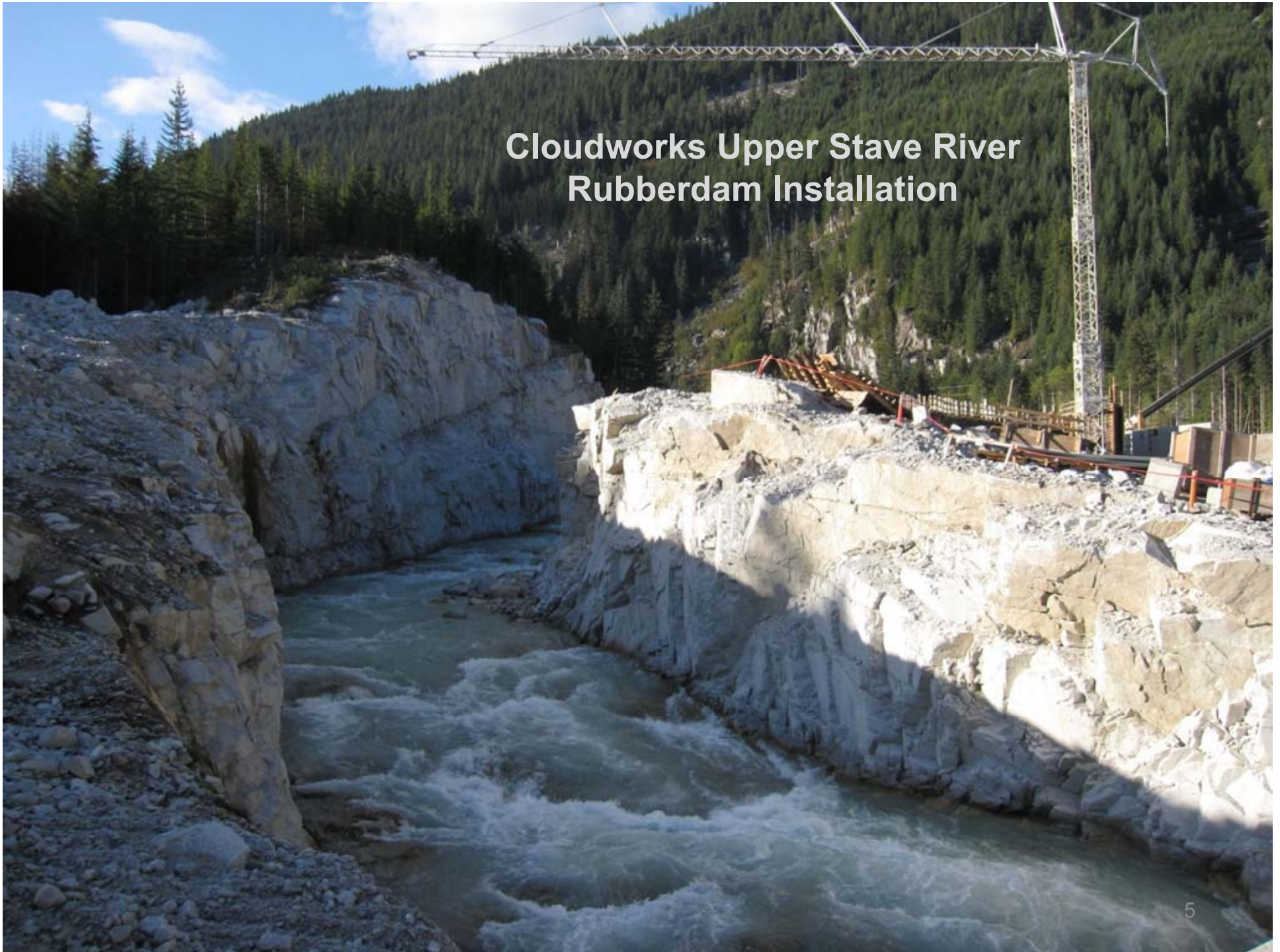
Cloudworks Upper Stave River Rubberdam Installation



Cloudworks Upper Stave River Rubberdam Installation



Cloudworks Upper Stave River Rubberdam Installation



CloudWorks Upper Stave River

Cleaning for
Rubberdam Installation





**Concrete Slab for
Rubberdam Installation**

CloudWorks Upper Stave River

**Concrete Slab for
Rubberdam Installation**

A photograph showing a large, cylindrical object wrapped in a wooden crate, being lifted by a crane. The object is positioned on a gravel surface next to a red truck. A worker is standing near the object. In the foreground, there are two orange traffic cones and a red caution tape. The background features a steep, rocky hillside with sparse vegetation.

Unpacking of Rolled Rubber sheet

Cloudworks Upper Stave River
Rubberdam Installation

Cloudworks Upper Stave River Rubberdam Installation (3mH x 24mL)



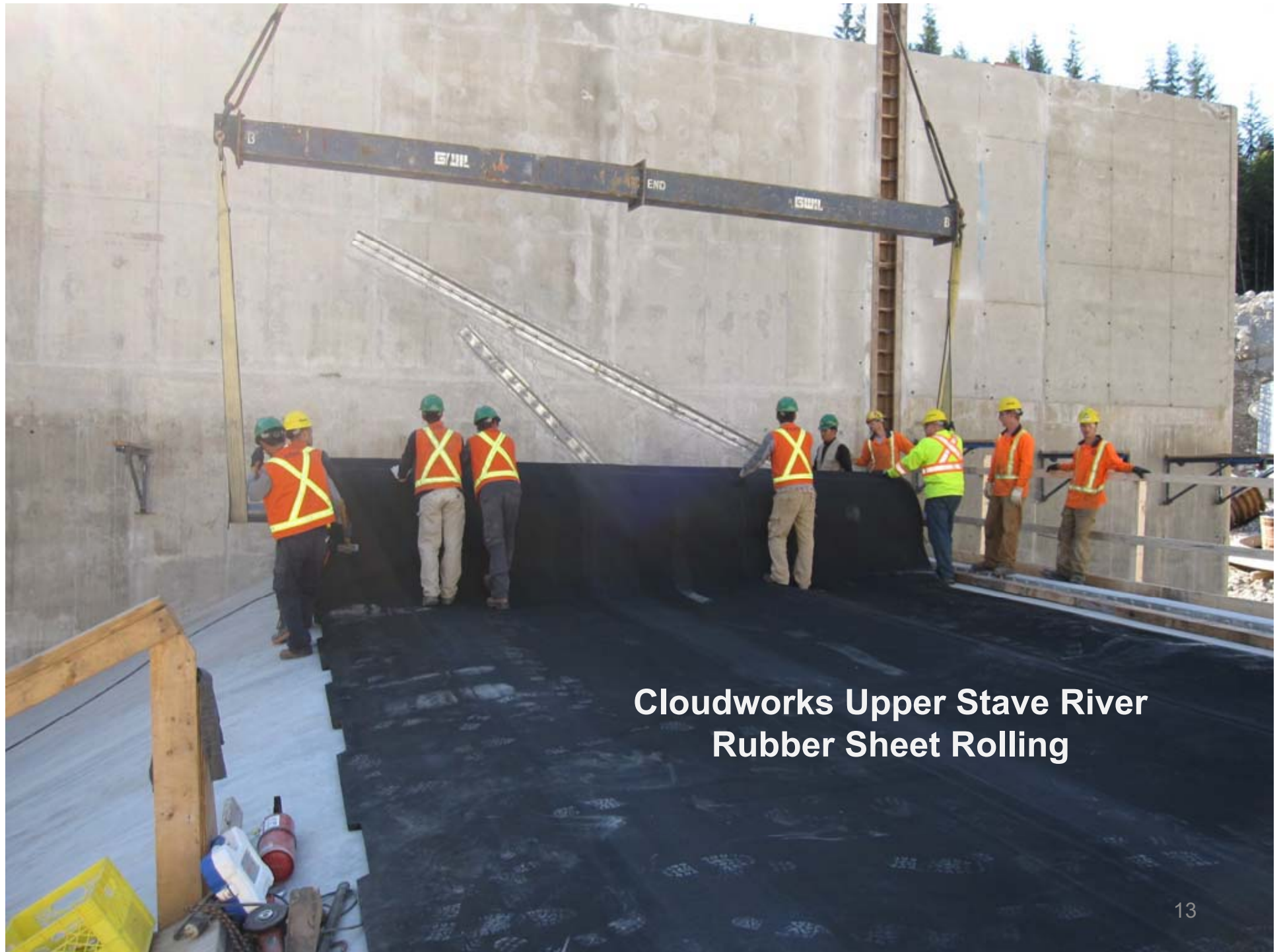
Rubber Sheet Lifting



Laying down the Rubber Sheet



Rubber Sheet Lifting
3mH x 24mL



**Cloudworks Upper Stave River
Rubber Sheet Rolling**

Anchoring of the inner fixing line





Anchoring of the inner fixing line



Rubberdam Installation
On Vertical 90 Degree
Abutment

Cloudworks Upper Stave River Rubberdam Installation

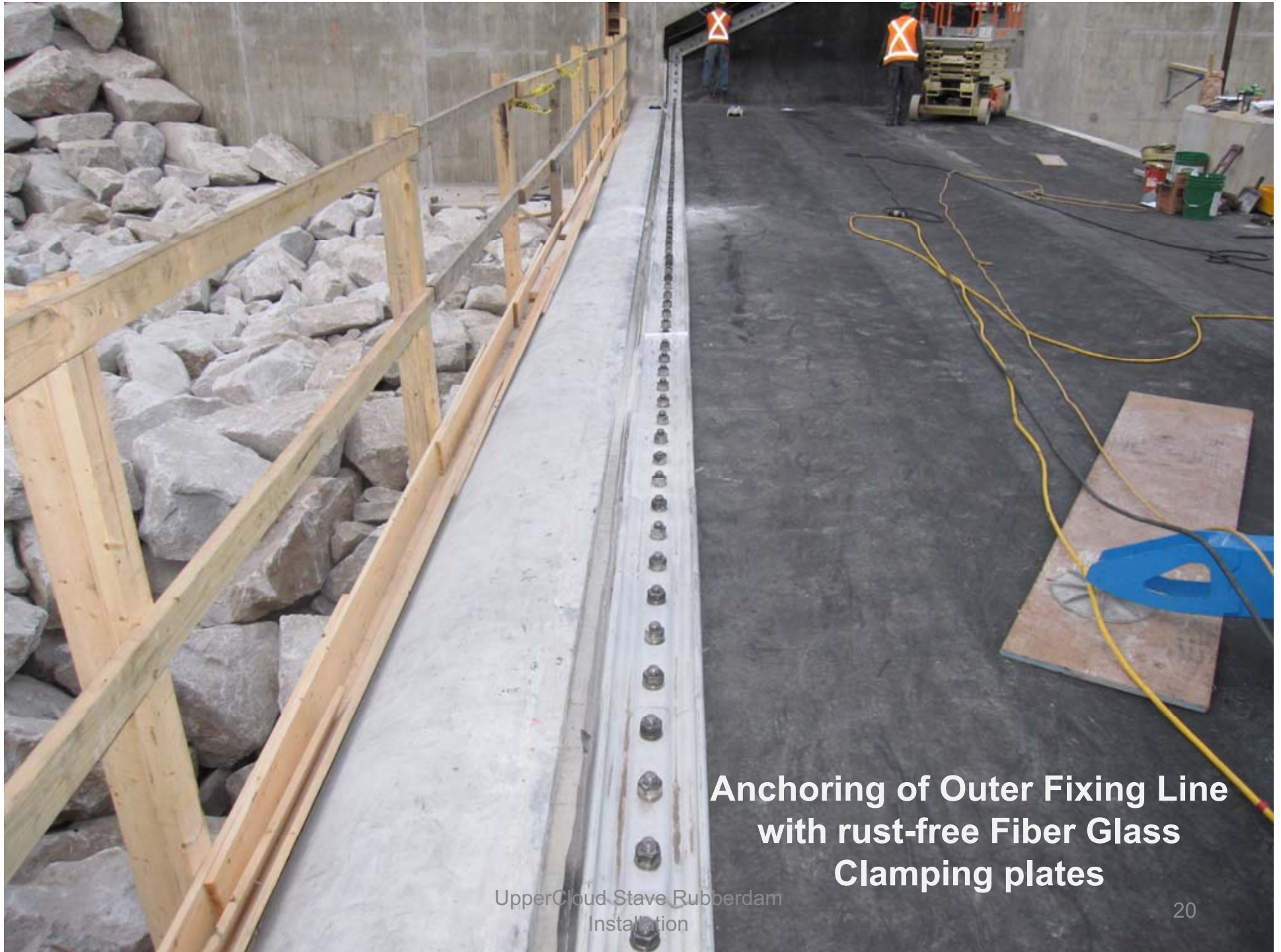


**Anchoring of Outer Fixing Line
with rust-free Fiber Glass
Clamping plates**



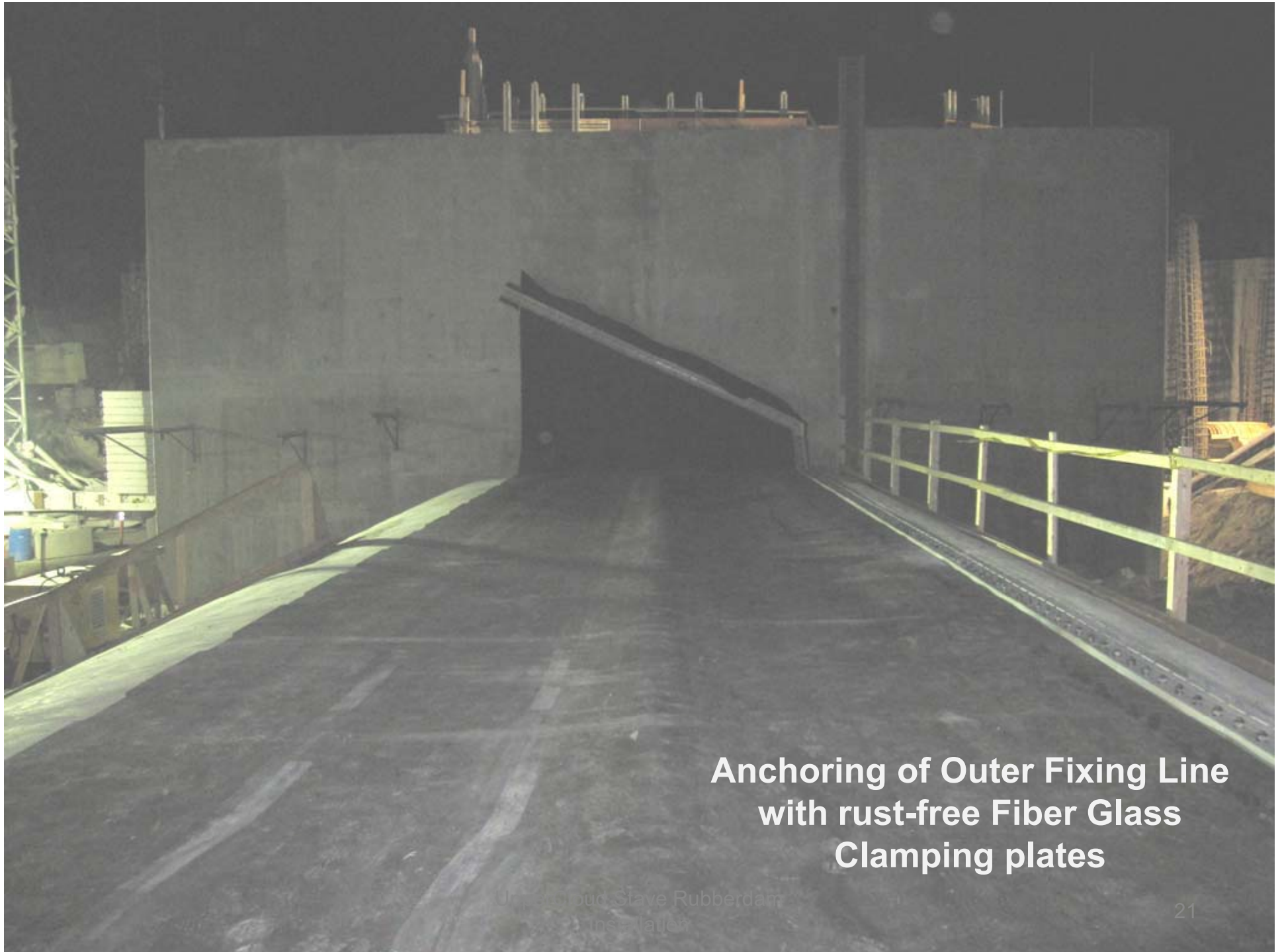
**Anchoring of Outer Fixing Line
with rust-free Fiber Glass
Clamping plates**





**Anchoring of Outer Fixing Line
with rust-free Fiber Glass
Clamping plates**

UpperCloud Stave Rubberdam
Installation



**Anchoring of Outer Fixing Line
with rust-free Fiber Glass
Clamping plates**

Unstayed Slave Rubberdam
Installation



YOOIL and **KIEWIT** Crews



Fully Inflated RubberDam



Fully Inflated RubberDam