

TUNELÁŘSKÝ KOKTEJL



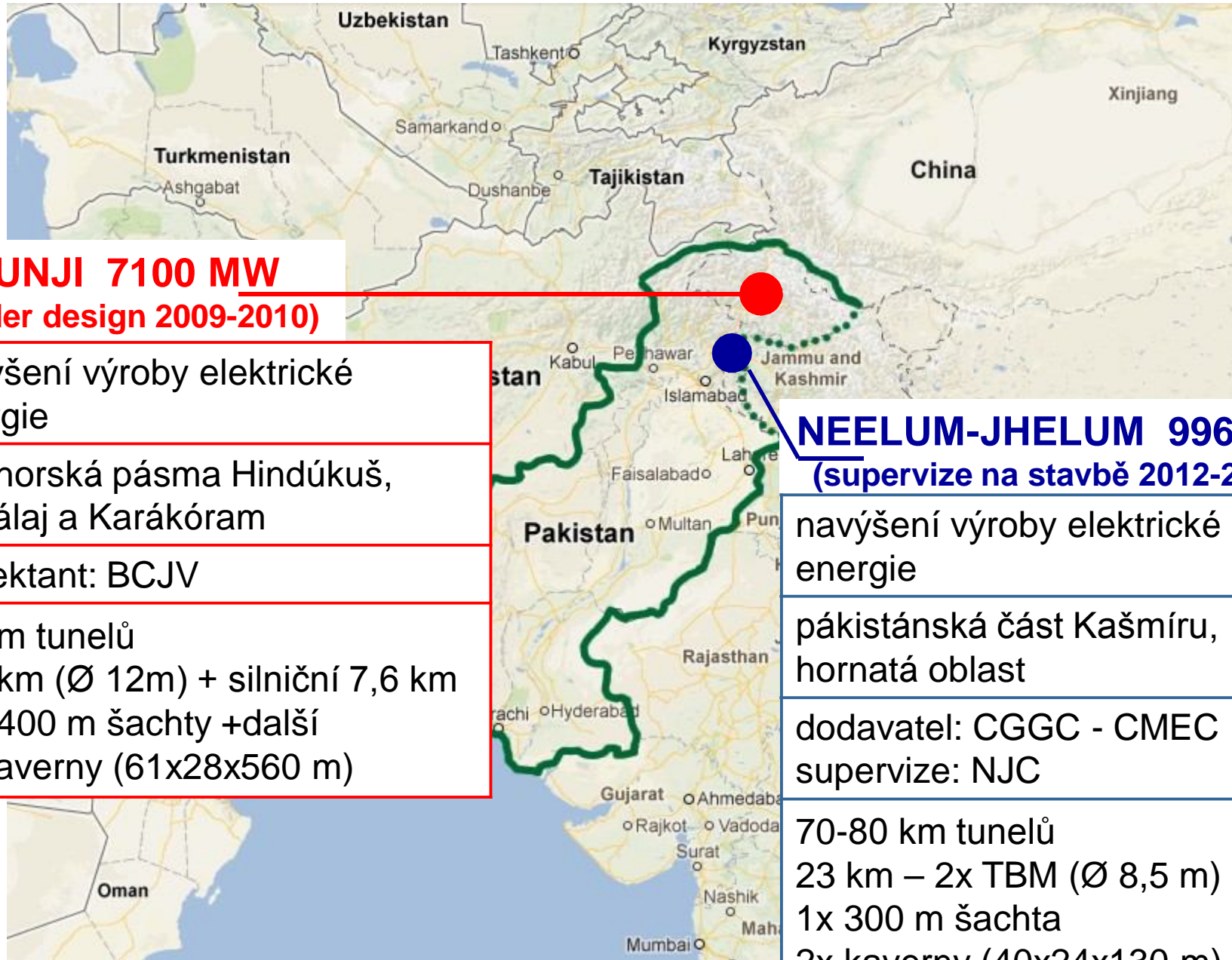
PÁKISTÁN – NEPÁL – ISLAND

OBSAH

- 1. ÚVOD – PROJEKTY**
- 2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY, PŘÍSTUPOVÉ
KOMUNIKACE**
- 3. GEOLOGIE**
- 4. MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI NA STAVBÁCH**
- 5. PRÁCE INŽENÝRA PŘI SUPERVIZI**
+ ZÁŽITKY

1.

PÁKISTÁN



BUNJI 7100 MW (tender design 2009-2010)

navýšení výroby elektrické energie

velehorská pásma Hindúkuš, Himálaj a Karákóram

projektant: BCJV

72 km tunelů
5x 8km (Ø 12m) + silniční 7,6 km
10x 400 m šachty +další
3x kaverny (61x28x560 m)

NEELUM-JHELUM 996 MW (supervize na stavbě 2012-2014)

navýšení výroby elektrické energie

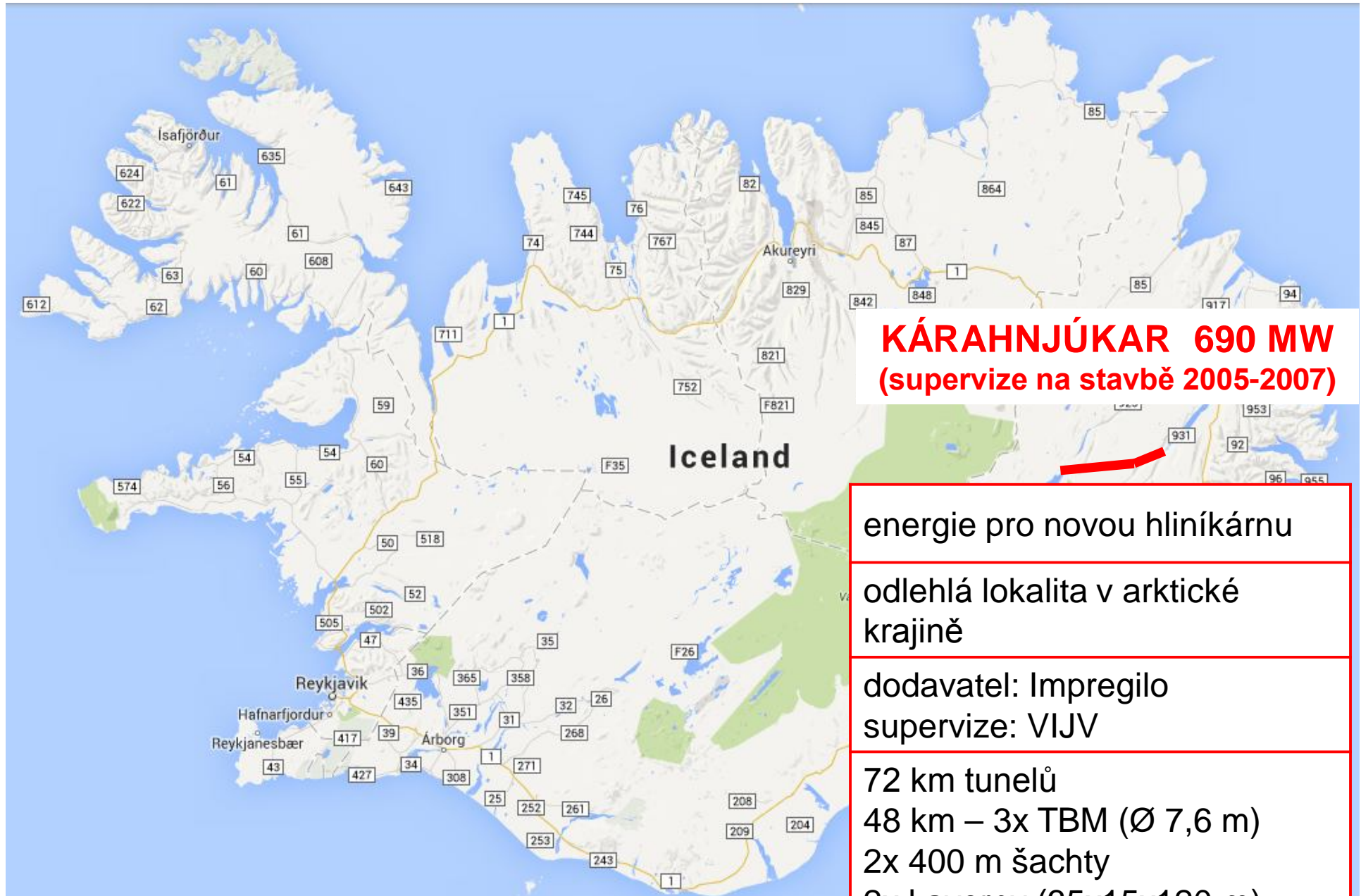
pákistánská část Kašmíru, hornatá oblast

dodavatel: CGGC - CMEC
supervize: NJC

70-80 km tunelů
23 km – 2x TBM (Ø 8,5 m)
1x 300 m šachta
2x kaverny (40x24x130 m)

1.

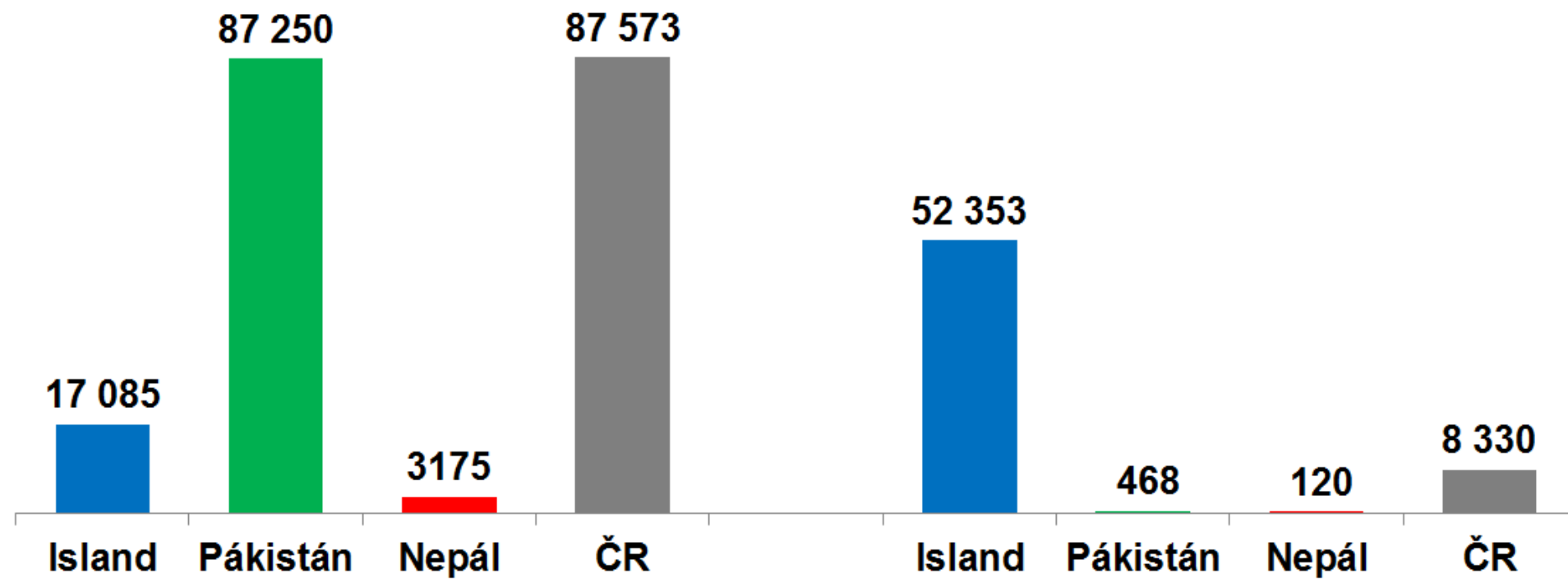
ISLAND



1. PRODUKCE ELEKTRICKÉ ENERGIE

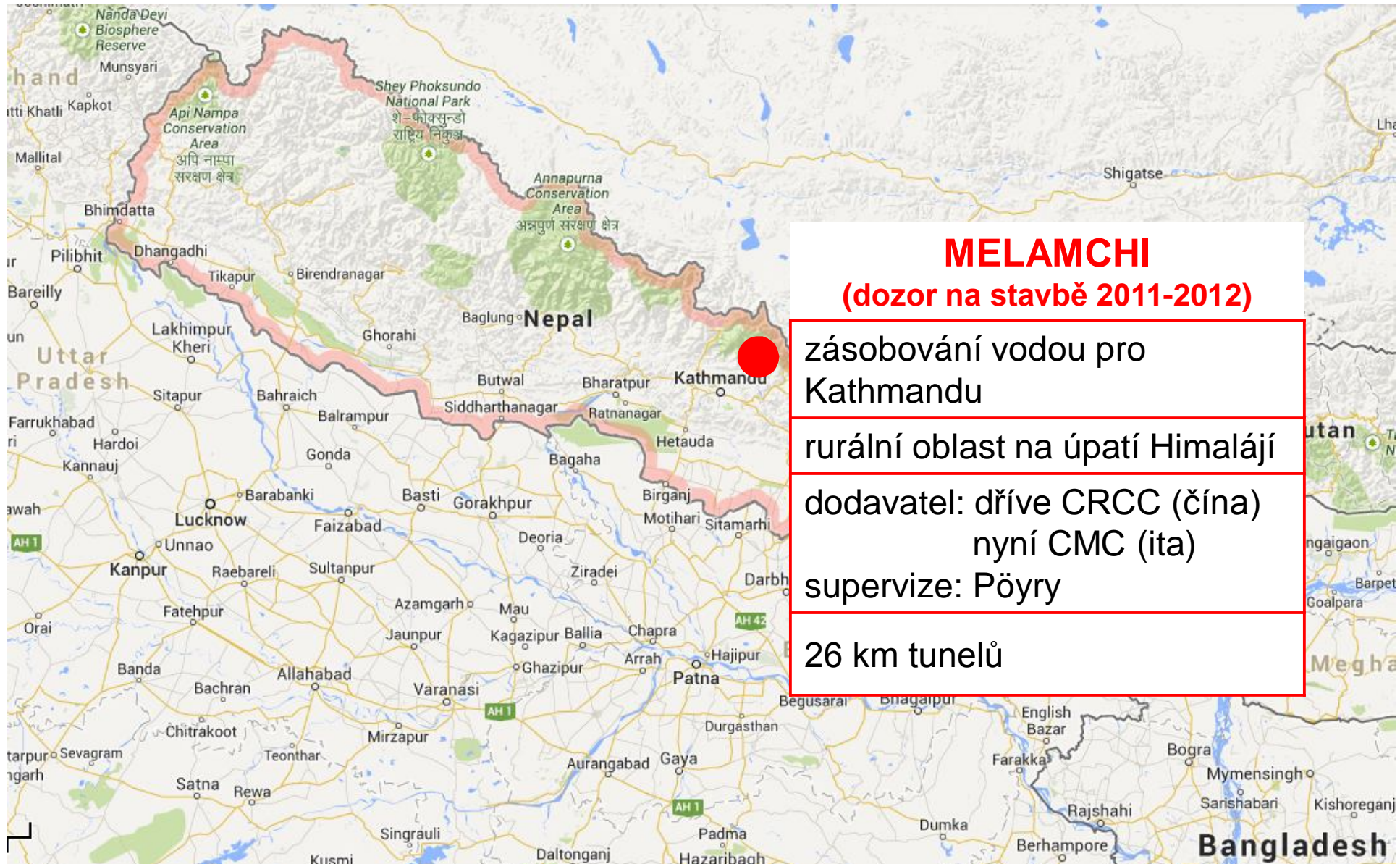
celkem GWh / rok

kWh / rok / 1 obyvatele



1.

NEPÁL



MELAMCHI
(dozor na stavbě 2011-2012)

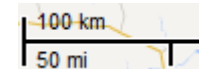
zásobování vodou pro
Kathmandu

rurální oblast na úpatí Himalájí

dodavatel: dříve CRCC (čína)
nyní CMC (ita)

supervize: Pöyry

26 km tunelů



1. KÁTHMÁNDÚ – PITNÁ VODA



cca 3 mil. obyv v KTH kotlině



1.

PROJEKTY

- **Účastníci stavebního procesu:
objednatel – dodavatel - supervize**
- **Organizace stavebního procesu: DBB**
- **Smluvní podmínky - vzor FIDIC Red Book
položkový kontrakt – skutečně provedené práce**

2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY NEPÁL



- HLUBOKÁ ÚDOLÍ
- LEDOVCOVÉ ŘEKY
- RÝŽOVÁ POLÍČKA
- SUBTROPICKÉ KLIMA V MÍSTĚ PROJEKTU (-5 – 40°C)
(TROPICKÉ – ARKTICKO-VYSOKOHORSKÉ NA 150 km)
- ROČNÍ OBDOBÍ:
ZIMA – LÉTO – MONZUN – LÉTO
- *Kašmír (PAK) obdobné podmínky jako v Nepálu*

2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ISLAND

- Arktická krajina (ledovec Vatnajokull)
- Náhorní plošina 600 m. n. m.



2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ISLAND

- Kárahnjúkar = větrná hora (vítr v nárazech > 200 km/h)



2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ISLAND

- SNĚHOVÉ BOUŘE



- TUNELY Z UBIKACÍ



2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ISLAND



stalagnat

2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ISLAND



- NEJVĚTŠÍ ISLANDSKÝ LES



2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY, CESTY ISLAND

- VYSOKÁ PROMĚNLIVOST POČASÍ. HUSTÉ, NÁHLÉ MLHY.



2. PŘÍRODNÍ PODMÍNKY, CESTY ISLAND



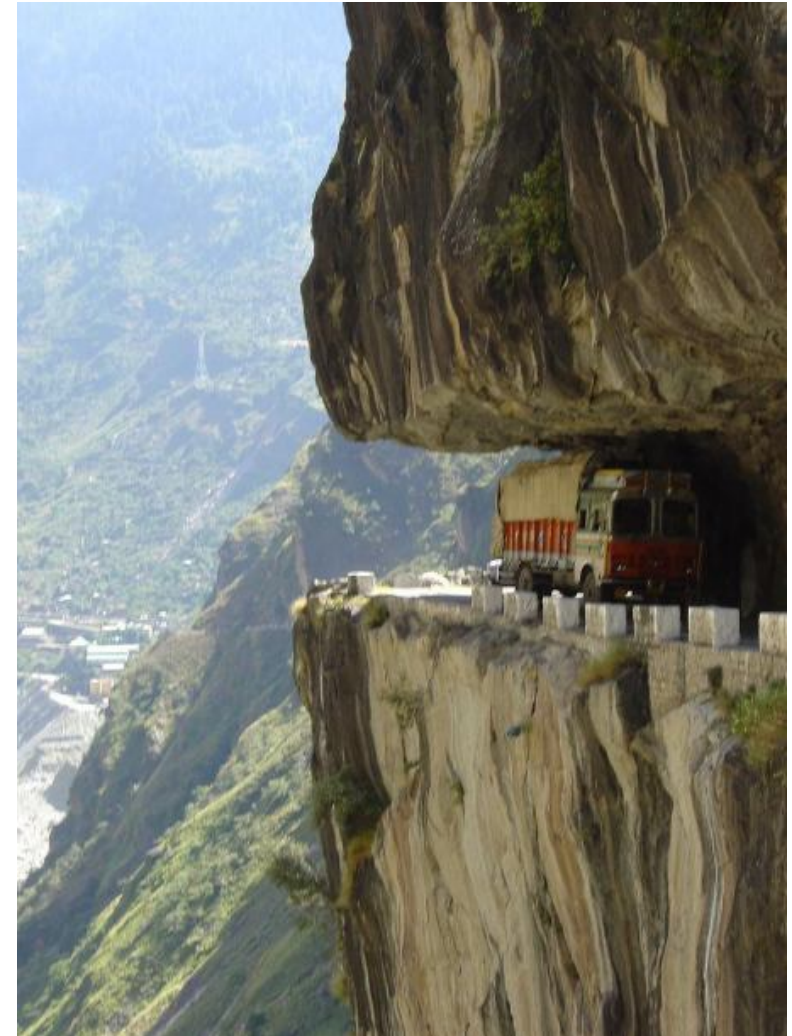
- BRODY



- Nepál: obdobné cestní podmínky

2. CESTY PÁKISTÁN

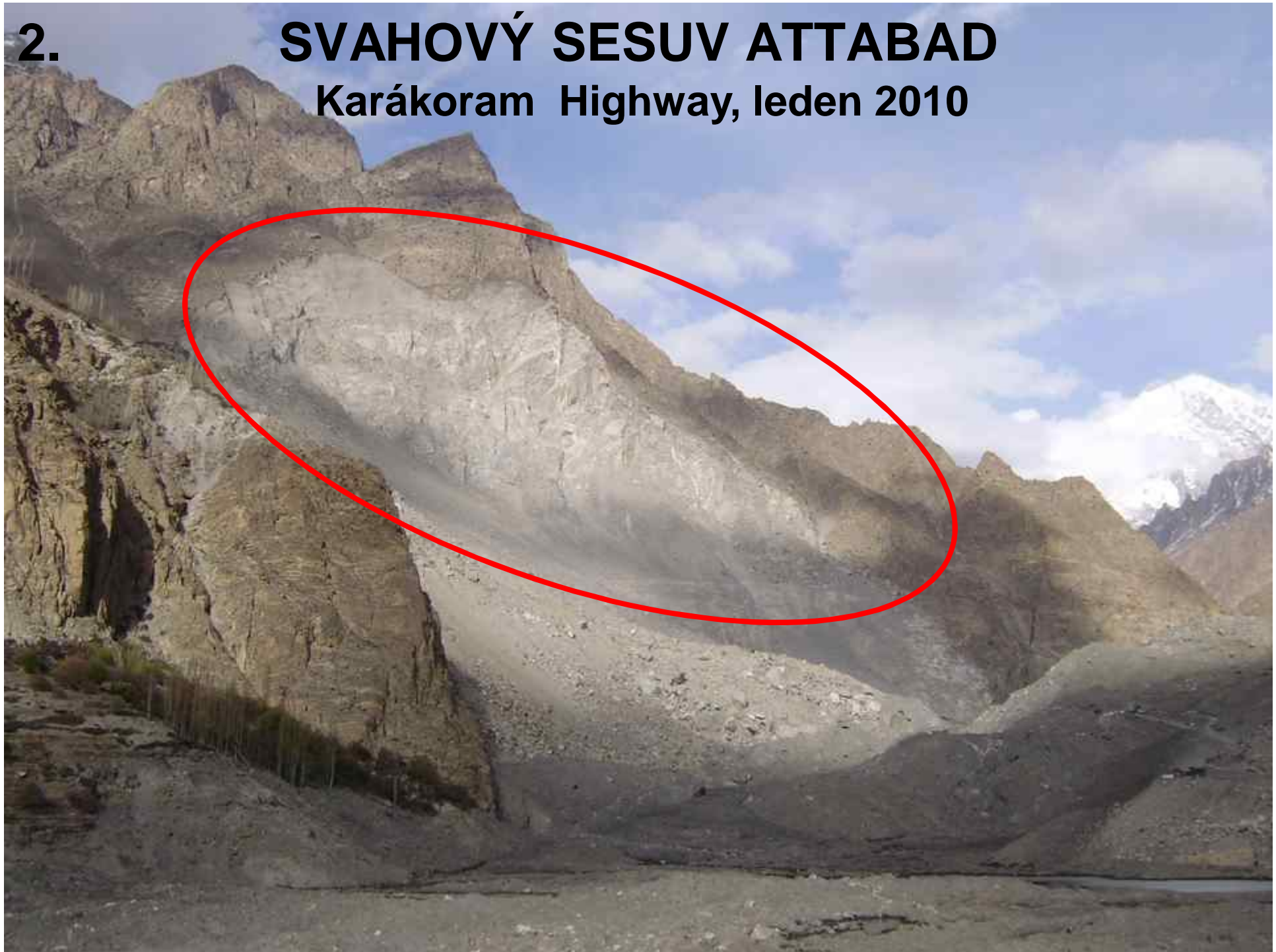
- Hlavní přístupová komunikace:
 - Karákoram Highway
 - kapacitně poddimenzovaná
 - špatný stav
 - svahové sesuvy, záplavy



2.

SVAHOVÝ SESUV ATTABAD

Karácoram Highway, leden 2010



2.

**MATERIÁL ZFORMOVAL PŘEHRADU,
H = 200 m, L = 3 km**

svahový sesuv

> 10 mil. m³

ATTABAD

KARÁKORAM HIGHWAY

HUNZA



2.

JEZERO DÉLKY 25 km

- **Zemětřesení 2002**
- **Geologický zlom Karrakoram**



2.

CESTOVÁNÍ PÁKISTÁN



07-Feb-10 13:15

2.

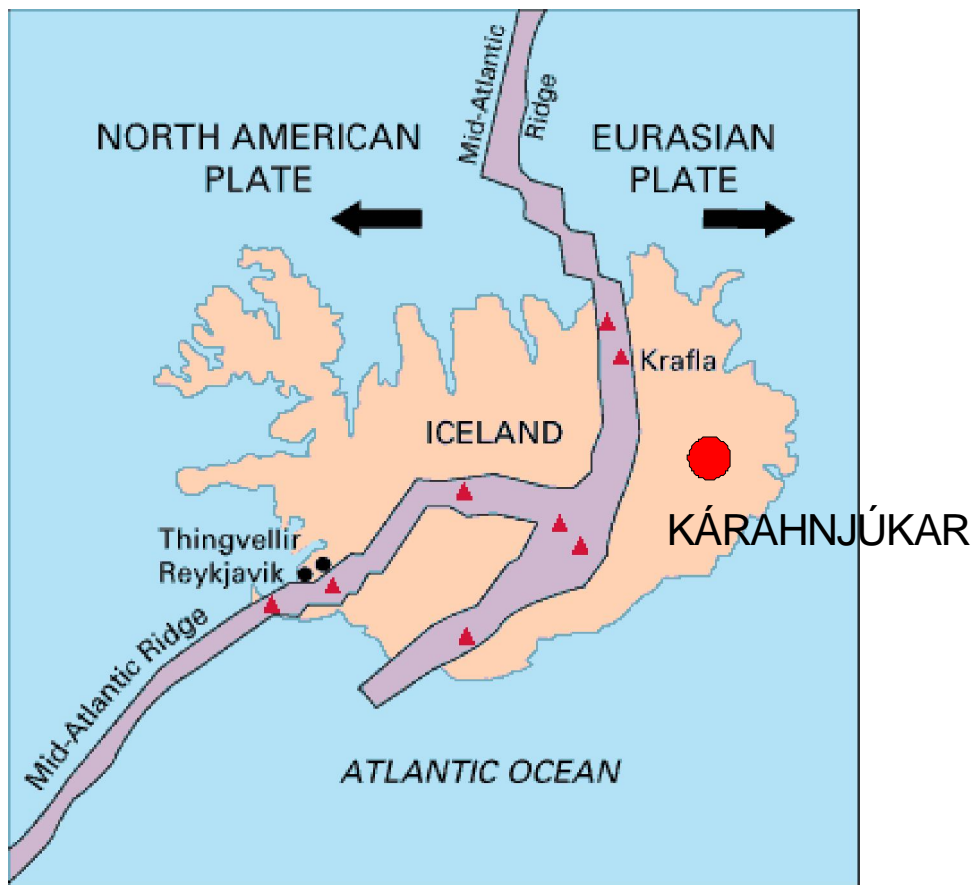
CESTOVÁNÍ PÁKISTÁN



3. GEOLOGIE ISLAND

- Geologicky mladá země
- Atlantický geologický zlom

- cca 20 aktivních sopek za posledních 100 let, množství geotermálních pramenů a gejzírů



ZDROJ: WIKIPEDIA.ORG



3.



3.

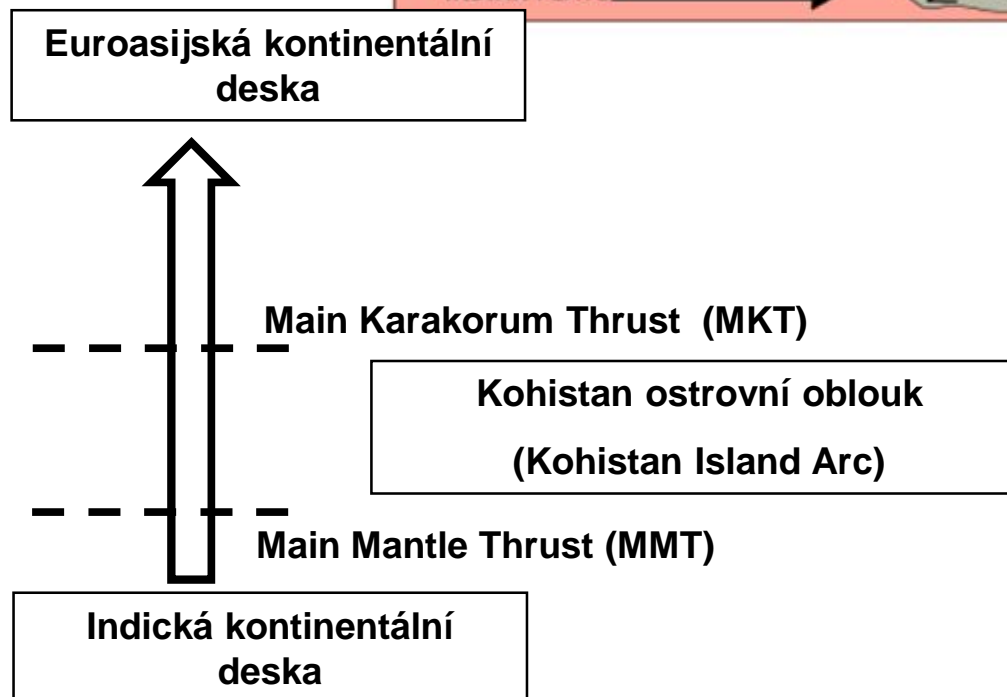
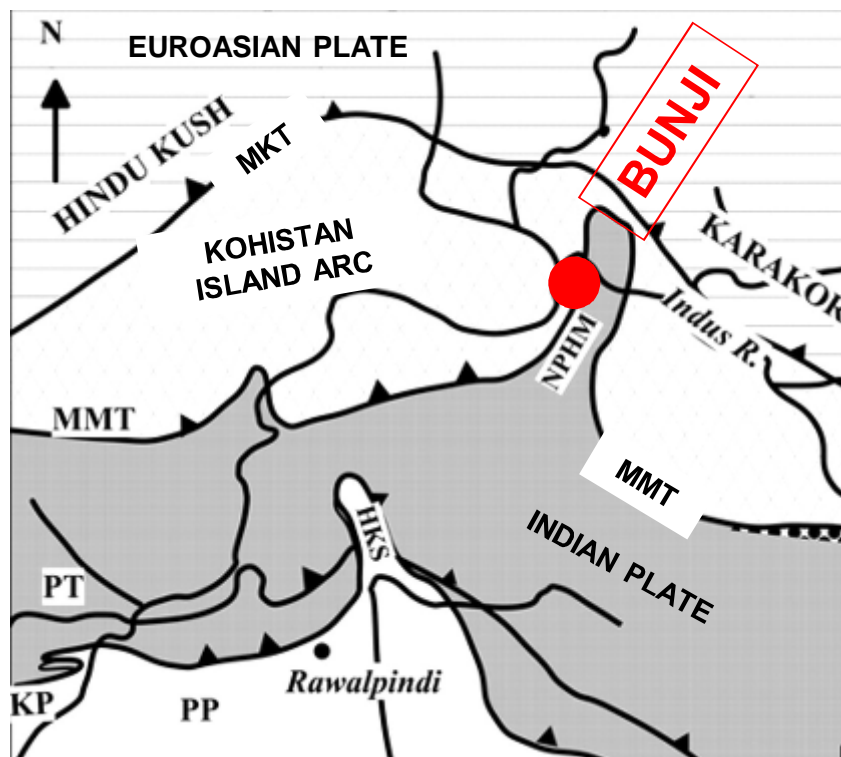
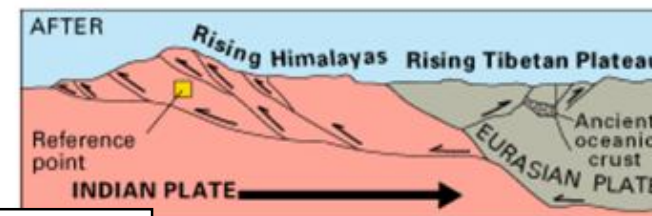
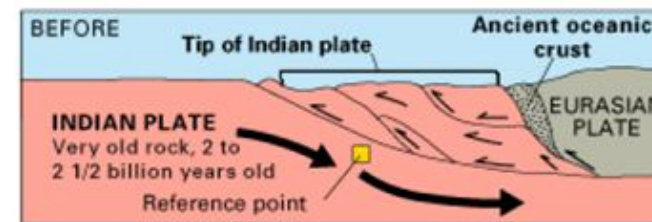
GEOLOGIE ISLAND

- Erupce kaldery Grímsvötn 11/2004
- obava: jökulhlaup (200-400 tis m³/s)
- Eyjafjöll 2010
- Katla ?



3. GEOLOGIE SEVERNÍHO PÁKISTÁNU

- Kolize Euroasijské a Indické kontinent. desek
- Zemětřesení, svahové sesuvy



3.

ZEMĚTŘESENÍ

- **PÁKISTÁN 2005: cca 7,6 st. RICHTERA († 80.000 lidí)**
 - **EPICENTRUM V OBLASTI PROJEKTU**
 - **MUZAFFARABAD FAULT ZONE -> AKTIVNÍ**

POSUN AŽ 6m

PROJEKT:

- **2 tunelové trouby**
- **masivní ŽB ostění**
- **přístupové štoly pro opravu**



4.

MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI, SKUTEČNOSTI

- 1. H&S (NE)STANDARD**
- 2. PRŮCHOD TBM PORUCHOVÝM PÁSMEM**
- 3. ZAPLAVENÍ TUNELU**
- 4. NEVYHOVUJÍCÍ STROJNÍ VYBAVENÍ**
- 5. FANATISMUS**

4.

H&S (NE)STANDARD

- OVZDUŠÍ V TUNELECH, MELAMCHI, NEPÁL: ŠTOLA AMBATHAN
- VYSOKÉ KONCENTRACE CO, NO₂ (STAVBYVEDOUČÍ, ČLEN STRANY)



4.

Gas	Limits							Comments
	UK BS 6164:2011	Swiss	Czech Mining Law 55	Finland (8 hours shift)	USA	Neelum-Jhelum; Pakistan	Melamchi; Nepal	
CO	<p>< 30 ppm (long term 8h)</p> <p>< 200 ppm (short term 15min)</p>	<p>< 30 ppm</p> <p>0.0030 %</p>	<p>< 30 ppm</p> <p>0.0030%</p>	<p>< 50 ppm</p> <p>0.0050%</p>	<p>< 50 ppm</p> <p>0.0050%</p>	<p>< 35 ppm</p> <p>0.0035%</p>	<p>< 25 ppm</p> <p>0.0025%</p>	<p>Relative density = 0.97; Hazard = Toxic; Lower Explosive Limit = 12.5%; Upper Explosive Limit = 74.2%; Principal Sources: Explosives, engines; Carbon monoxide or CO is a colourless, odourless, tasteless and inflammable gas formed by incomplete combustion of organic material and / or by blasting. CO is extremely toxic and poisonous because it rapidly accumulates in the blood thereby depleting its ability to carry oxygen. It is explosives over a wide range 12.5 – 74% in air. Sources: incomplete combustion of carbonaceous materials, blasting, frictional heating, low temperature oxidation. Breathing air with high CO levels will not give any warning of oxygen depletion. In general healthy person 35 ppm for 8 hours is limit. Exposure to 35 – 200 ppm for 2 – 3 hours will produce flu-like symptoms such as headaches, sore eyes and a runny nose. Medium exposure (200 - 800 ppm) for less than 1 hour will produce dizziness, drowsiness and vomiting. After 3 hours it is deemed to be life threatening. Extreme exposure (a CO level of 800 ppm and higher) will result in unconsciousness, brain damage and death in as little as a few minutes.</p>

4.

H&S (NE)STANDARD

PAK, NEELUM-JHELUM:

- ROZBUŠKY A TRHAVINY SPOLEČNĚ A NEKONTROLOVANĚ NA RŮZNÝCH MÍSTECH NA ČELBĚ, 15 DĚLNÍKŮ, VRTÁNÍ A NABÍJENÍ



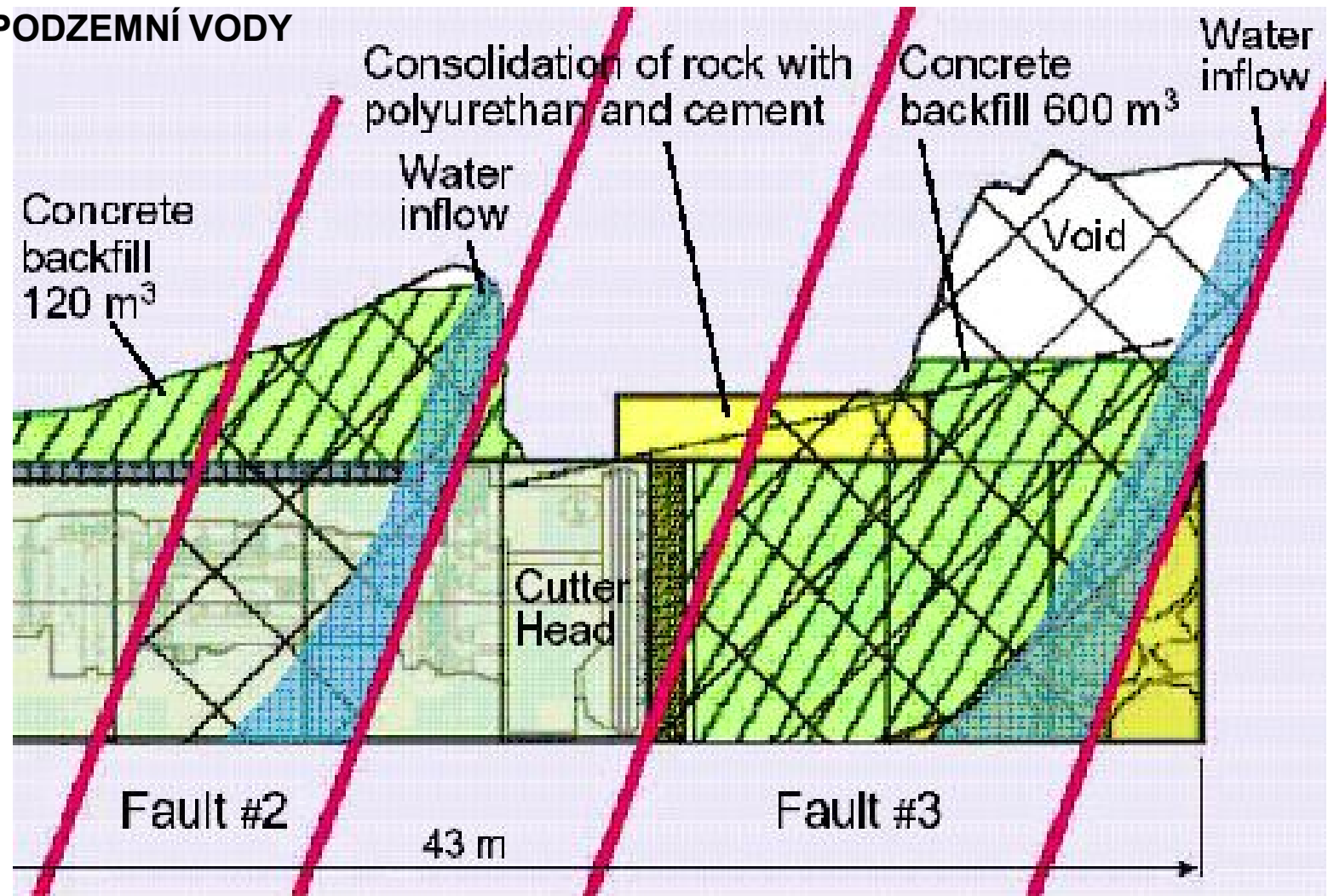
- SIGNÁLY PŘED ODTŘELEM
 - PRÁCE POD ČERSTVĚ NASTŘÍK. BETONEM
 - POUŽÍVÁNÍ PPE
 - ZAJIŠŤOVÁNÍ VÝRUBU PŘED DALŠÍM POSTUPEM (LAUFER – DOBA STABILITY NEPODEPŘENÉHO VÝRUBU)
- ATD.

**MEZINÁRODNÍ SUPERVIZE -> PODSTATNÉ ZLEPŠENÍ
BEZPEČNOSTNÍCH PODMÍNEK V TUNELECH (V NĚKTERÝCH
PŘÍPADECH NEMĚLA REÁLNOU PRAVOMOC)**

4. TBM – PORUCHOVÉ PÁSMO

2005: ISLAND -
KÁRAHNJÚKAR

- GEOLOGICKÉ PORUCHOVÉ PÁSMO cca 50 m
- ZVÝŠENÉ PŘÍTOKY PODZEMNÍ VODY (400 l/s = 28000 l/min)
- NEKÁZEŇ: NEPROVEDENÍ NAŘÍZENÝCH PŘEDVRTŮ → NEZJIŠTĚNÍ PODZEMNÍ VODY



4.

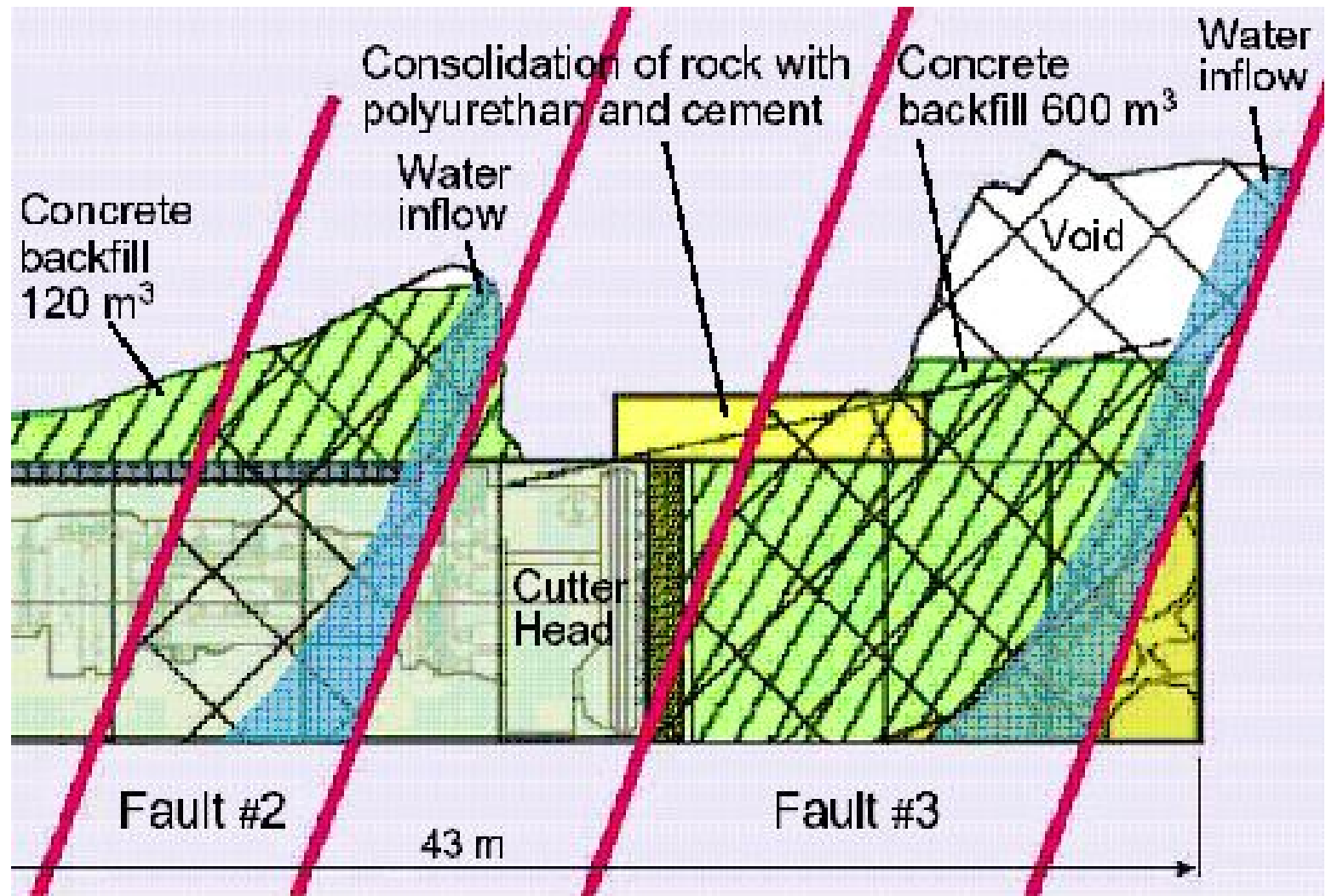
TBM – PORUCHOVÉ PÁSMO

- ZASTAVENÍ ROTACE RAZÍCÍ HLAVY, DEMONTÁŽ OCEL. RÁMŮ, ZPĚTNÝ POSUN TBM



4. TBM – PORUCHOVÉ PÁSMO

- BETONOVÁ UCPÁVKA, INJEKTÁŽ
- OCELOVÉ RÁMY A PAŽENÍ, INJEKTÁŽE, POZDĚJI DEF. ŽB OSTĚNÍ
- 5 MĚSÍCŮ





Steel Laggings with closely-spaced Steel Arches





2005/5/10 10:46

4. ZAPLAVENÍ TUNELU - MELAMCHI

- SRPEN 2011: OBDOBÍ DEŠŤŮ
- VYRAŽENO 800 m TUNELU DOVRCHNÍ RAŽBOU
- MÍSTNÍ LIDÉ STAVĚLI CESTU 2 km NAD PORTÁLEM (FS = 1)
- V NOCI DOŠLO K SVAHOVÉMU SESUVU, CCA 200 x 300m



4. ZAPLAVENÍ TUNELU - MELAMCHI



- POTOK - > ŘEKA -> MATERIÁL SESUVU -> PORTÁL -> ZAPLAVENÍ TUNELU V DÉLCE 600 m
- EVAKUACE SMĚNY NA VORECH



4. NEVYHOVUJÍCÍ STROJNÍ VYBAVENÍ

MELAMCHI, NEPÁL

- “VRTNÁ SOUPRAVA”



4. NEVYHOVUJÍCÍ STROJNÍ VYBAVENÍ

NEELUM-JHELUM, PÁKISTÁN

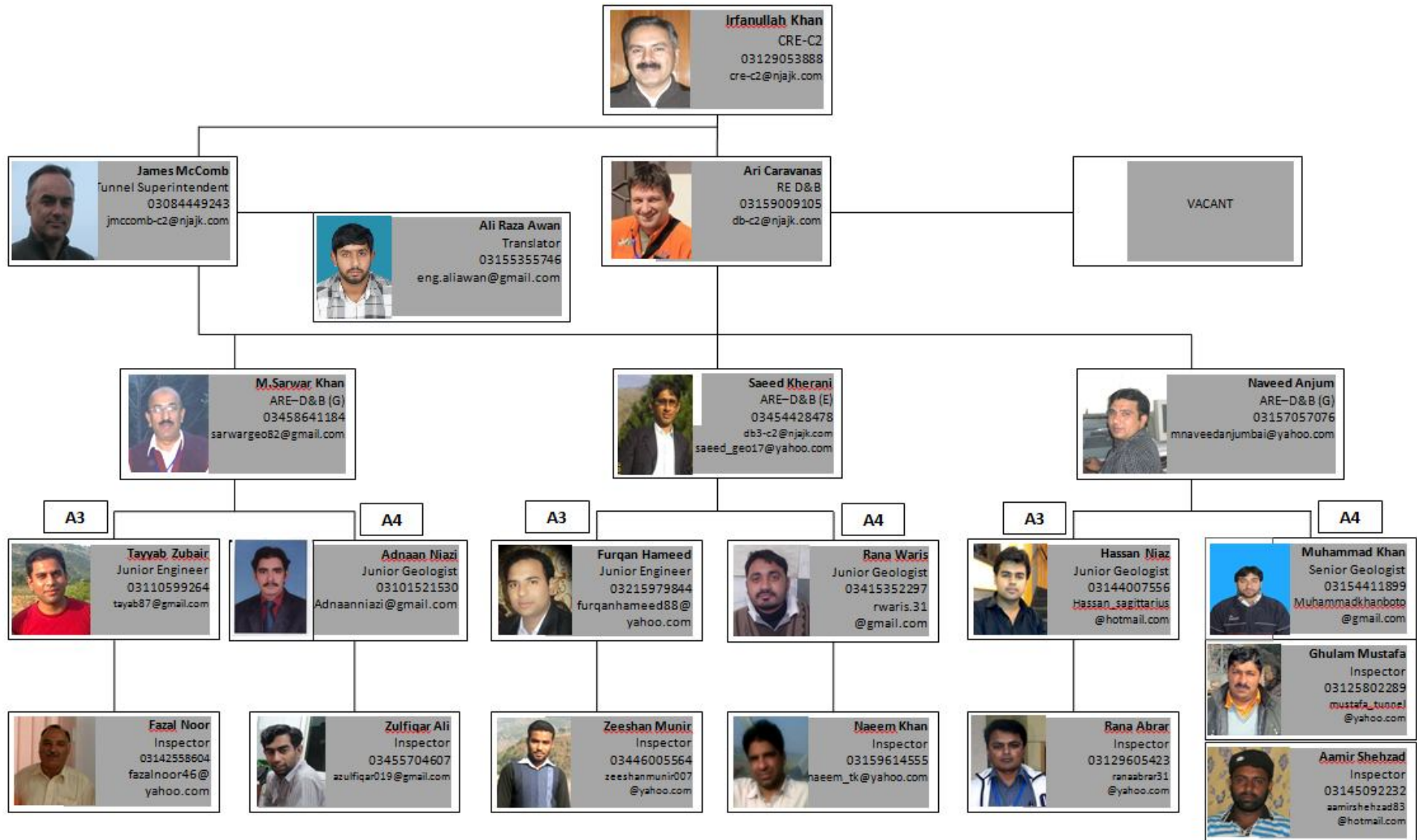
- NAVRTÁNÍ ČELBY Z OCEL. PLATFORMEM (SUBDODAVATEL, SANDVIK VRT. SOUPR.)



5. PRÁCE INŽENÝRA PŘI SUPERVIZI

- MAPOVÁNÍ GEO POMĚRŮ A ROZHODOVÁNÍ O HORNINOVÉ VÝZTUŽI
- OPTIMALIZACE HORNINOVÉ VÝZTUŽE (GEOMONITORING)
- KONTROLA PRACÍ V TUNELECH
- NÁVRH ÚPRAV PROJEKTU
- KONTROLA PLATEB DODAVATELI ZA SKUTEČNĚ PROVEDENOU PRÁCI
- VYDÁVÁNÍ INSTRUKCÍ, DOPISY, NCR, DODAVATELI
- JEDNÁNÍ, REPORTOVÁNÍ, PREZENTACE DODAVATELI / KLIENTOVI (POSTUPY RAŽEB; DETAILNÍ SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ VÝKONŮ DODAVATELE PŘI JEDNOTLIVÝCH ČINNOSTECH)
- TÝM
- SPECIÁLNÍ SOFTWARE PRO ÚČELY SUPERVIZE
 - OBSAHUJE VEŠKERÁ DATA -> STATISTICKÉ VÝSTUPY, REPORTY
 - ZEFEKTIVNĚNÍ A ZKVALITNĚNÍ PRÁCE CELÉHO SUPERVIZE TÝMU
 - NEPŘETRŽITÝ VÝVOJ

5. PRÁCE INŽENÝRA PŘI SUPERVIZI



TÝM SUPERVIZE - NEELUM-JHELUM

5. PRÁCE INŽENÝRA PŘI SUPERVIZI

- MAPOVÁNÍ GEO POMĚRŮ A ROZHODOVÁNÍ O HORNINOVÉ VÝZTUŽI
- OPTIMALIZACE HORNINOVÉ VÝZTUŽE (GEOMONITORING)
- KONTROLA PRACÍ V TUNELECH
- NÁVRH ÚPRAV PROJEKTU
- KONTROLA PLATEB DODAVATELI ZA SKUTEČNĚ PROVEDENOU PRÁCI
- VYDÁVÁNÍ INSTRUKCÍ, DOPISY, NCR, DODAVATELI
- JEDNÁNÍ, REPORTOVÁNÍ, PREZENTACE DODAVATELI / KLIENTOVI (POSTUPY RAŽEB; DETAILNÍ SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ VÝKONŮ DODAVATELE PŘI JEDNOTLIVÝCH ČINNOSTECH)
- TÝM
- SPECIÁLNÍ SOFTWARE PRO ÚČELY SUPERVIZE
 - OBSAHUJE VEŠKERÁ DATA -> STATISTICKÉ VÝSTUPY, REPORTY
 - ZEFEKTIVNĚNÍ A ZKVALITNĚNÍ PRÁCE CELÉHO SUPERVIZE TÝMU
 - NEPŘETRŽITÝ VÝVOJ

5. SOFTWARE NA SUPERVIZI TUNELŮ

Jan 2006 Jan 2006


Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

04/01/2006

Morning

New Shift / Find

Find Save



Exit

Shift Data / Production

Big Shift Diary / Report

Supervisor: HEV

You are logged in as A. Caravanas

First entered by H. Evers

Last edited by M. Olafsson

Start Shift Chainage: 19+018.17

End Shift Chainage: 19+018.17

Weather: overcast and raining, 9m/s S-SSW, 4.6°C

Surface works / Care of Water: preparing s/c mixer for TBM

Labour, Plant, Equipment: RW: 10 TBM crew+Foreman

Activity: Face ch. 19+018.15; finishing preparation works for backfilling, 1st attempt to start backfilling around 11 o'clock
RW: Sealing lagging and installing injection pipes at fault zone ch19+032.7- 19+023.6

Rock Support: compared to yesterday: 2 more ribs up (total of 8), last rib still not yet passed TBM canopy, between rib 6 and 7 steel lagging from 9 - 12 o'clock, see RSRF; see also for pipes installed (length mostly unknown)

Grouting:

Geological Features / Bore Class: upstream of the fault Olivine Basalt in the crown, Conglomerate in fault

Back-up System:

Delays: Gallera informed v the feature at 19- however the pum

Health, Safety, Environment:


Incidents affecting Cost, Schedule or Non-conformance: despite yesterday been carried out: and channel local laaina used on L

Discussions with Contractor's Staff, Instructions Issued: MM/RW asked for held around 10:30 ahead and try ba unsuccessful out

Other Items: HE/MM/RW prese

PHOTOS on 04/01/2006

Full Path: P:\KAR-14\Photos\Adit 2\08_HRT2 us TBM\2006\200601\20060104\Re-exposure of Picture 023.jpg



Record: 1 of 16

Photos Description:

PŘÍKLAD

5. CO MŮŽE POTKAT TUNELOVÉHO INŽENÝRA



- **MAPOVÁNÍ - SILNÉ PŘÍTOKY VODY ANEBO > 100m RAŽBY**

**ICELAND 2005; HYDROPOWER PROJECT
WATER UP TO 1500 L/S (90000 L/MIN)
EXCAVATION WAS IN UPSTREAM DIRECTION
(Tunnel was free draining)**

5. ISLAND



- VÝHLED Z UBIKACÍ; NEDOSTATEK SLUNCE
- ČINNOST VE VOLNÉM ČASE ?

5. ISLAND - VOLEJBAL



5. ISLAND - RAFTING



5. NEPÁL- RAFTING



5. NEPÁL- RAFTING



5. NEPÁL- RAFTING



5. PÁKISTÁN - TREKKING





2005: ISLAND



2006: ČR



Děkuji za pozornost