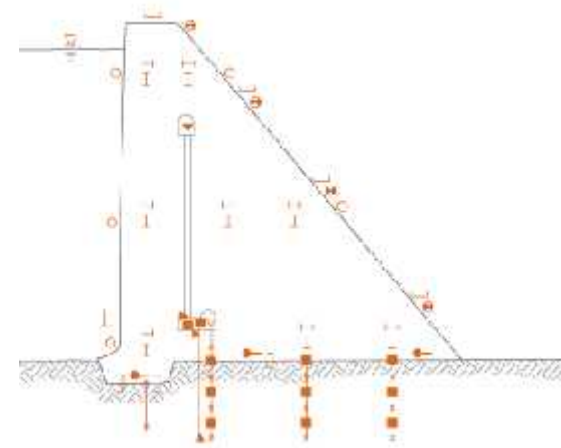
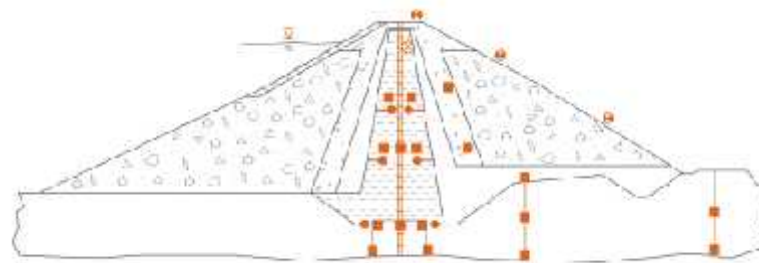
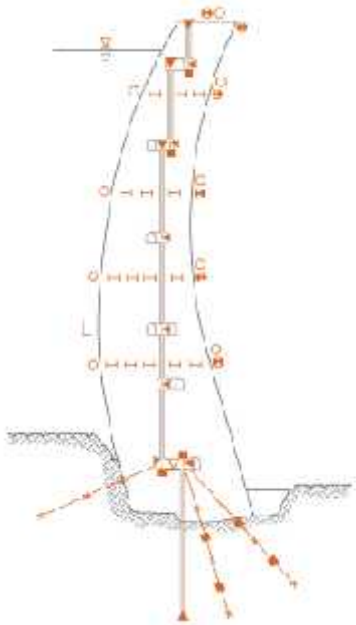


DIGAT SIGURIA DHE MONITORIMI



Inxh. Skender ALLKJA

Inxh. Ilda RUSI



Foto te ndryshme te diges se liqenit artificial te Tiranes



Hyrje

Kontrolli i sigurise te nje dige mbeshtetet ne analizen e sjelljes se struktures, bazuar ne monitorimin e nje sere variablash per percaktimin e maredhenieve ndermjet vepruesve gravitetit, temperatures, presionit hidrostatik etj, dhe reaksionit pergjegjes te struktures dridhjet, zhvendosjet, etj, duke mare ne konsiderate materialet e perdorura ne ndertim (beton, prita dheu, mure guri etj.).

E rëndesishme monitorimi i nje sere treguesish:

Shkarkimet e ujit ne pjesen fundore te kembes se diges duhet te grumbullohen dhe te maten, per çdo rast percaktohet numri i paisjeve dhe i pikave grumbulluese.

Vleresimi i efektivitetit te perdes se çimentimit (vrojtimi i presionit te ujit te poreve) duhet te kontrollohet si nevoje e shtimit te monitorimit me rritjen e moshes se diges.

Presioni i poreve ne shkembinjte pikerisht nen bazen e diges duhet te monitorohet me ane te manometrave ne qofte se presioni eshte me i larte se lartesia e majes se piezometrave. Per kete rekomandohet te instalohen nje numer i caktuar piezometrash ne galerine e poshtme (fundore) dhe ne te dy shpatullat e diges.

Regjistrimet e monitorimit sistematikisht qe ruhen ne nje sistem automatik te mbajtjes te te dhenave, duke perdorur gjithashtu nje Sistem (GIS), duhet te kontrollohen periodikisht nga inxhinieret e diges dhe gjeologet.

Pse nevojitet monitorimi i diges?

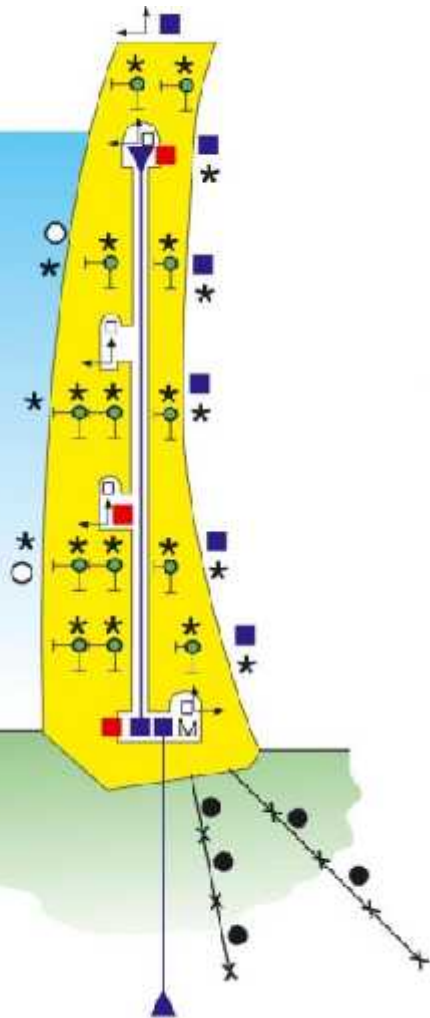
Shkaqet me te shpeshta te shkaterrimit te digave jane:

- materialet e varfera te ndertimit
- paqendrueshmeria gjeologjike
- rreshqitjet brenda rezervuarit
- mirembajtja e dobet
- gabimi (njeriut, kompjuterit ose ne projektim)
- erozioni i brendshem (toke-dige me mbushje)
- termete
- sisteme te papershtatshme monitorimi

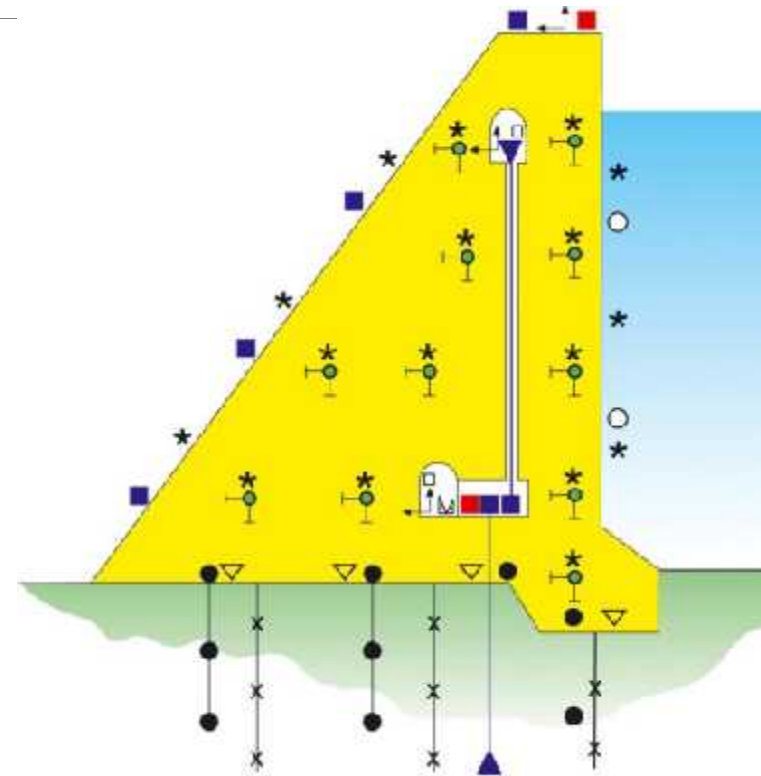


Diga VAJONT ne Itali

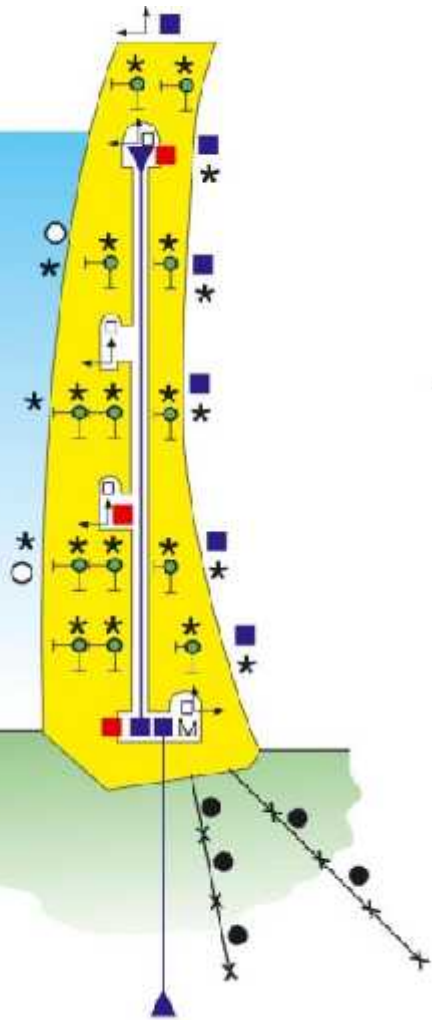
Digat hark dhe te gravitetit (Digat prej betoni)



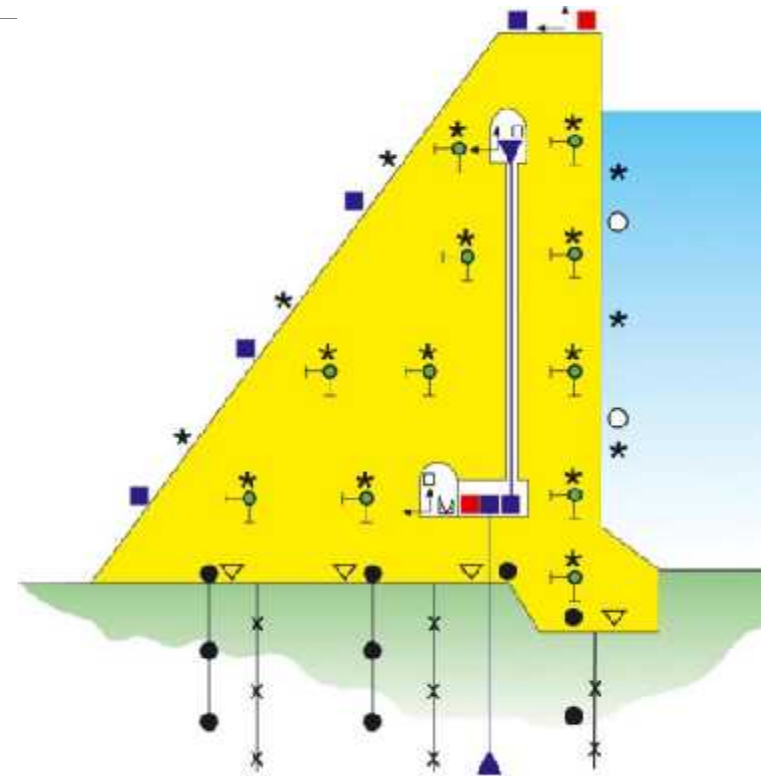
- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊕ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer (Tilmeter)
- ↗ Joint meter
- ✱ Ekstensiometer
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akseleroگرامa levizjeve te forta te termeteve



Digat hark dhe te gravitetit

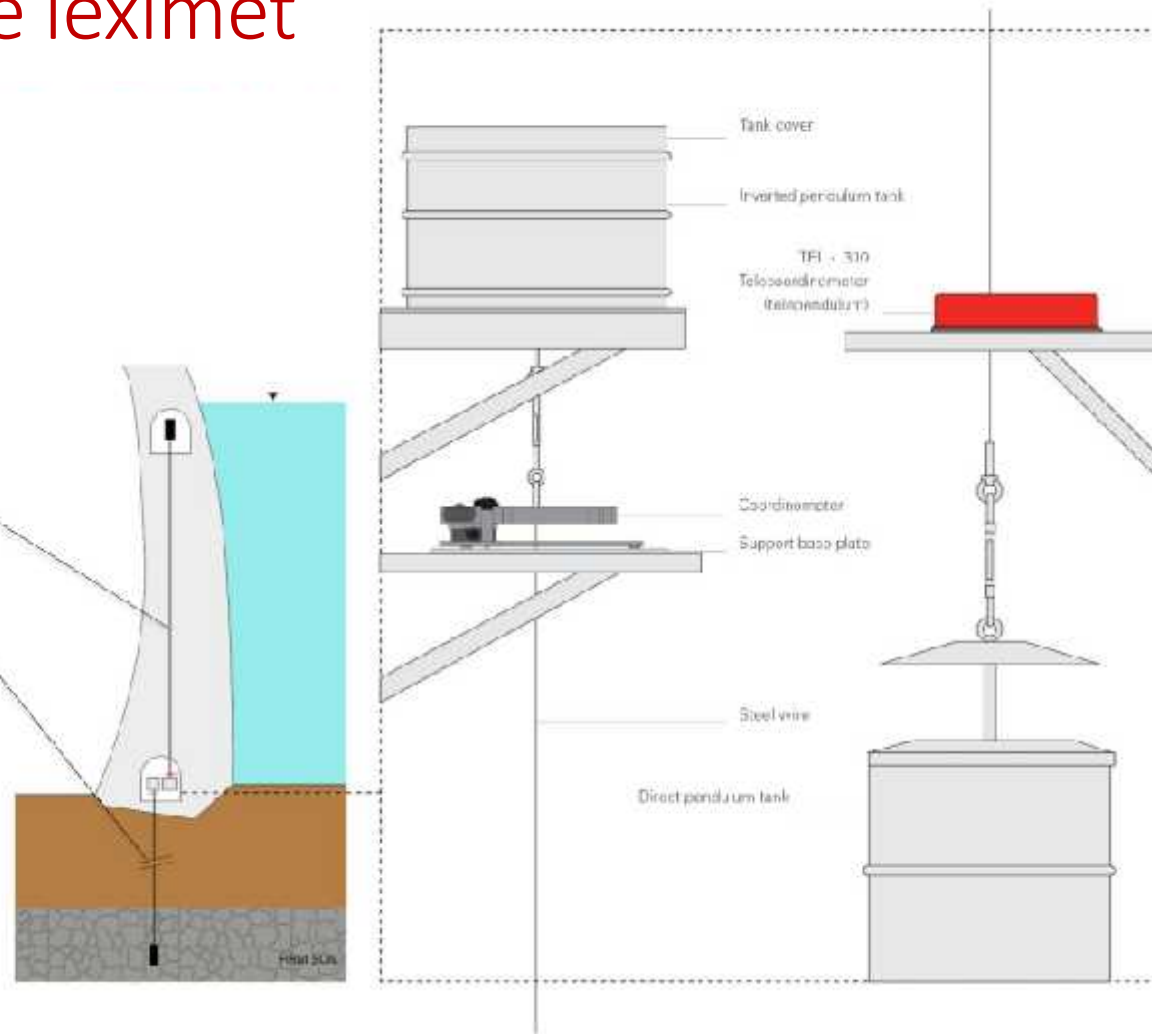


- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊥ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ↗ Joint meter
- ✱ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta

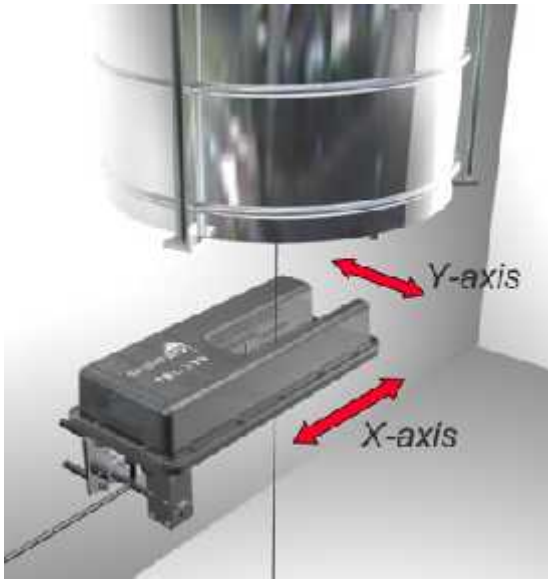


Lavjerresit dhe leximet

Lavjerresi i drejte
Lavjerresi i permbysur



Telekoordinometri Tel-310 & manual



Tel-310

Tel-310

- Dimension te gjere matjesh: 60x145mm
- Me komponente waterproof
- Software te instaluar per vleresimin e te dhenave

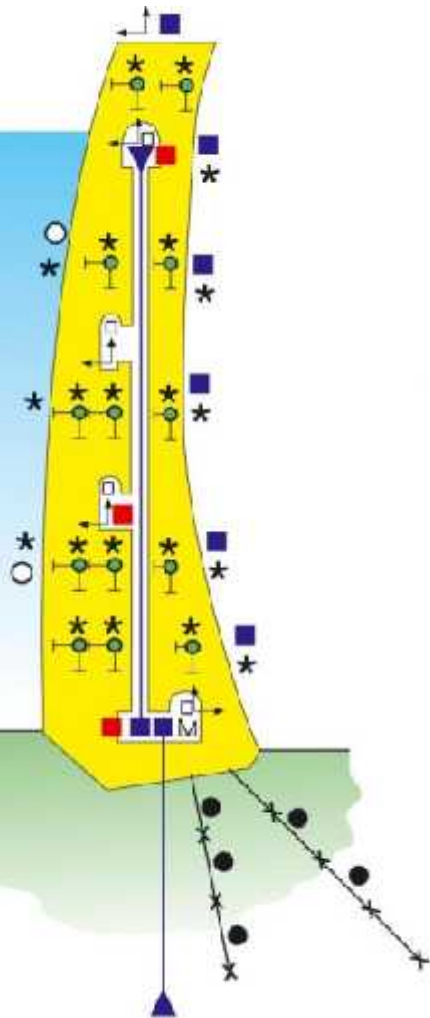
Tel-manual

- I thjeshte ne perdorim
- I levizshem per te mare leximet ne vende te ndryshme
- Zevendesues shume i mire i Tel-310 kur eshte jashte perdorimit

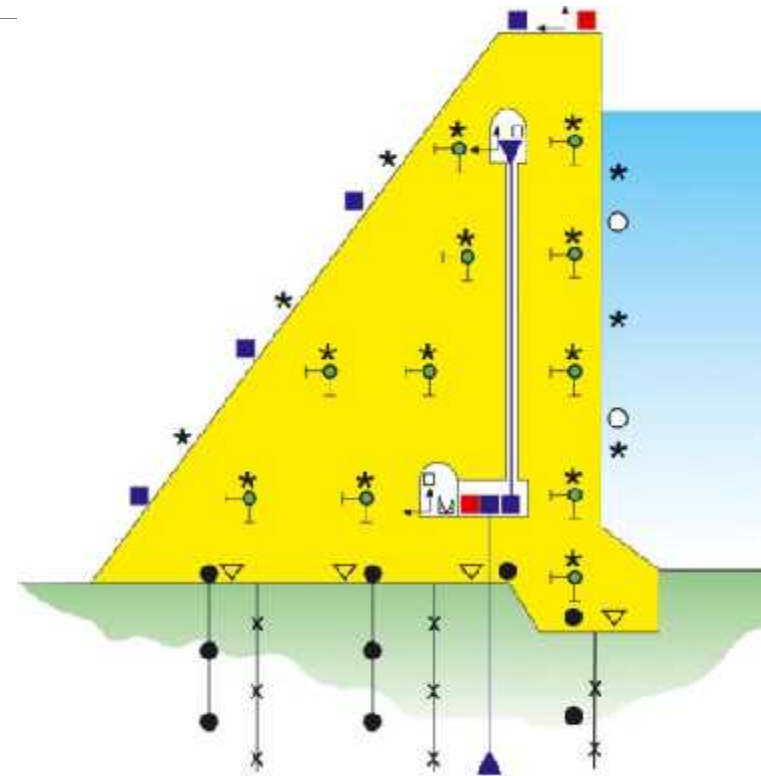


Telekoordinometri manual

Digat hark dhe te gravitetit



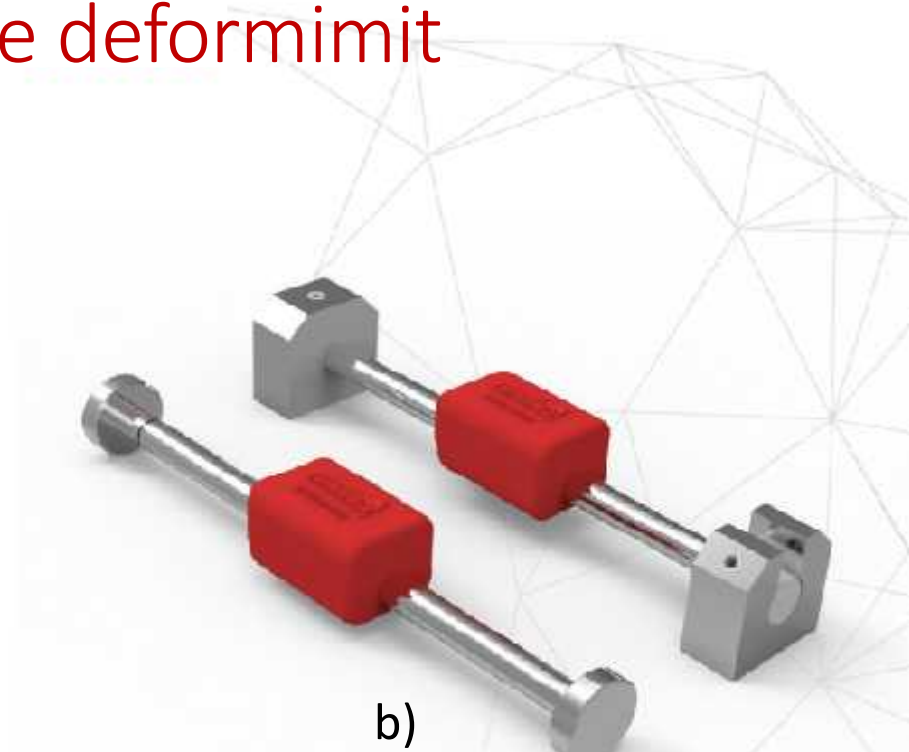
- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ↗ Joint meter
- ✕ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta



Instrumentat matese te deformimit

Monitorimi i sforcimit brenda struktures se betonit ose ne mbeshteteset metalike.

- a) Modeli i instrumentave te saldueshem
- b) Modeli i instrumentave te thellesise
- c) Modeli i instrumentave matese 3-D



a)



b)



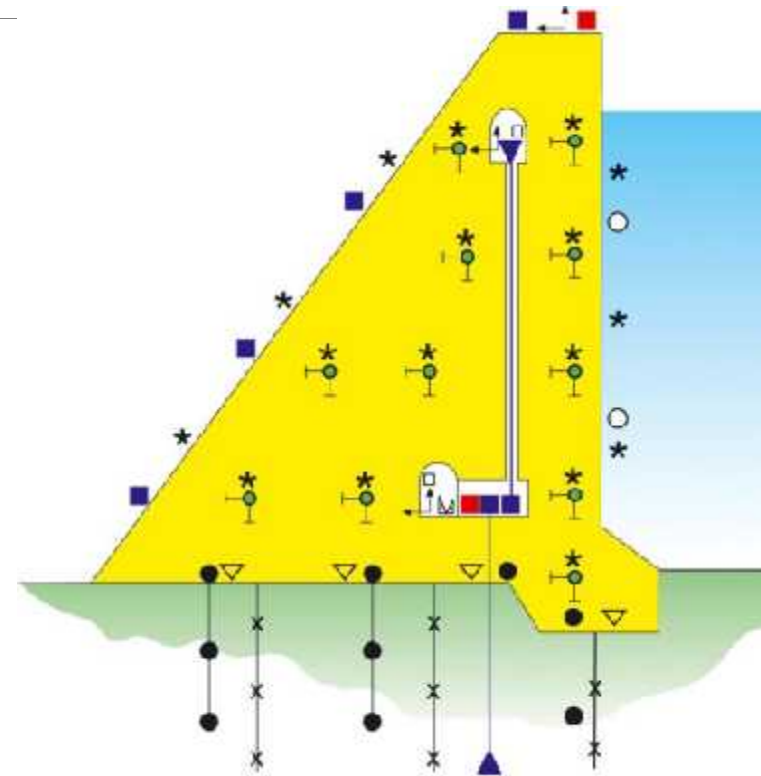
c)



Digat hark dhe te gravitetit



- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊕ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ⊕ Joint meter
- ⊗ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta



Pajisjet matese te temperatures

Vleresim mbi ndikimin e efekteve termike mbi matjet dhe strukturen e monitoruar.

Monitorim i temperatures se ujit brenda gropave te shpimeve, puseve, depozitave, etj ...

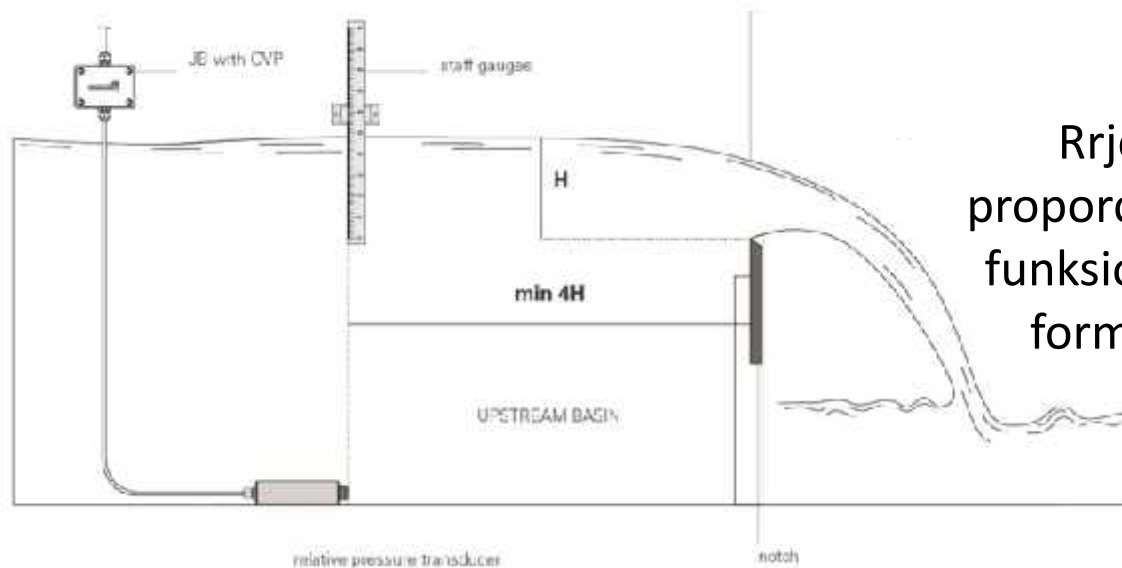
Te gjitha modelet e instrumentasve matese vendosen ne njesi prej çeliku rezistent & te padeformueshem dhe instalohen ne beton.



Matesit e (rrjedhjes)

Matja e rrjedhjes eshte nje nga treguesit me te rendesishem te performances se pergjithshme te digave

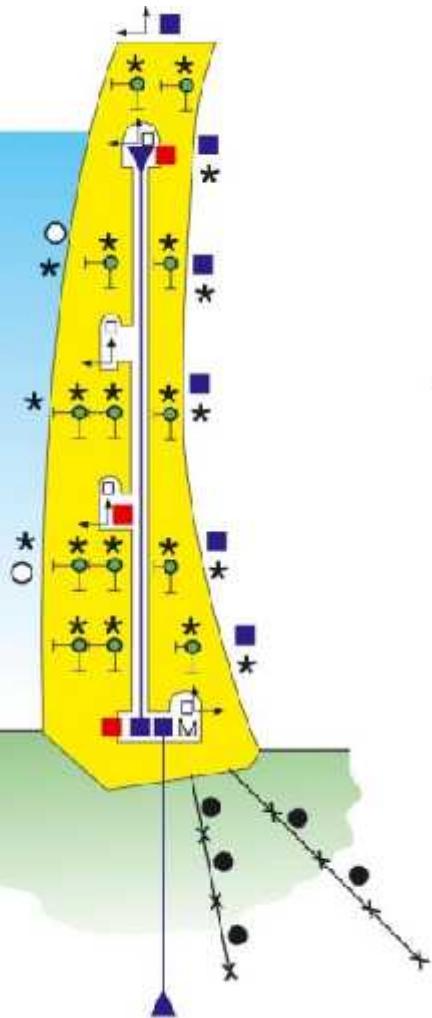
Monitorimi i rrjedhjes jep te dhena per vleresimin e qendrueshmerise afatgjate te diges



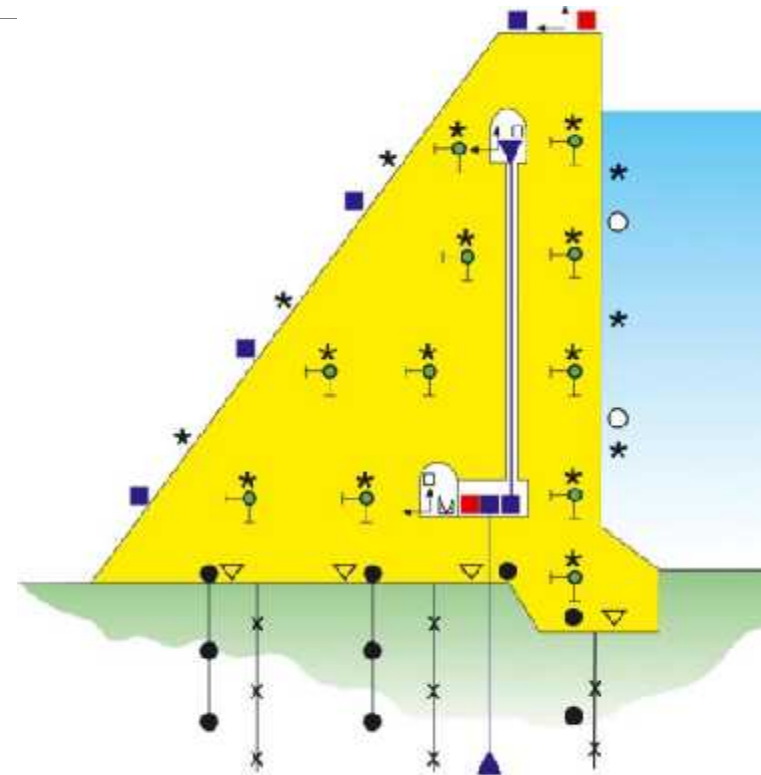
Rrjedhja eshte proporcionale me H ne funksion te diges dhe formes se kanalit



Digat hark dhe te gravitetit



- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊕ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ↗ Joint meter
- ⊗ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta



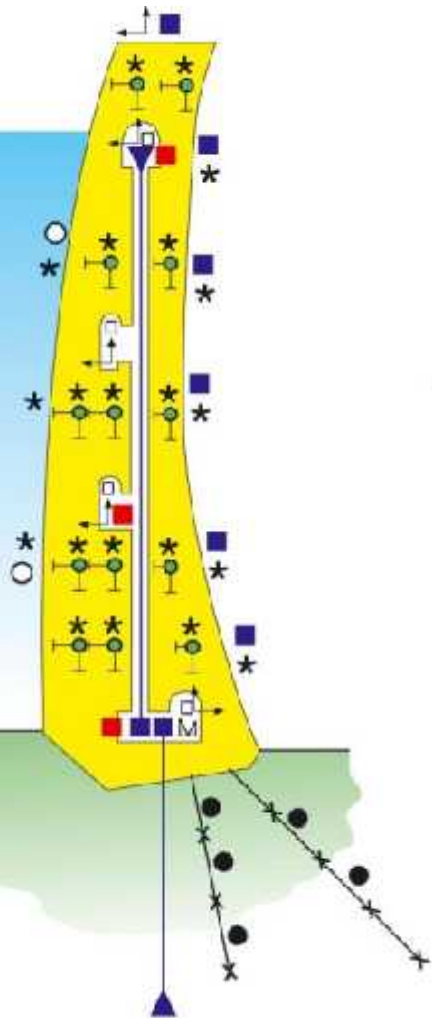
Tilt metrat

Tilt metrat (ose klinometrat siperfaqesor) jane perdorur shpesh per te monitoruar zhvendosjen dhe rrotulimin ne piken kritike apo ne nje gjatesi te shkurter baze, zakonisht 1, 2 ose 3m.

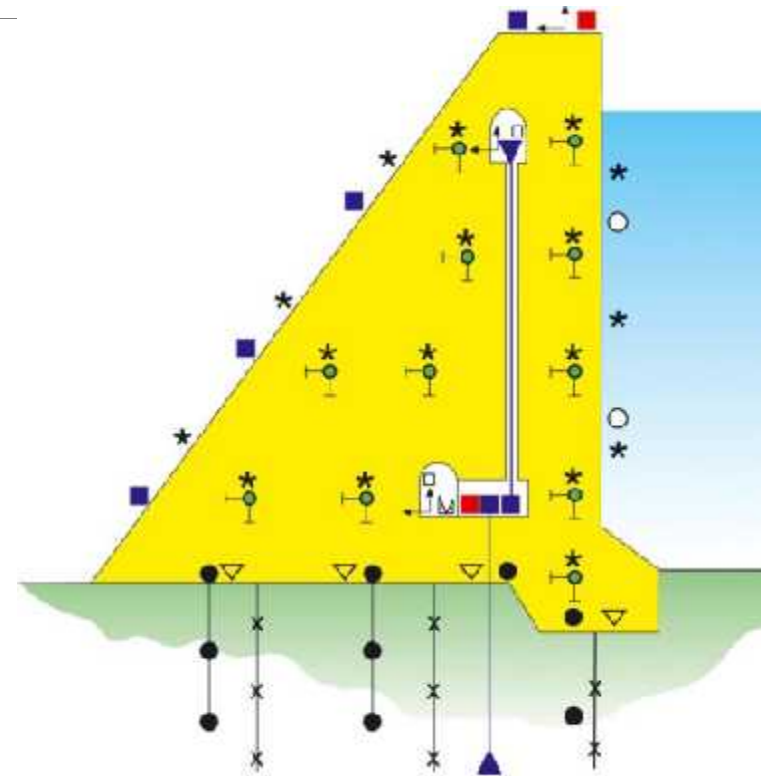
Tilt metrat kane zhvilluar se fundmi teknologjine MEMS (sensor vete kompensimit), dhe jane ne dispozicion ne te dy analoget (4-20mA) ose modeli digjital (RS485).



Digat hark dhe te gravitetit



- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊕ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ⊞ Joint meter
- ⊗ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta

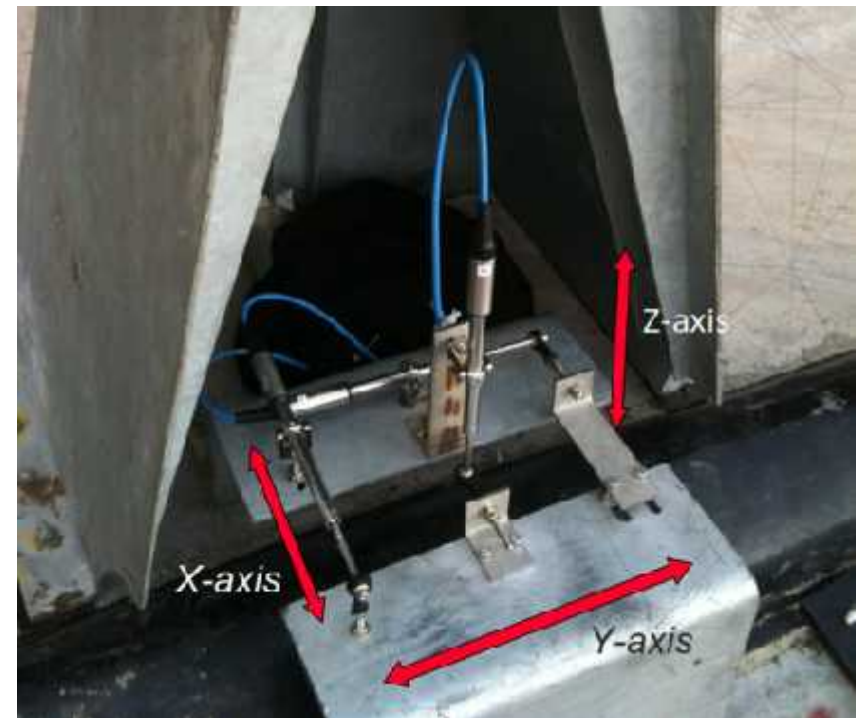


Joint meters instalohen per te matur levizjet e pikave ne tre drejtimet (3-D)

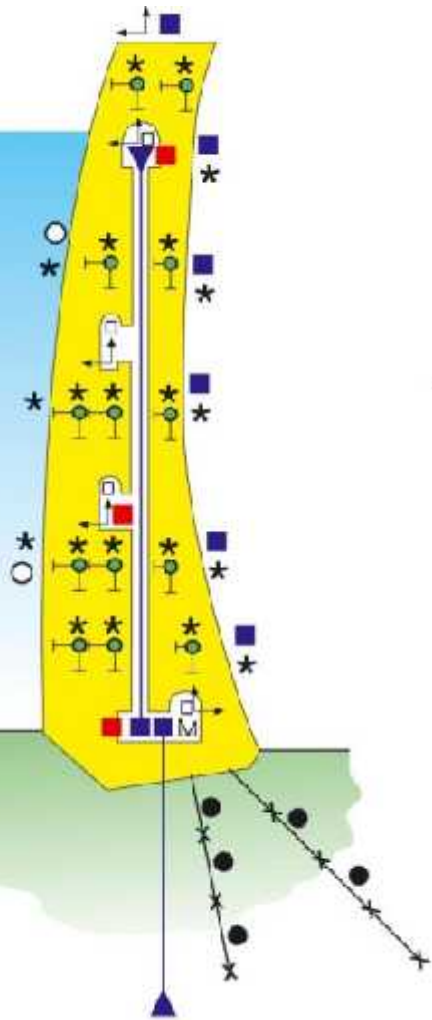
Joint meter ne pikat e struktures



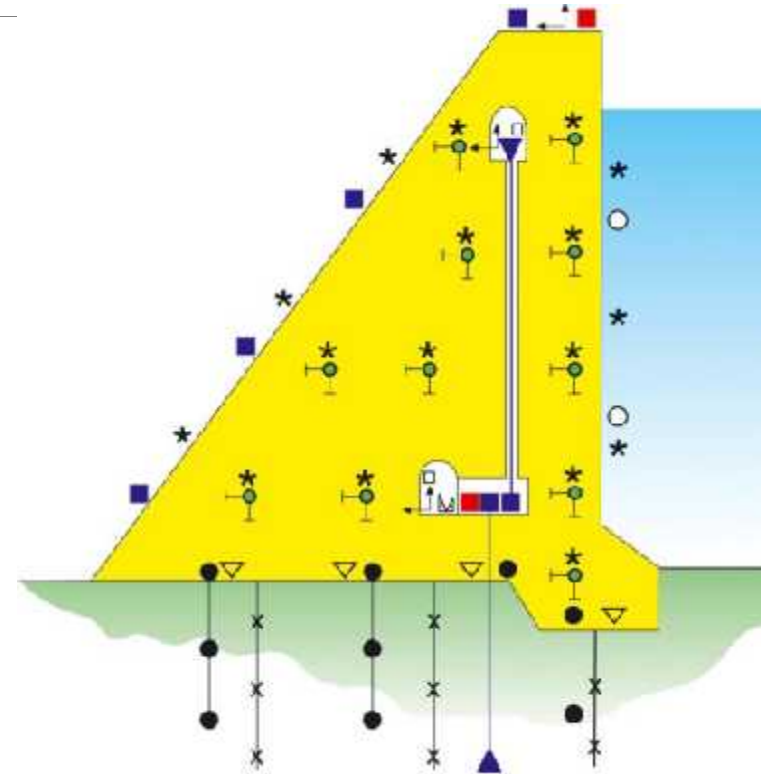
Joint meter 3-D



Digat hark dhe te gravitetit



- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊥ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ⊥ Joint meter
- ⊗ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta



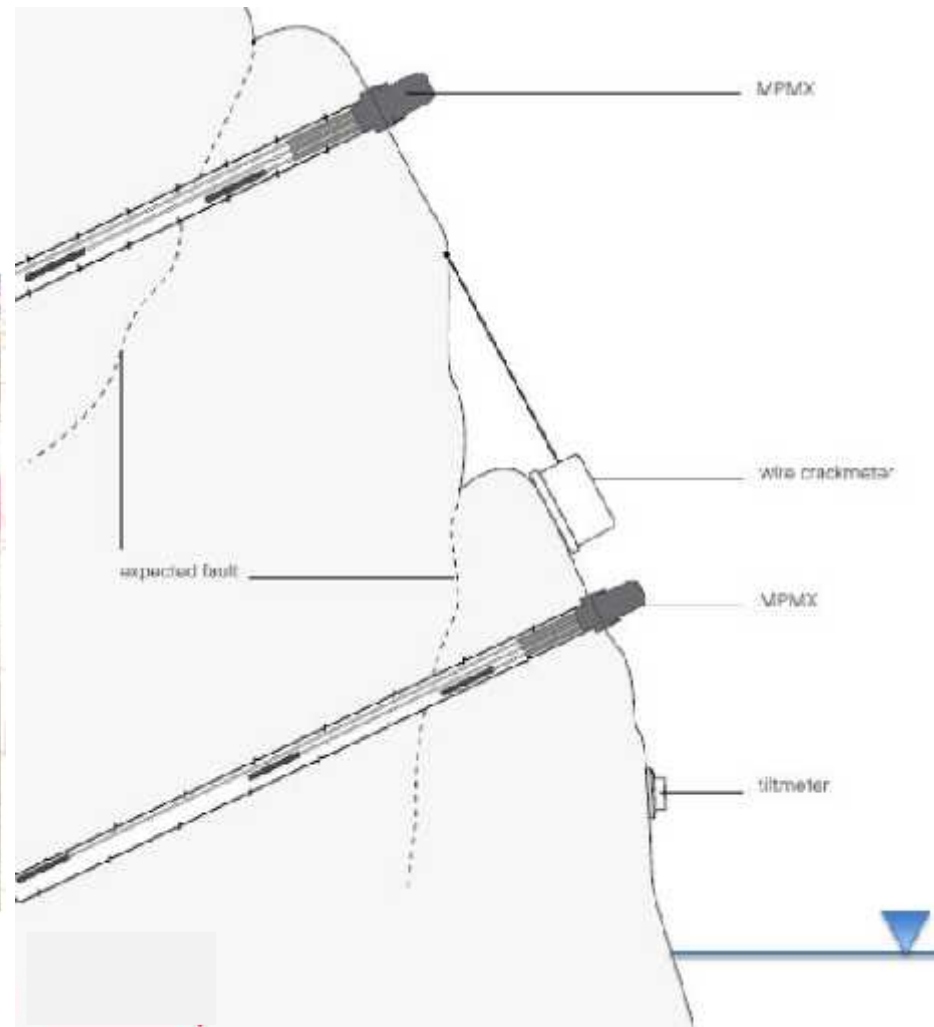
Exstensiometrat



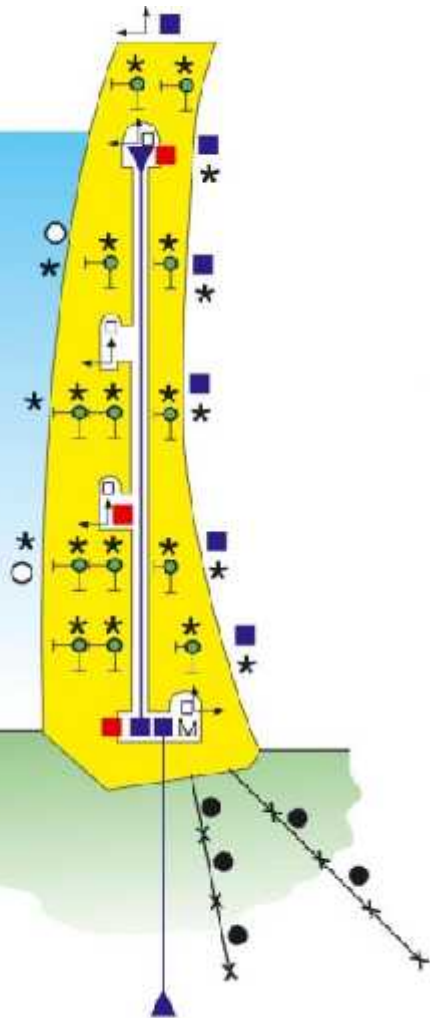
MPBX ne pjesen anesore te diges



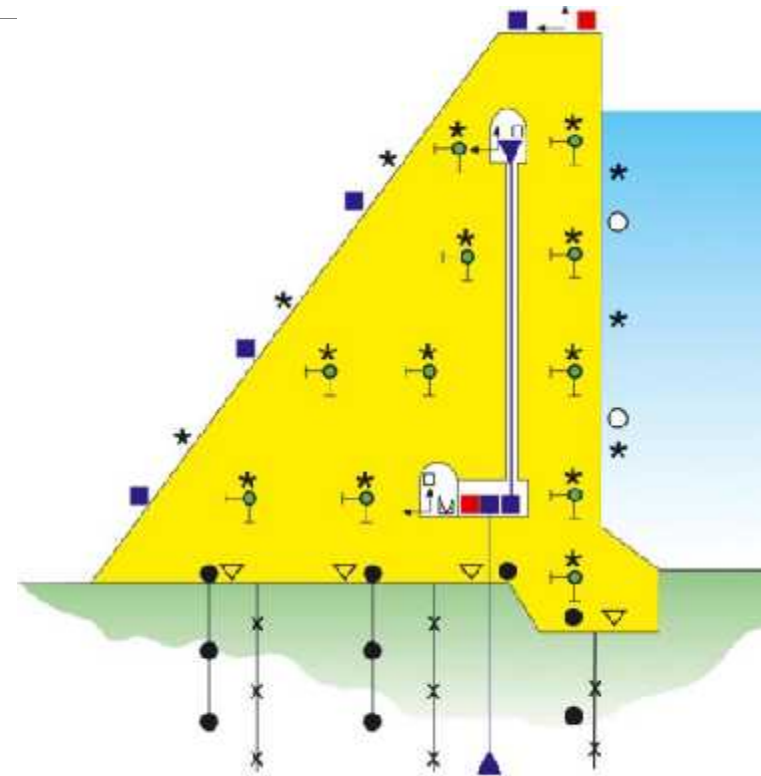
MPBX ne ne tunelin e poshtem te diges



Digat hark dhe te gravitetit



- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊕ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ↗ Joint meter
- ✱ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta



Piezometrat

Fazat e instalimit



Futja e transduktorit ne gropen e shpimit



Mbushja me bentonit



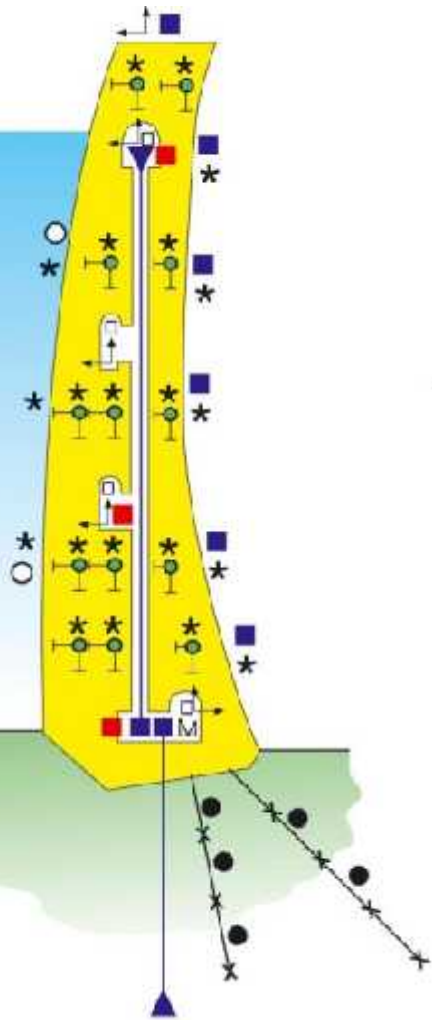
Marrja e leximit fillestar

Aplikimet kryesore (digat e betonit)

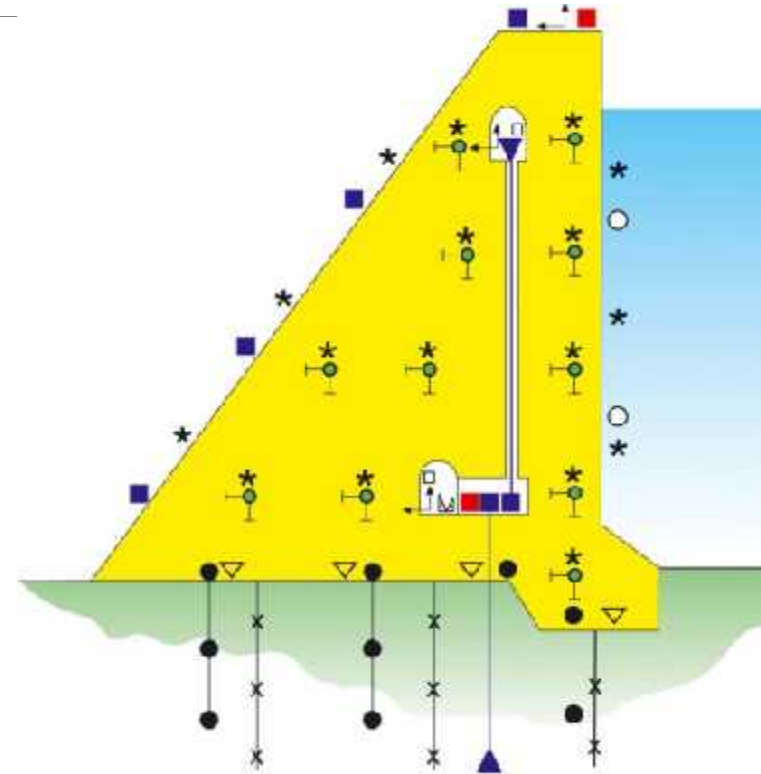
- Presioni i ujit te poreve ne bazamentin e diges
- Matja e presionit ngrites (up-lift pressure)



Digat hark dhe te gravitetit



- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ▲ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ↗ Joint meter
- * Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta



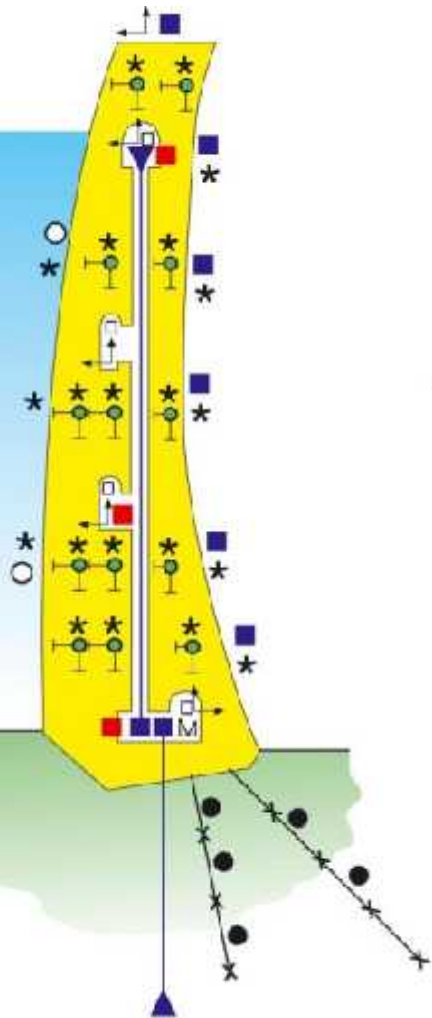
Qelizat e presionit (total) te tokes



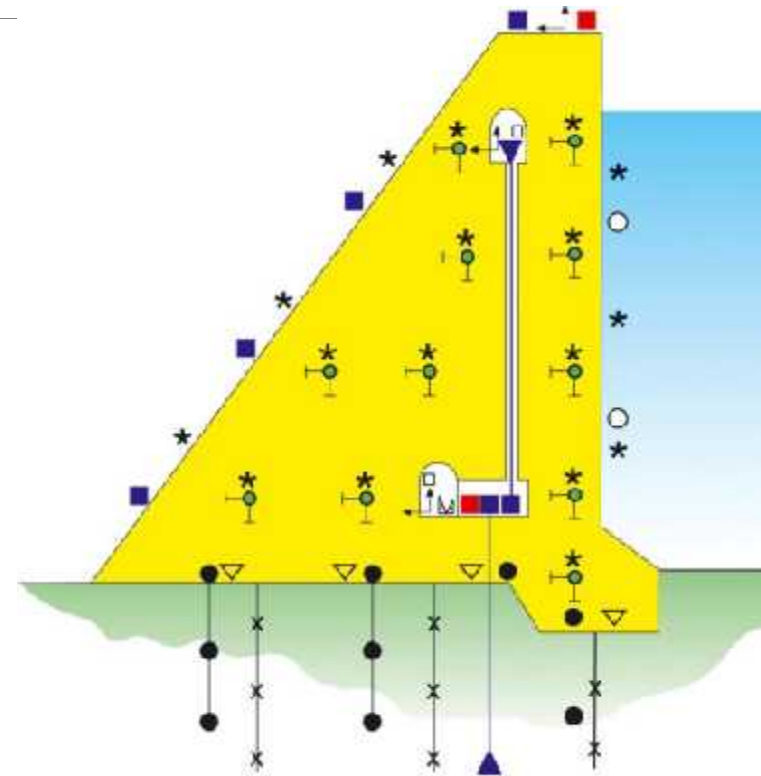
Instalohen per te monitoruar presionin e aplikuar ne trupin e diges

Aplikimet kryesore jane per digat me mbushje ose per argjinaturat (Diga Me materilae vendi)

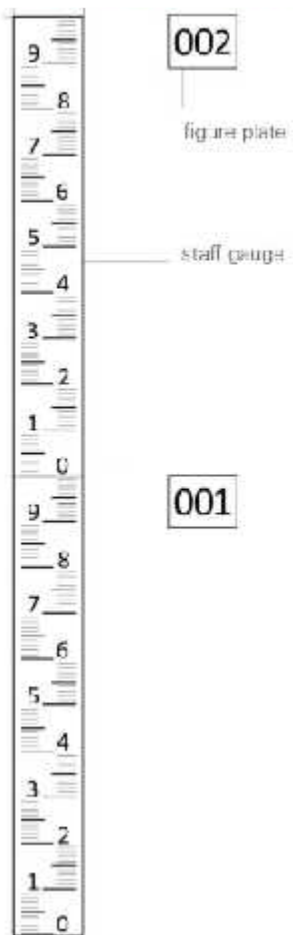
Digat hark dhe te gravitetit



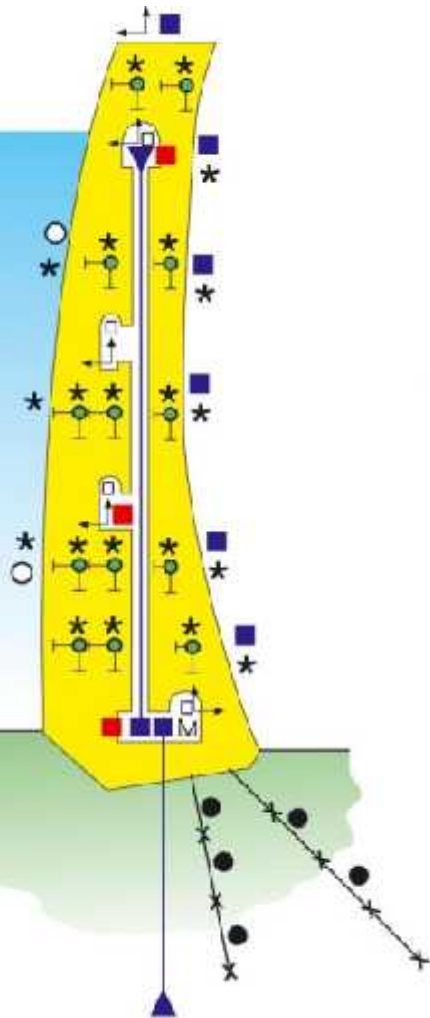
- ▽ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊕ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ↗ Joint meter
- ⊗ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta



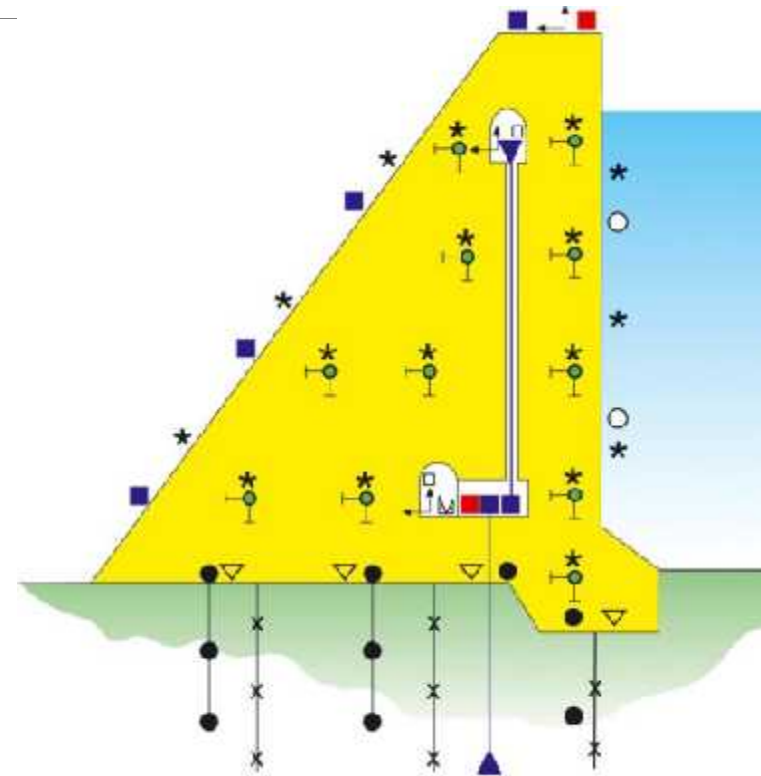
Matesit e nivelit te ujit



Digat hark dhe te gravitetit



- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊕ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ↗ Joint meter
- ⊗ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta



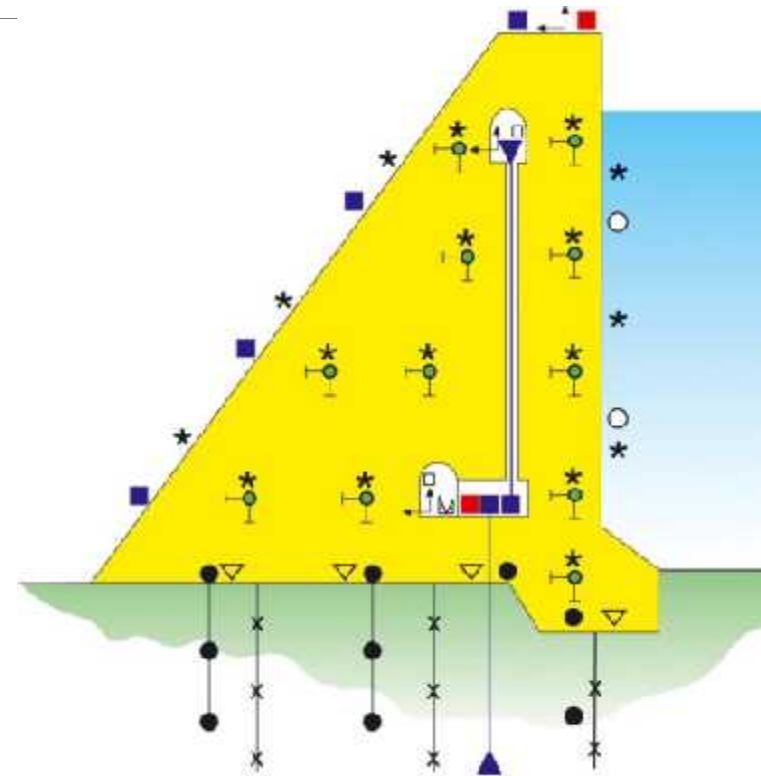
Pikat e kontrollit



Digat hark dhe te gravitetit



- ▼ Lavjerresi i drejte
- Lavjerresi i permbysur
- ⊕ Instrumentat mates te deformimit
- * Termometer
- ⊞ Pajisja matese e rrjedhjes
- Klinometer
- ↗ Joint meter
- ⊗ Ekstensiometer i shpimit
- Piezometer
- ▽ Qeliza e presionit te tokes
- Mates i nivelit te ujit
- Pike kontrolli
- Akselerograma levizjeve te forta

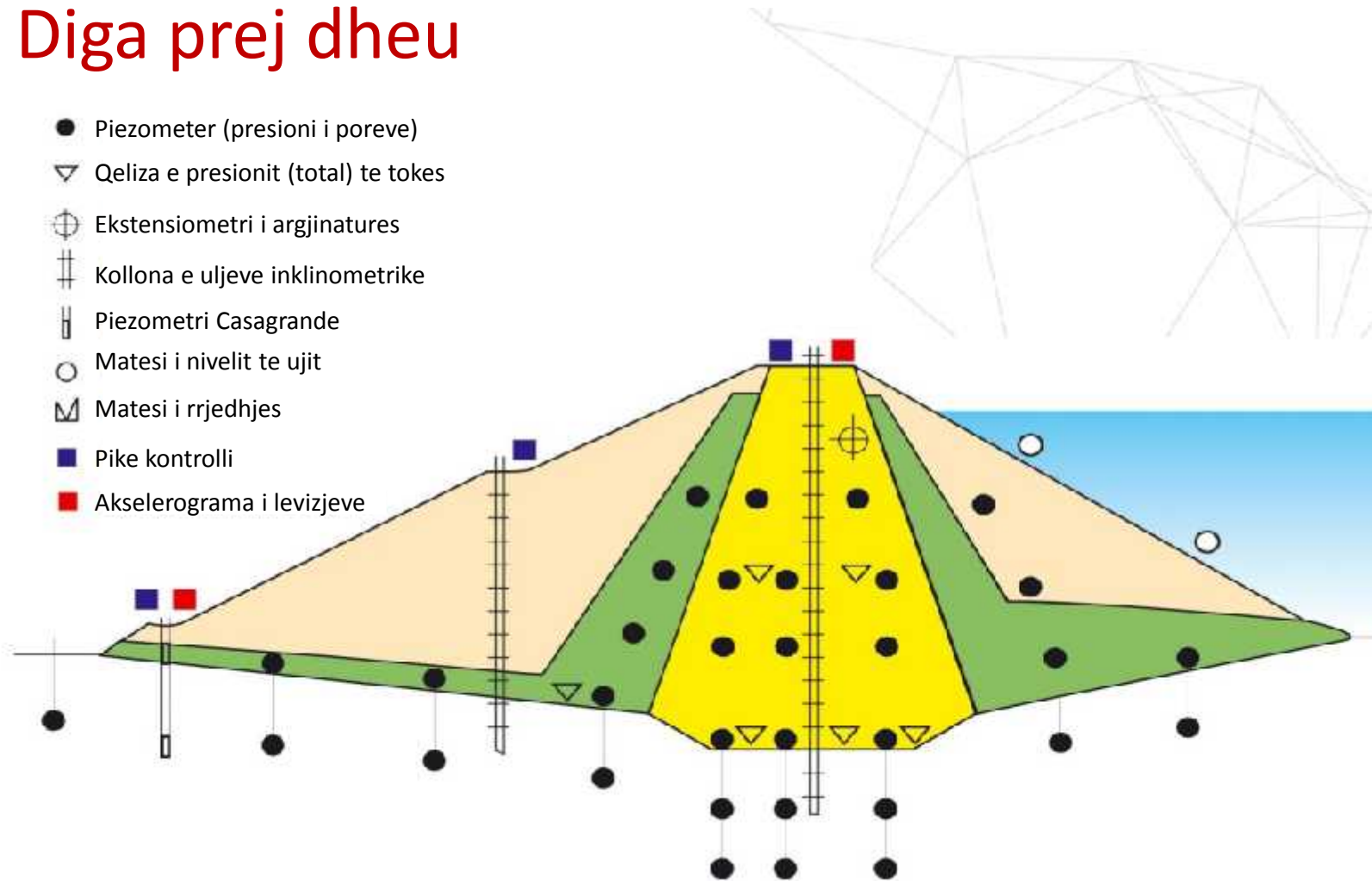


Akselerograma levizjeve te forta



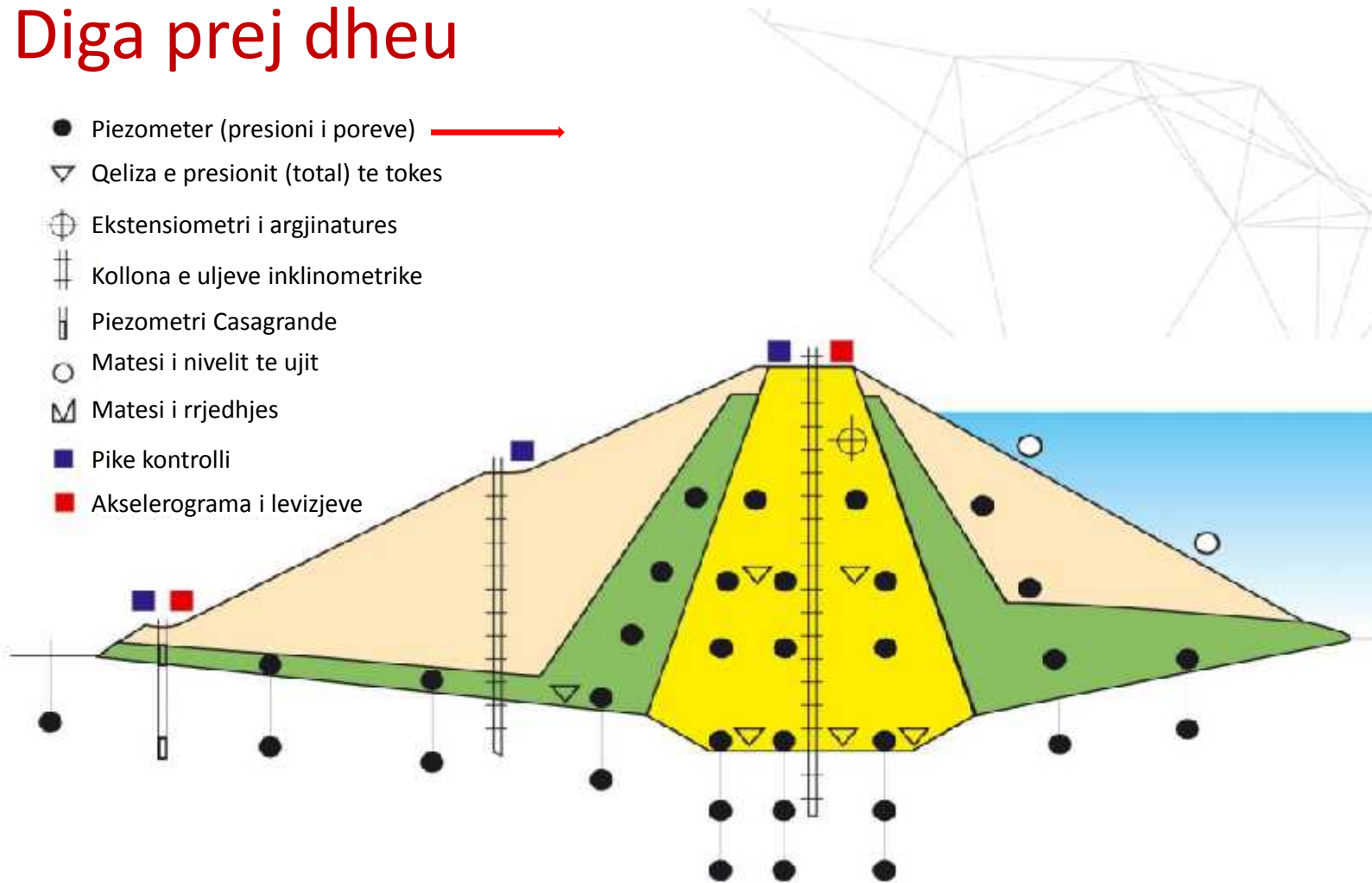
Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊞ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli
- Akselerograma i levizjeve

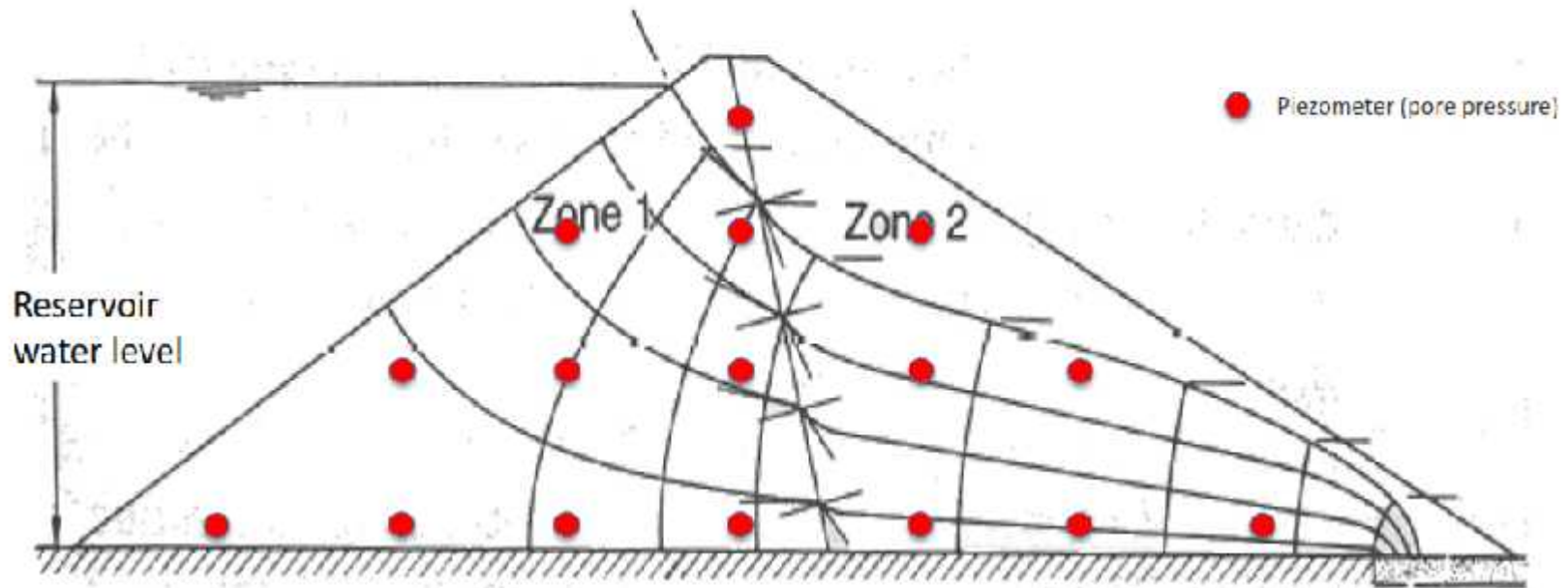


Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve) →
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊞ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli
- Akselerograma i levizjeve



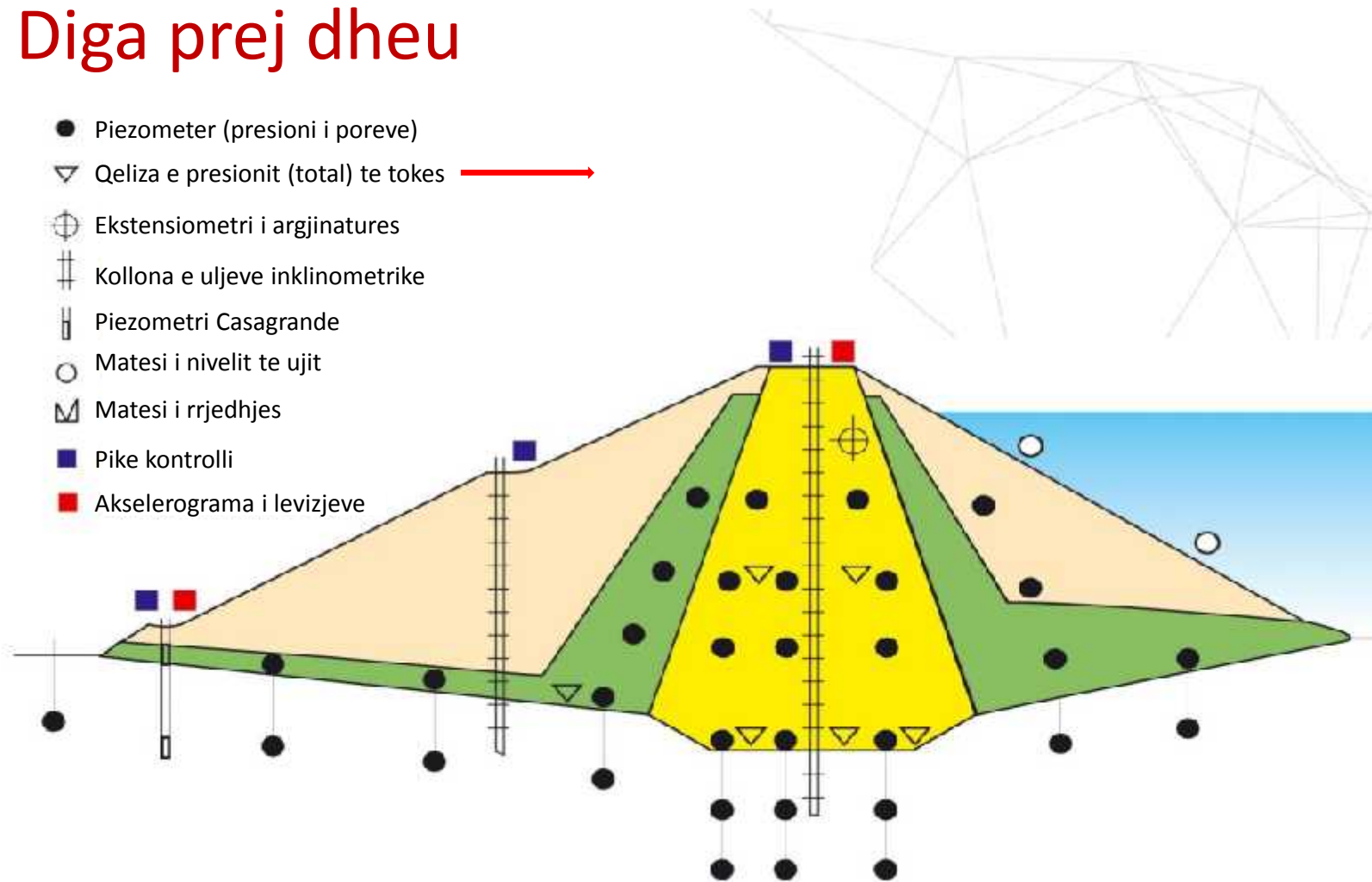
Piezometrat (Presioni i Poreve)



- Shembull i filtrimit të ujit në argjinaturen homogjene të diges me drenazh.
- Piezometer që monitoron presionin në pika të ndryshme.

Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes →
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊞ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli
- Akselerograma i levizjeve

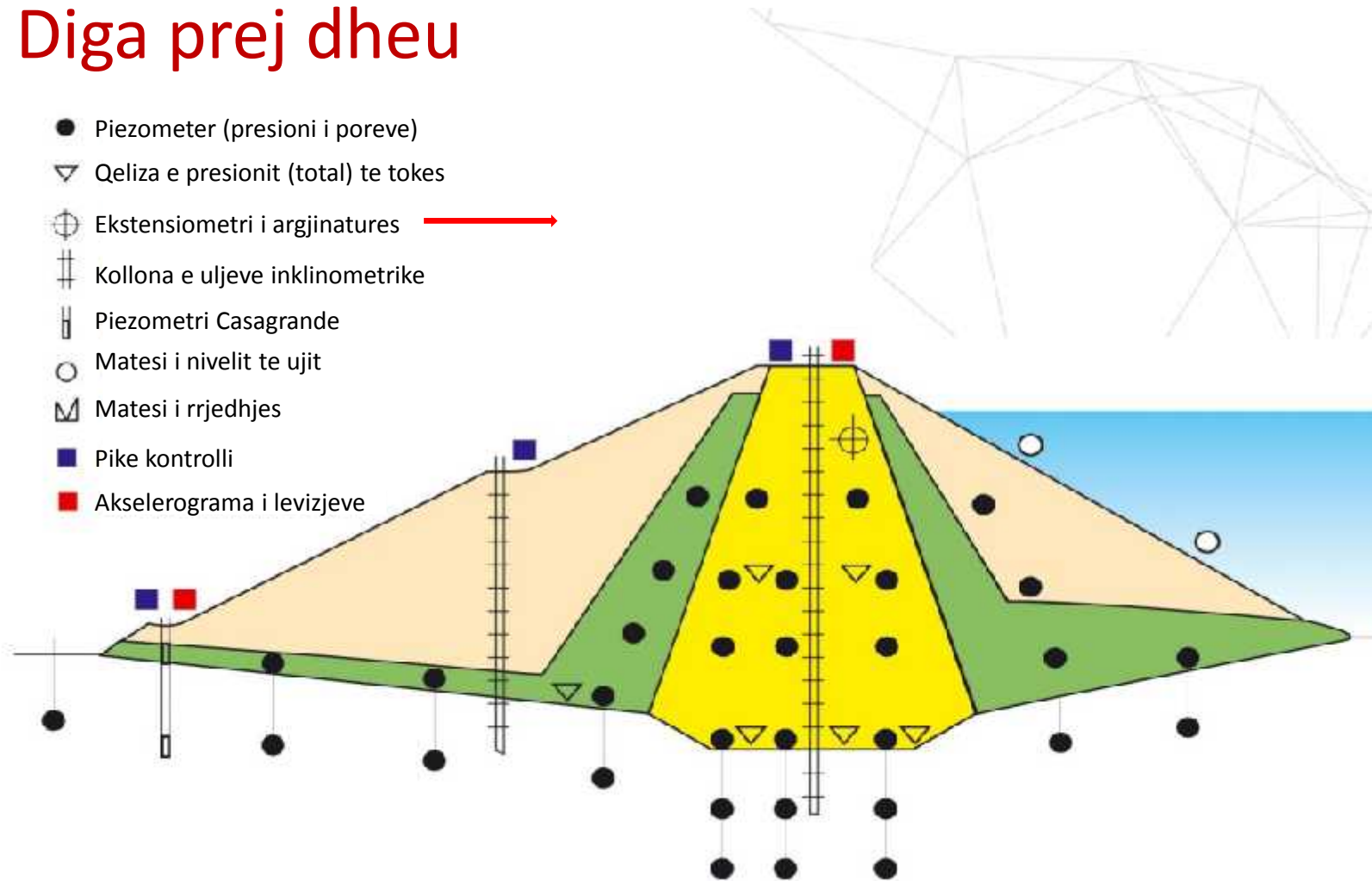


Qeliza e presionit (total) te tokes

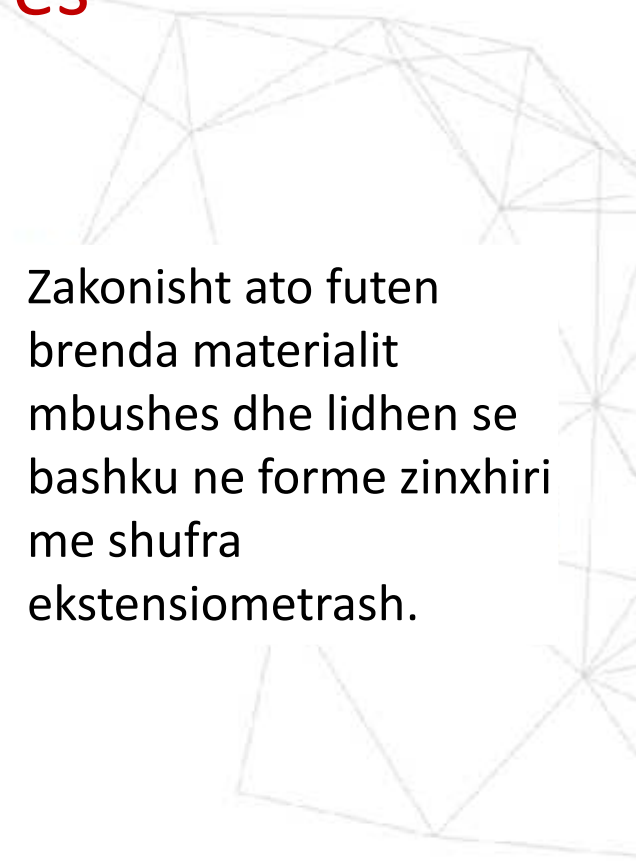


Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures →
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊞ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli
- Akselerograma i levizjeve



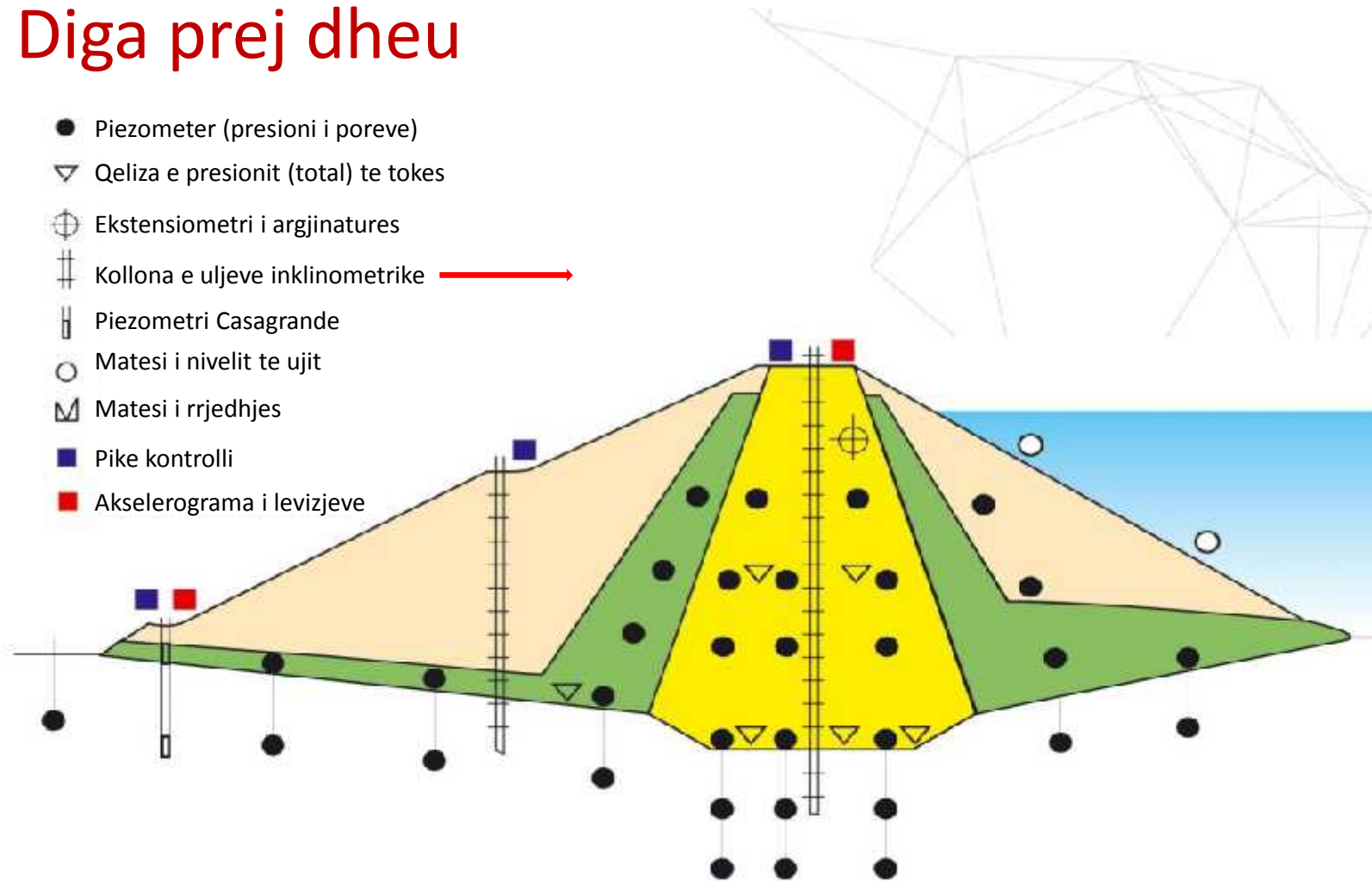
Ekstensiometrat e argjinatures



Zakonisht ato futen brenda materialit mbushes dhe lidhen se bashku ne forme zinxhiri me shufra ekstensiometrash.

Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike →
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊞ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli
- Akselerograma i levizjeve

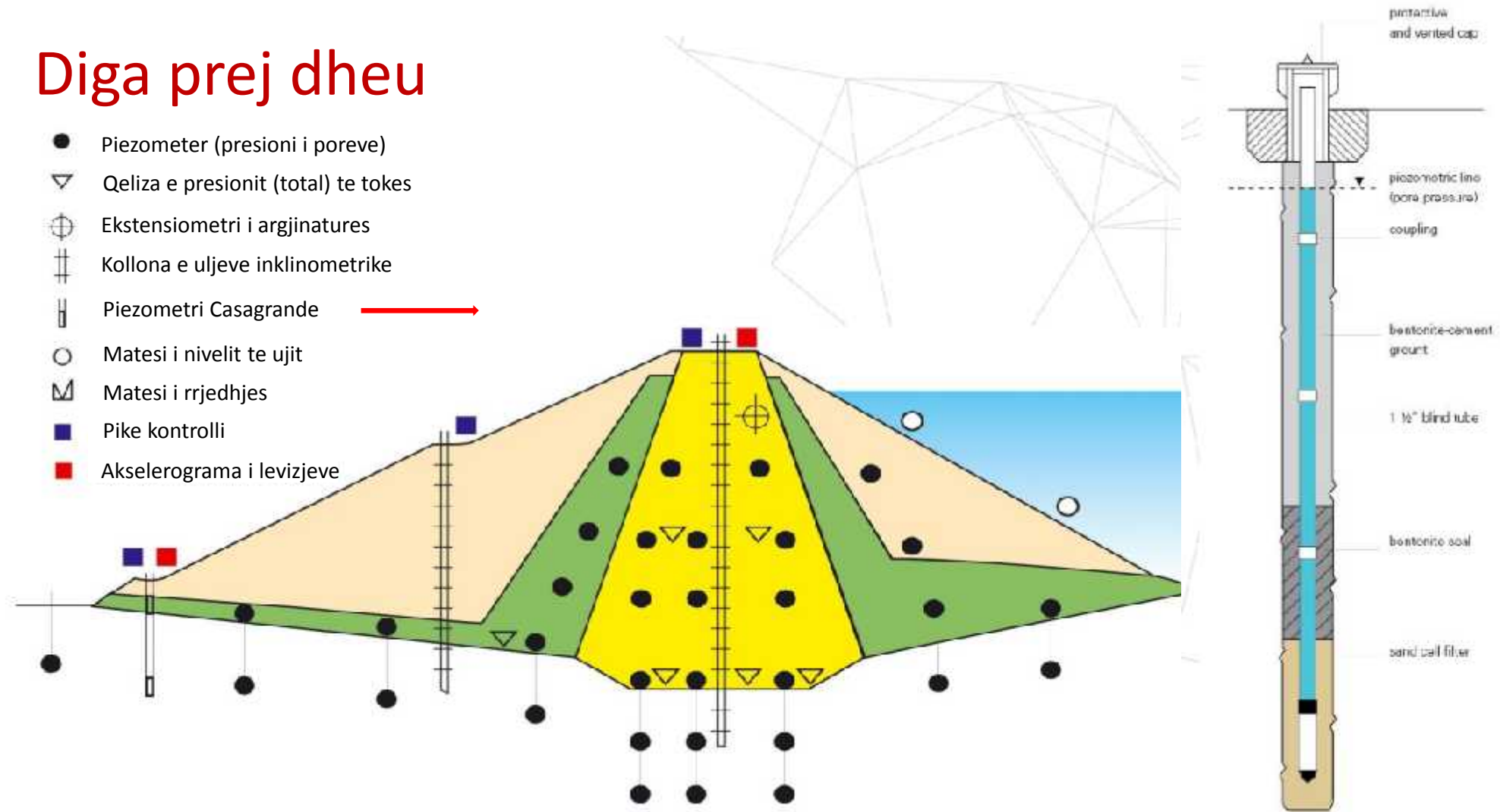


Kollona e uljeve inklinometrike



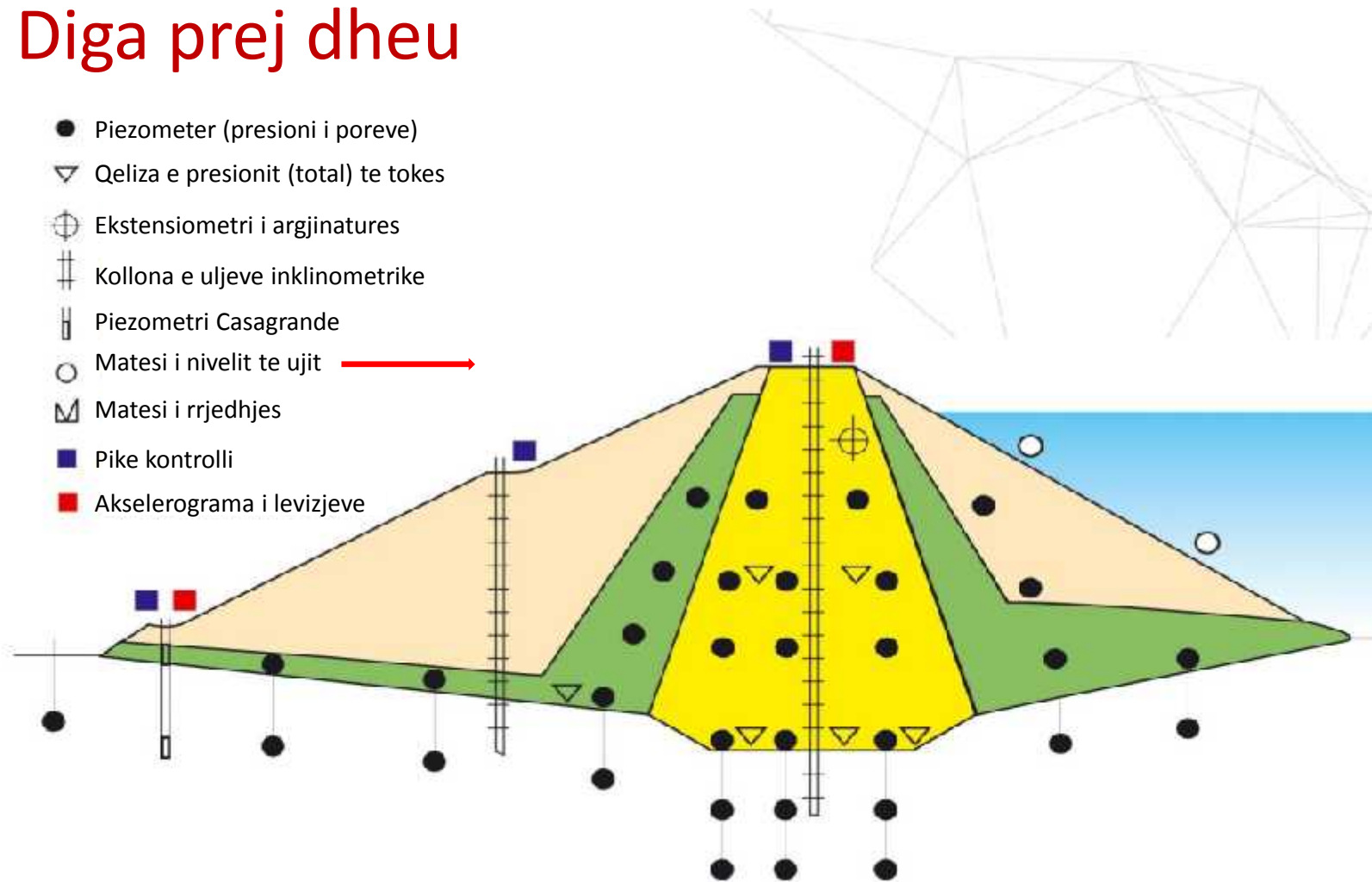
Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande →
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊓ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli
- Akselerograma i levizjeve



Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit →
- ⊞ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli
- Akselerograma i levizjeve



Matesit e nivelit te ujit

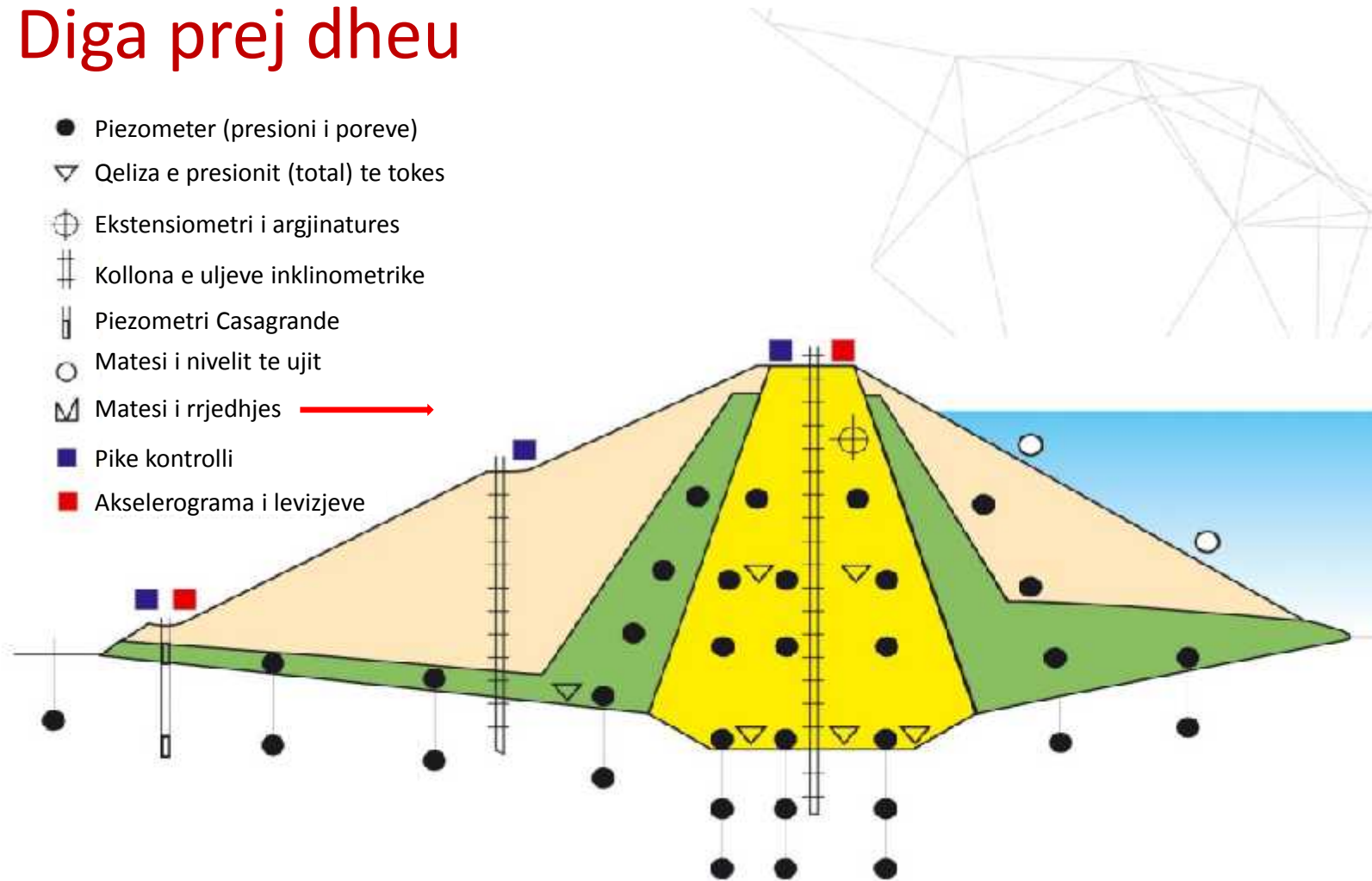


Transduktori i presionit relativ



Diga prej dheu

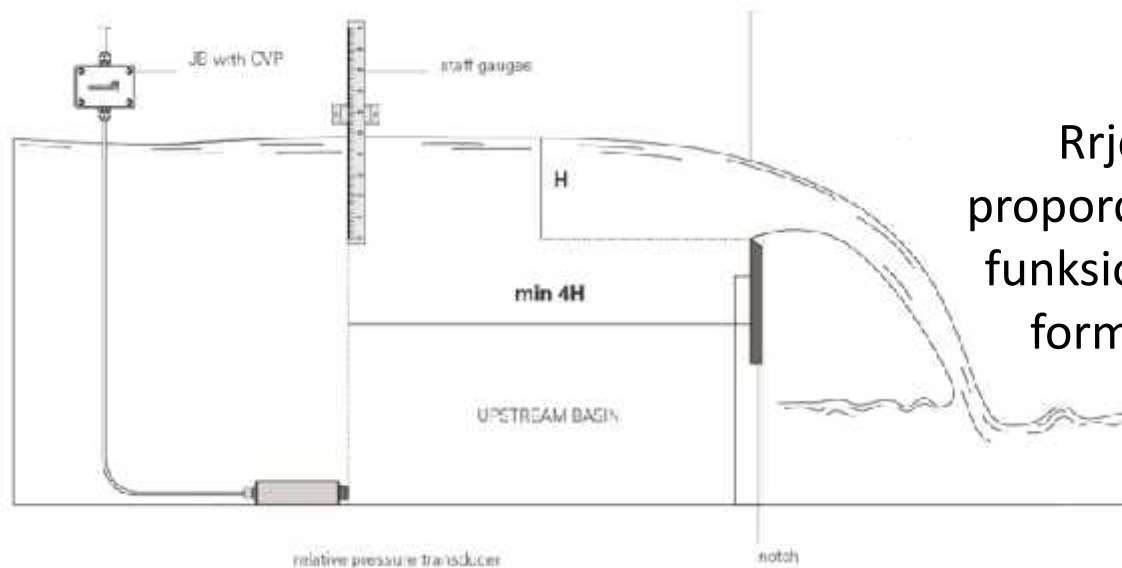
- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊞ Matesi i rrjedhjes →
- Pike kontrolli
- Akselerograma i levizjeve



Matesit e (rrjedhjes)

Matja e rrjedhjes eshte nje nga treguesit me te rendesishem te performances se pergjithshme te digave

Monitorimi i rrjedhjes jep te dhena per vleresimin e qendrueshmerise afatgjate te diges

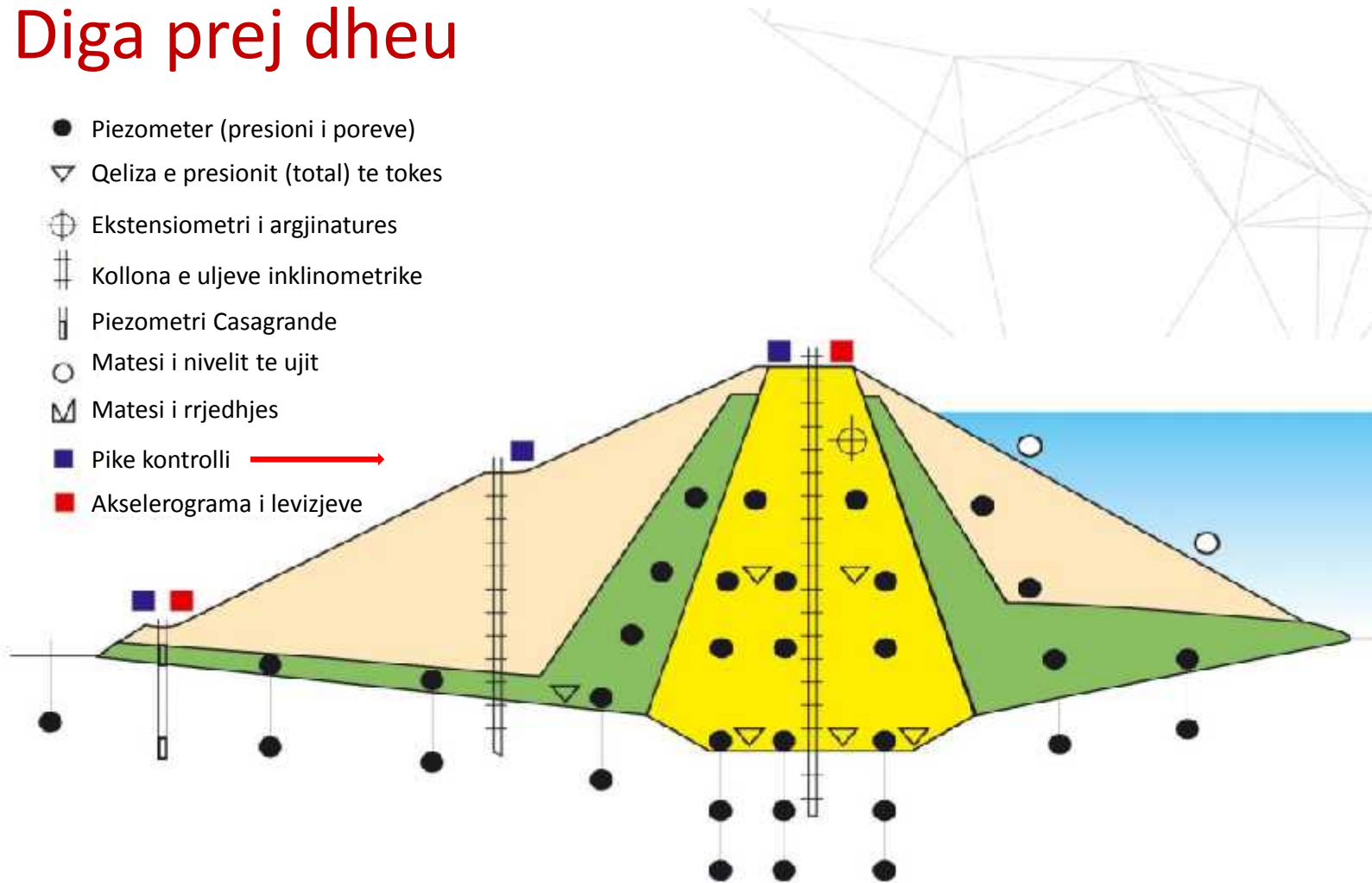


Rrjedhja eshte proporcionale me H ne funksion te diges dhe formes se kanalit



Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊞ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli →
- Akselerograma i levizjeve

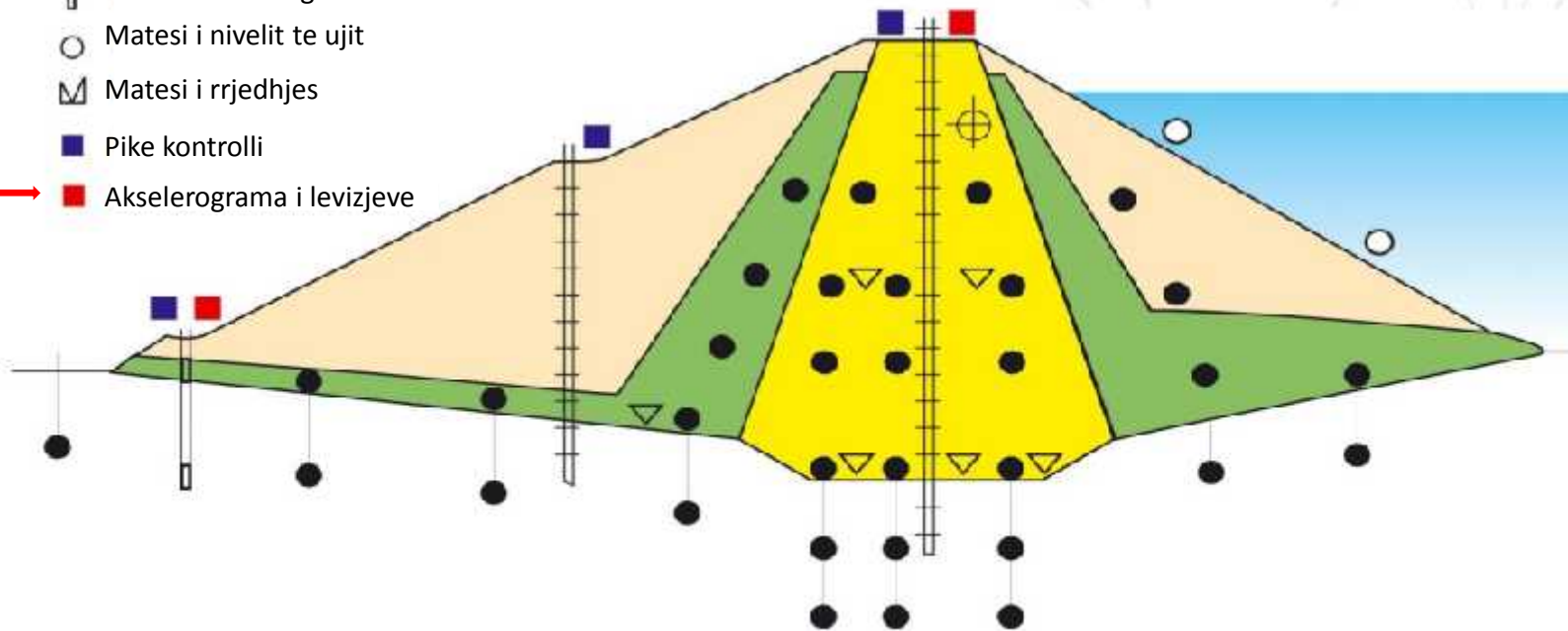


Pikat e kontrollit



Diga prej dheu

- Piezometer (presioni i poreve)
- ▽ Qeliza e presionit (total) te tokes
- ⊕ Ekstensiometri i argjinatures
- ⊥ Kollona e uljeve inklinometrike
- ⊥ Piezometri Casagrande
- Matesi i nivelit te ujit
- ⊞ Matesi i rrjedhjes
- Pike kontrolli
- ■ Akselerograma i levizjeve



Akselerograma levizjeve te forta



Monitorimi i Diges : Sistemi i marrjes se te dhenave

Instrumentet instaluar ne trupin e diges sigurojne monitorimin automatik ne kohe reale me ane te dataloggerit OMNIAlog.



OMNIAlog Module

Me nje internet router 3G, OMNIAlog siguron menaxhimin e larget te sistemit ndersa te dhenat hidhen ne nje server.



Wadi Daiqa DAM, OMAN

Monitorimi i shpateve te lugines se liqenit te diges

Shpesh shpatet e luginave ndertohen nga shkembinj te bute me mbulesa te trasha deluvialo eluviale. Keto krijojne kushte per krijimin e rreshqitjeve, si dhe ulja dhe ngritja e nivelit te ujit qe ndihmojne aktivizimin e tyre.

Instrumentat kryesore per monitorimin e tyre piezometrat & inklinometrat qe zakonisht instalohen prane njeri tjetrit.

Rekomandohet te jene elektrike te lexueshem ne menyre automatike qe lidhen me centralin kryesor te diges dhe lexohen nga autoritetet pergjegjese per sigurine e diges.



FALEMINDERIT PER VEMENDJEN !

Inxh. Skender ALLKJA

Inxh. Ilda RUSI

