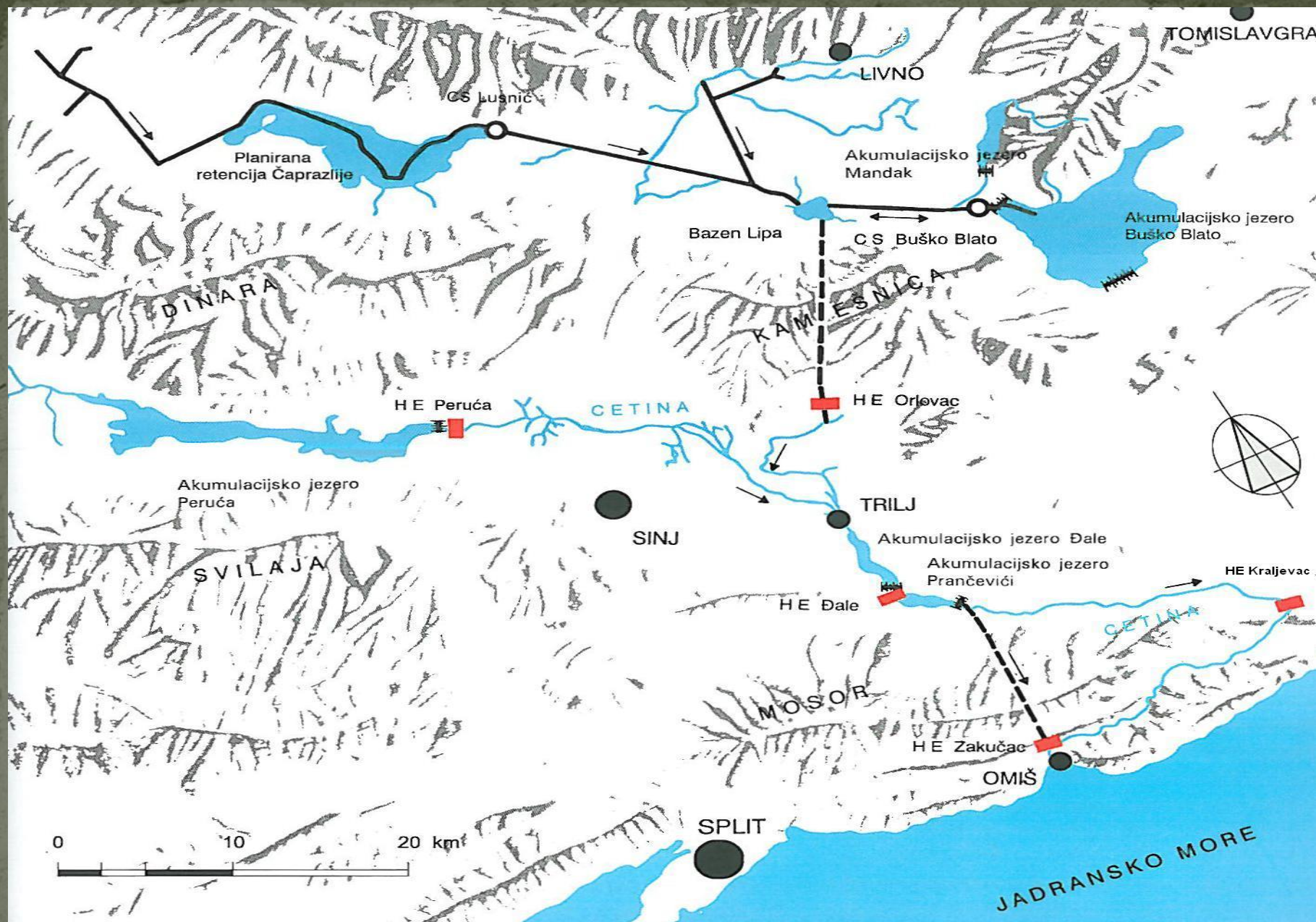




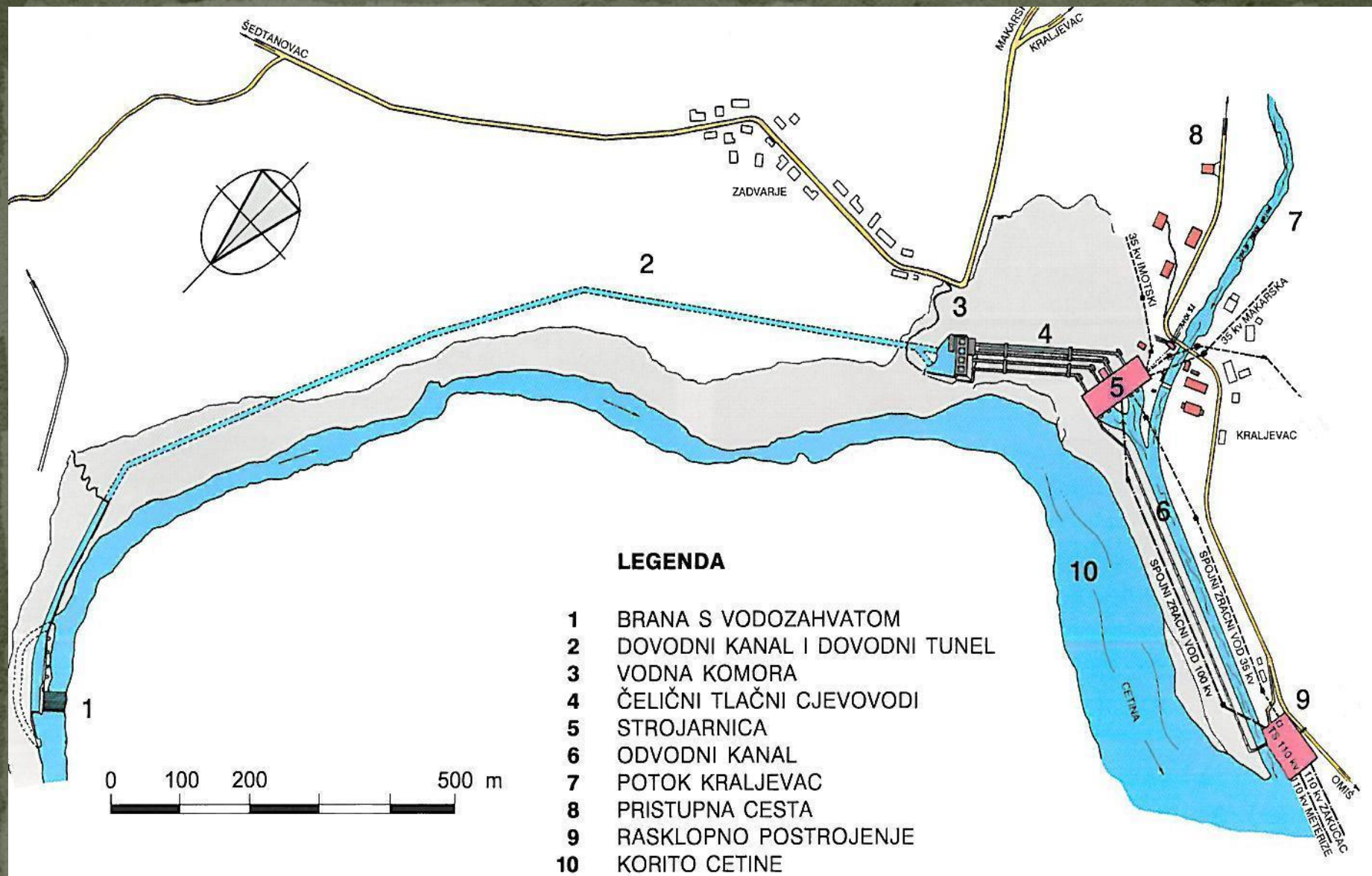
HIDROELEKTRANA

KRALJEVAC





Hidroelektrana Kraljevac nalazi se 21 km od ušća rijeke Cetine u more



Pregledna situacija HE Kraljevac

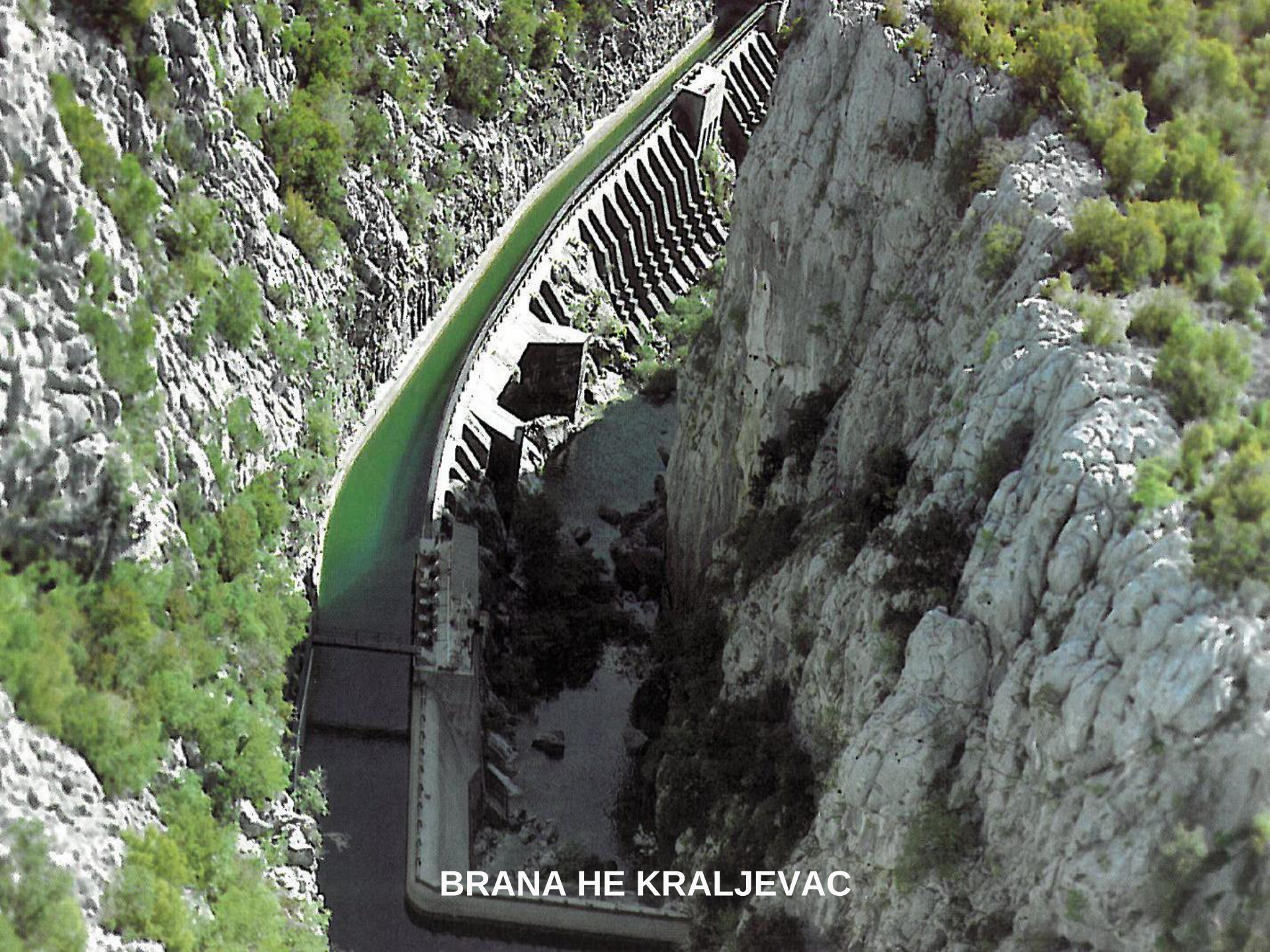
An aerial photograph of the Krka National Park in Croatia, showing a series of waterfalls and a dam system. The image is annotated with four labels in white text boxes with leader lines pointing to specific features. The landscape is a mix of rocky cliffs, dense forests, and a small village. The river flows from the top left towards the bottom right, with several drops and a large dam structure. The surrounding area includes agricultural fields and more forested hills.

BRANA

**VODOPAD
GUBAVICA**

**VODNA
KOMORA**

STROJARNICA



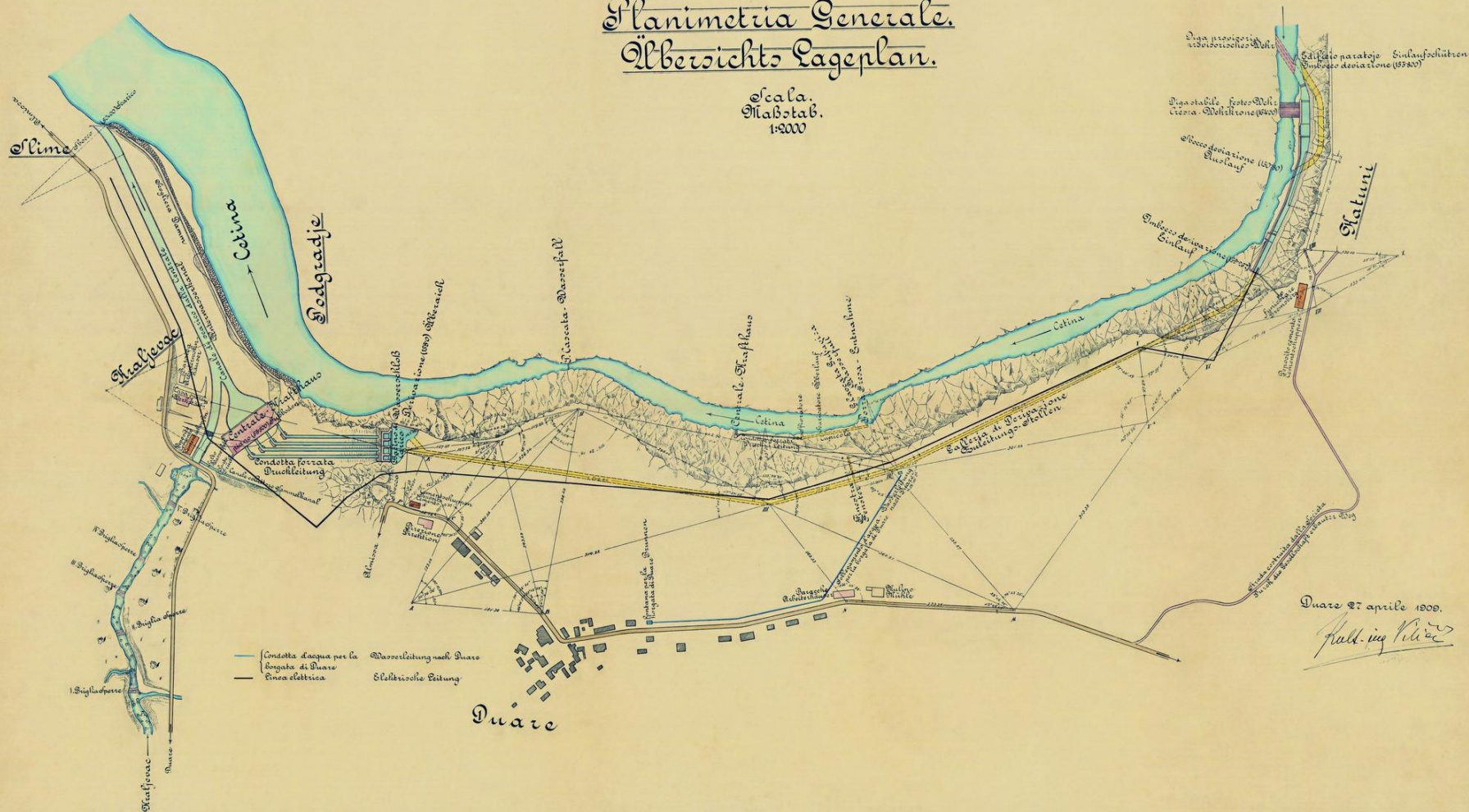
BRANA HE KRALJEVAC



- krajem 19. stoljeća prva istraživanja hidrološkog potencijala rijeke Cetine
- 1897. tvrtka Schuckert & Co izradila je osnovni projekt za iskorištenje znatnog prirodnog pada na vodopadu Gubavica
- 1899. Dešković & Wagner izrađuju prvi detaljni projekt za pad od 87 m i protok $25 \text{ m}^3/\text{s}$ na lokaciji Gubavica
- 1902. Belgijski stručnjak Macquet obrađuje 5 varijanti iskorištenja vodnog potencijala nizvodno od Trilja i kao najpovoljniju predlaže varijantu sličnu HE Zakučac
- 1904. Austrijsko društvo "Wasserwerke" na osnovu projekta Dešković & Wagner dobiva vodopravnu koncesiju za korištenje koncentriranog pada Gubavica

- 1906. Švicarski inženjer Charles de Halle izrađuje detaljni projekt za izgradnju HE Kraljevac
- 1907. društvo “Wasserwerke” upravljačka prava prodaje talijanskom društvu “Sufid”, te generalni direktor tvrtke “Sufid” E.Cairo sa suradnicima modificira projekt na današnju lokaciju
- 1909. društvo “Sufid” traži proširenje koncesije na pad 110 m i protok 75 m³/s

Scala.
Maßstab.
1:2000



Originalni projekt HE Kraljevac iz 1909. godine



Od 1907-1909 u podnožju slapa Velika Gubavica ugrađena mala pomoćna hidroelektrana “Centralina”, Pelton turbina s generatorom snage 130 KW



Za transport opreme “Centraline” sagrađena je žičara 250 m dužine, koja savladava vertikalnu visinu 140 m

1908 - 1912

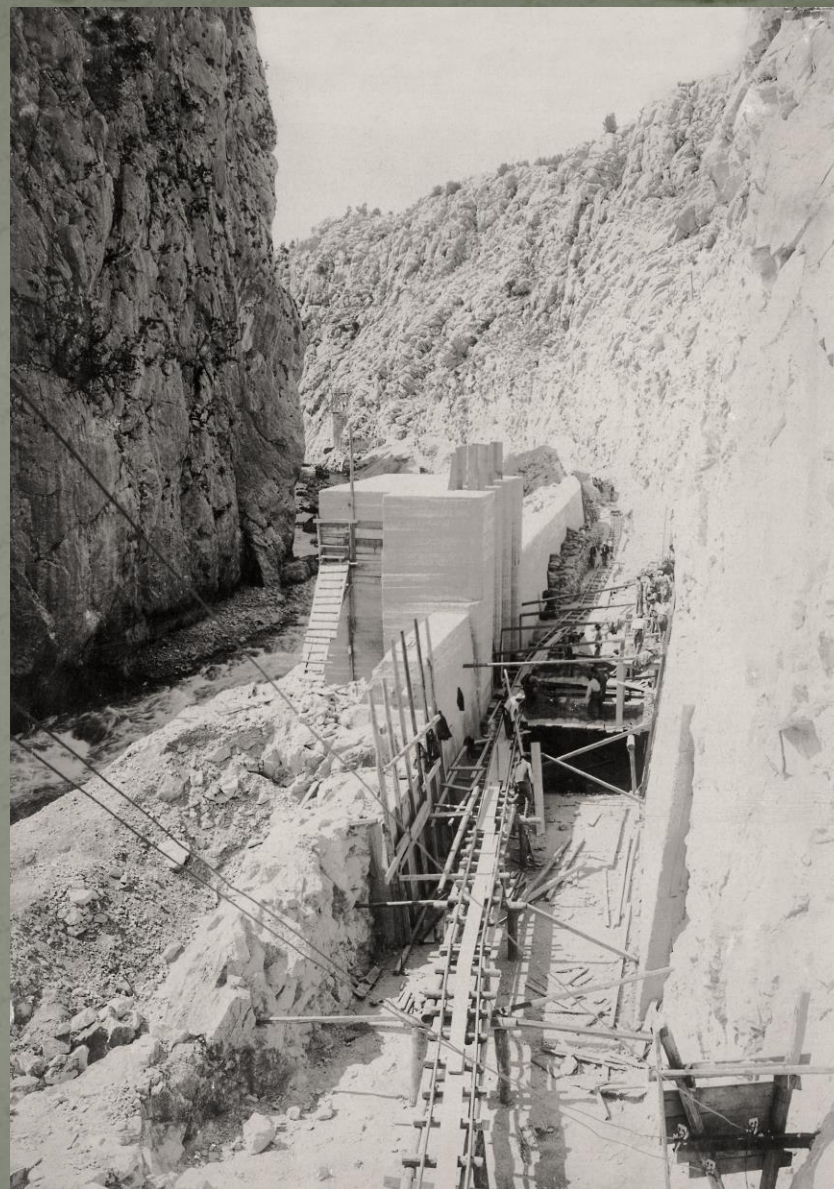
- U kanjonu širine 25 m i visine 70 m rijeke Cetine, podno Zadvarja, izgrađena je brana visine 18 m i dužine 25 m
- Za potrebe izgradnje brane prethodno je izgrađena provizorna brana i obilazni tunel 180 m dužine i presjeka 48 m² koji služi kao temeljni ispust sa 5 tablastih zatvarača
- Na branu se nastavlja dovodni kanal dug 244 m s ugrađenim temeljnim ispustom sa 6 tablastih zatvarača
- Dovodni kanal ulazi u dovodni tunel, dužine 1265 m, širine i visine cca 5,5 m, koji dovodi vodu u vodnu komoru



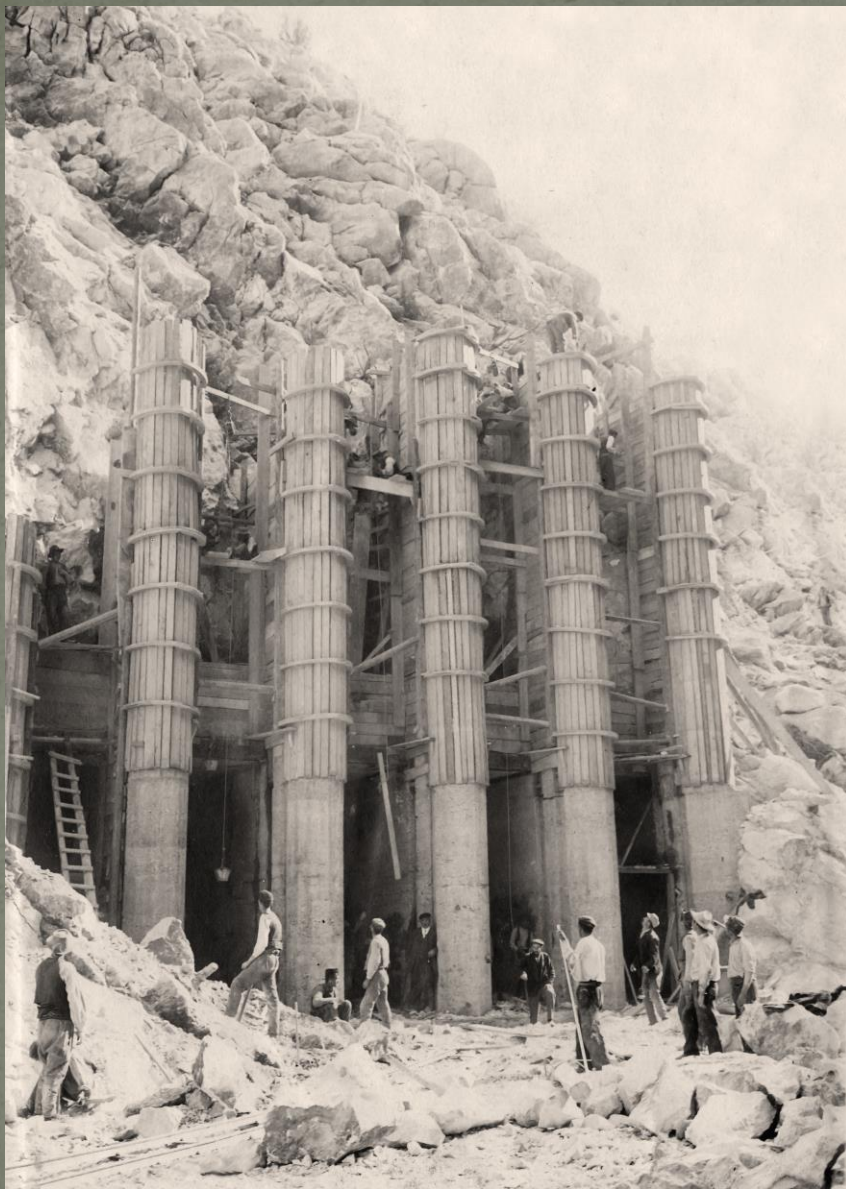
Izgradnja brane 1909. godine



Izgradnja dovodnog kanala na brani 1909. godine



Izgradnja dovodnog kanala na brani 1909. godine



Izgradnja obilaznog tunela na brani 1909. godine



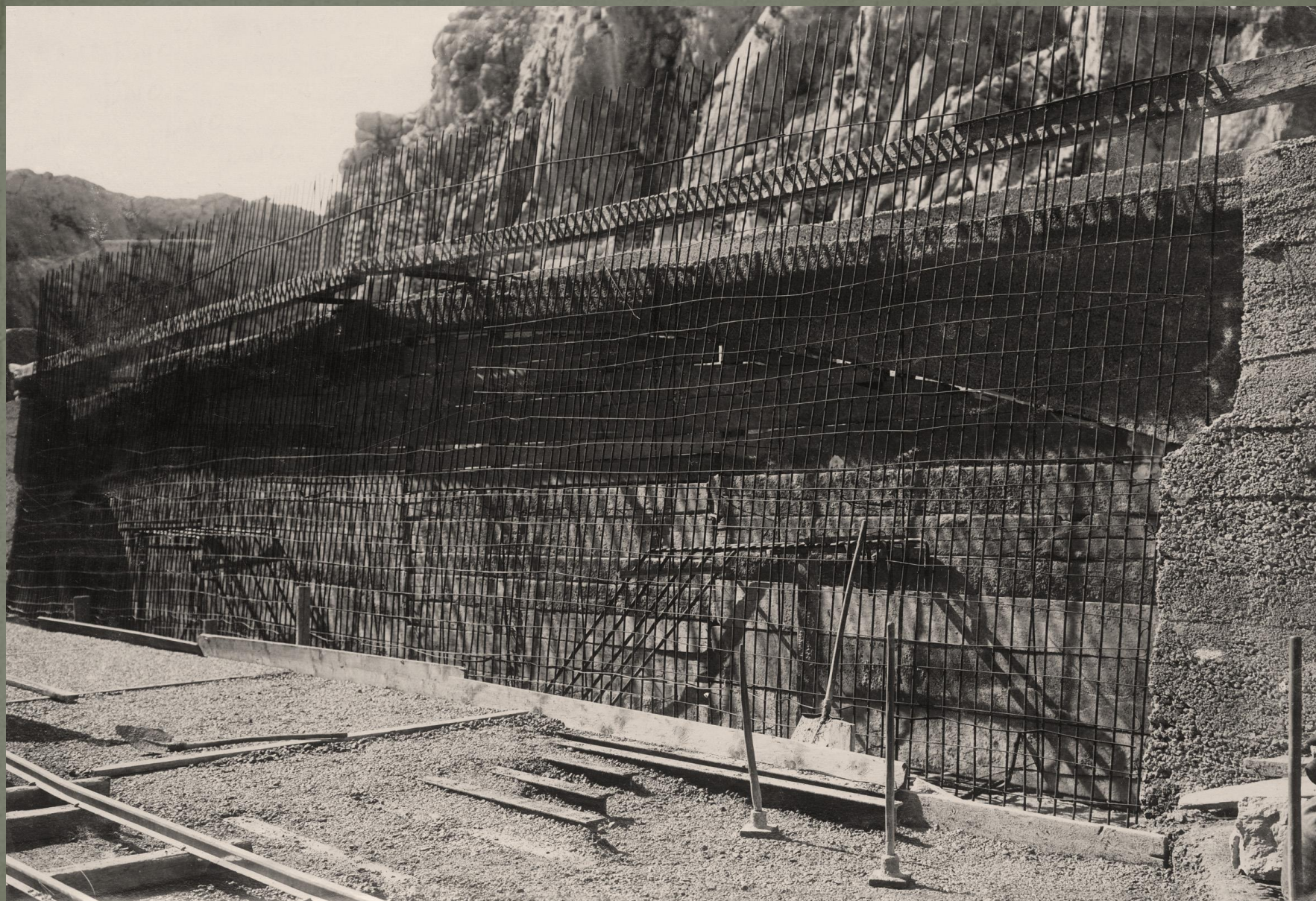
Provizorna brana izgrađena od 20.000 vreća pijeska



Izgradnja brane bliži se kraju – 1911. godina



Betoniranje brane



Betoniranje brane



Brana je izgrađena – kraj 1911. godine

1908 - 1912

- Vodna komora izgrađena je na litici visine 100 m, zapremine 4500 m^3 , površine pokrivene vodom 1000 m^2 . Na nizvodnom dijelu nalaze se segmentni zatvarači na ulazu u tlačne cjevovode.
- Ugrađena su dva tlačna cjevovoda promjera od 2.3 m do 1.8 m, dužine 190 m
- Izgrađen je dio strojarnice dužine 44 m, širine 26 m, visine 13 m
- Ugrađena su dva agregata mađarskog proizvođača Ganz pojedinačne snage po 12, 8 MW
- Završetkom prve faze najveća hidroelektrana u jugoistočnoj Europi i jedna od najvećih u cijeloj Europi



Izgradnja preljevnog zida vodne komore



Desni izlaz iz tunela na vodnu komoru



Lijevi izlaz iz tunela na vodnu komoru



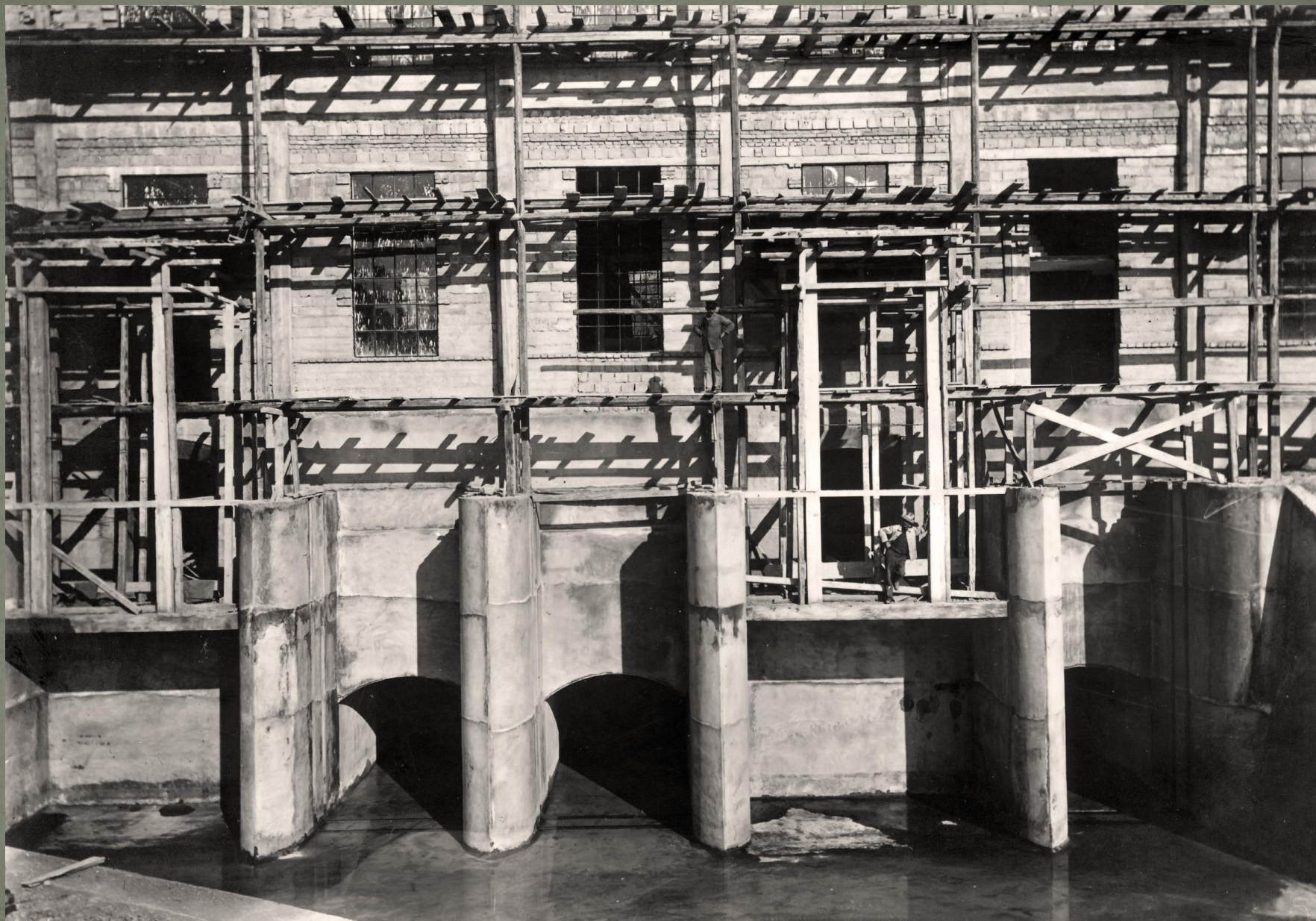
Početak radova na izgradnji strojarnice



Početak radova na izgradnji strojarnice



Radovi na izgradnji prva dva tlačna cjevovoda



Završni radovi prve faze izgradnje



Završni radovi prve faze izgradnje



Završeni radovi prve faze izgradnje

- HE Kraljevac je puštena službeno u rad 19.03.1912. godine kada je prema instaliranoj snazi bila najveća u jugoistočnoj Europi
- Prvih godina HE Kraljevac isključivo služi za napajanje tvornice karbida u Dugom ratu i okolnog područja HE
- 1915. društvo "Sufid" končano dobiva koncesiju za HE na pad 110 m i protok $75 \text{ m}^3/\text{s}$ tek nakon što pristaje na uvjete Austrijskog ministarstva rata i željeznica
- 1924. izgradnjom 15 kV voda Dugi Rat – Omiš, Omiš dobiva električnu energiju iz HE Kraljevac
- Izgradnjom 50 kV voda Dugi Rat – Split, od 01.01.1927. Split dobiva električnu energiju iz HE Kraljevac

- 1929. Francusko društvo “La Dalmatienne”, osnovano u Parizu otkupljuje svu imovinu društva “Sufid” i nastavlja radove druge faze
- U drugoj fazi izgradnje (1928-1932) proširuje se strojarnica, ugrađuju dva nova tlačna cjevovoda te dva agregata pojedinačne snage 20.8 MW
- 1932. HE Kraljevac je ponovno najveća HE u jugoistočnoj Europi kako po snazi (67.2 MW) tako i proizvodnji električne energije



Iskrcaj dijelova tlačnih cjevovoda u Makarskoj



Dijelovi tlačnih cjevovoda u luci Makarska



Dijelovi tlačnih cjevovoda na plaži Makarska



Transport cjevovoda Makarska - Kraljevac



Transport cjevovoda Makarska - Kraljevac



Transport cjevovoda Makarska - Kraljevac



Odlaganje dijelova cjevovoda na HE Kraljevac



Na izgradnji sudjeluje velik broj radnika



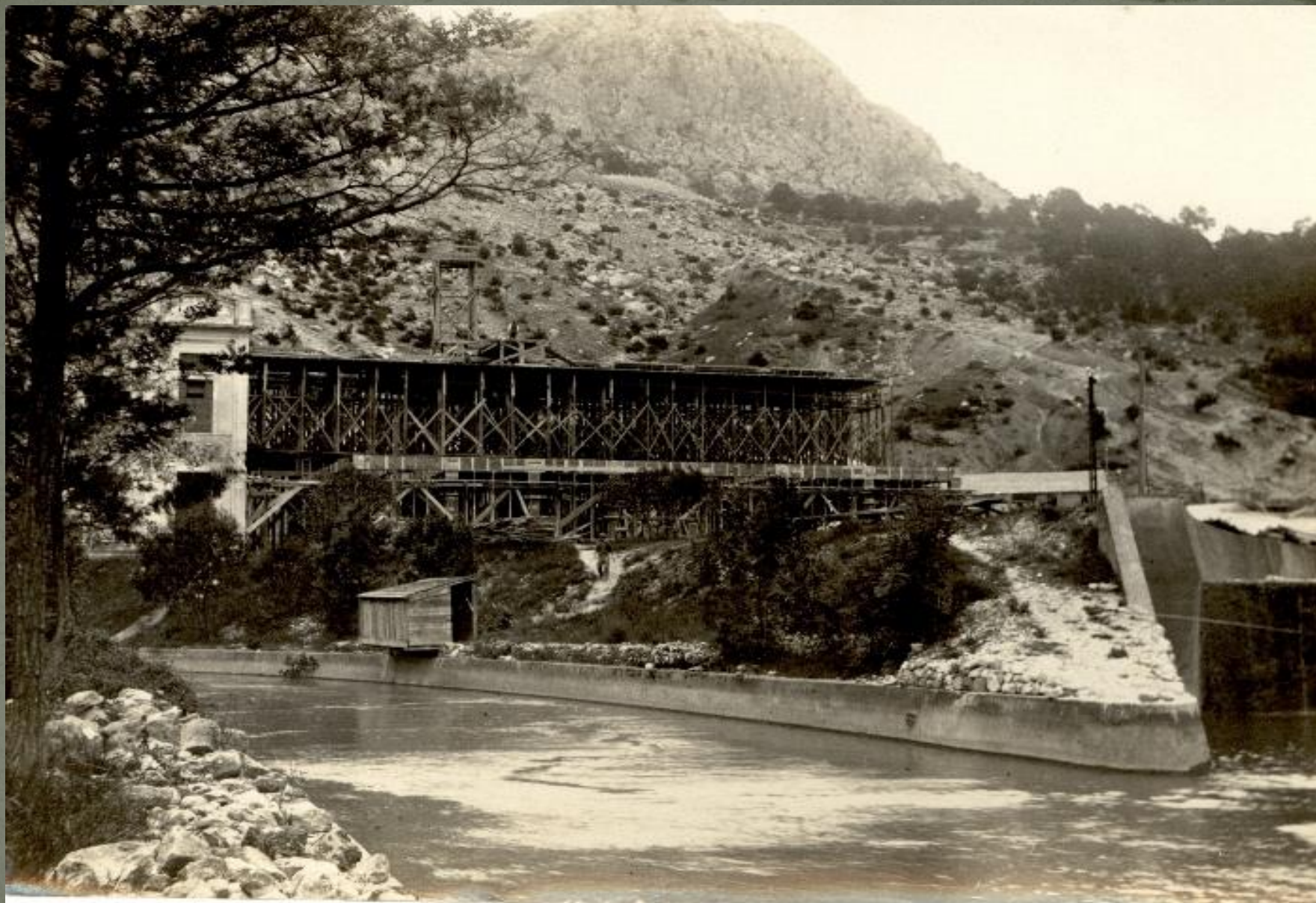
Iskop temelja za proširenje strojarnice



Radovi na proširenju strojarnice



Radovi proširenja strojarnice privode se kraju



Pogled sa odvodnog kanala na radove proširenja strojarnice



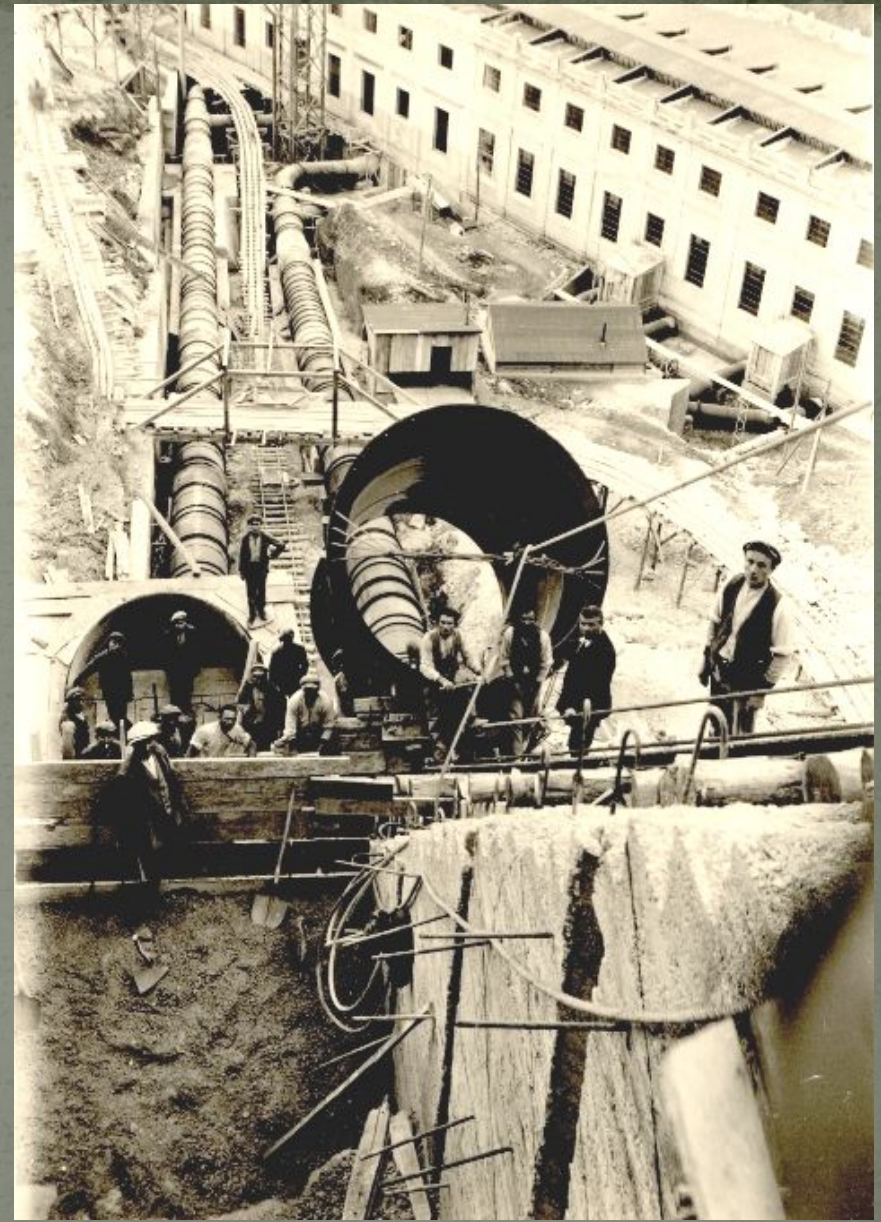
Radovi proširenja strojarnice i izgradnje tlačnih cjevovoda 3 i 4



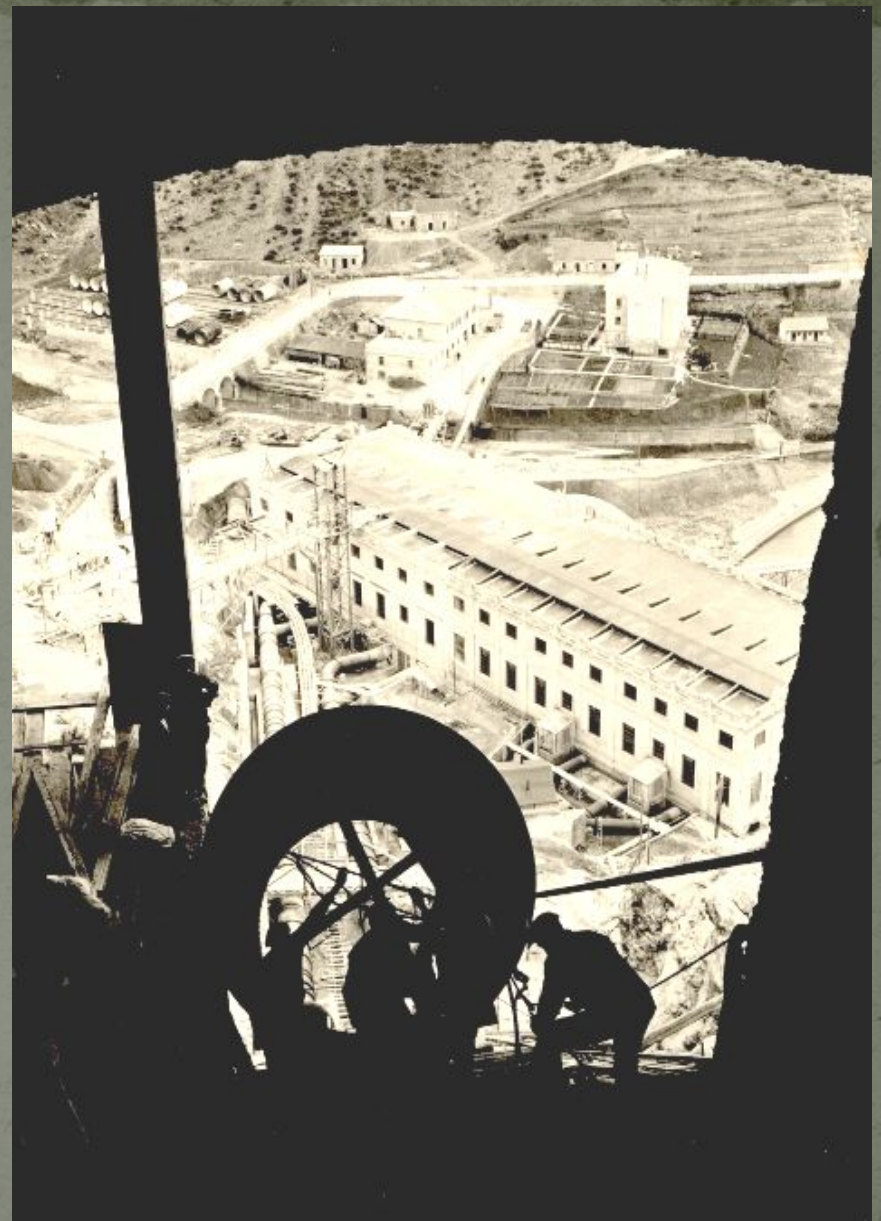
Početak radova na izgradnji tlačnih cjevovoda 3 i 4



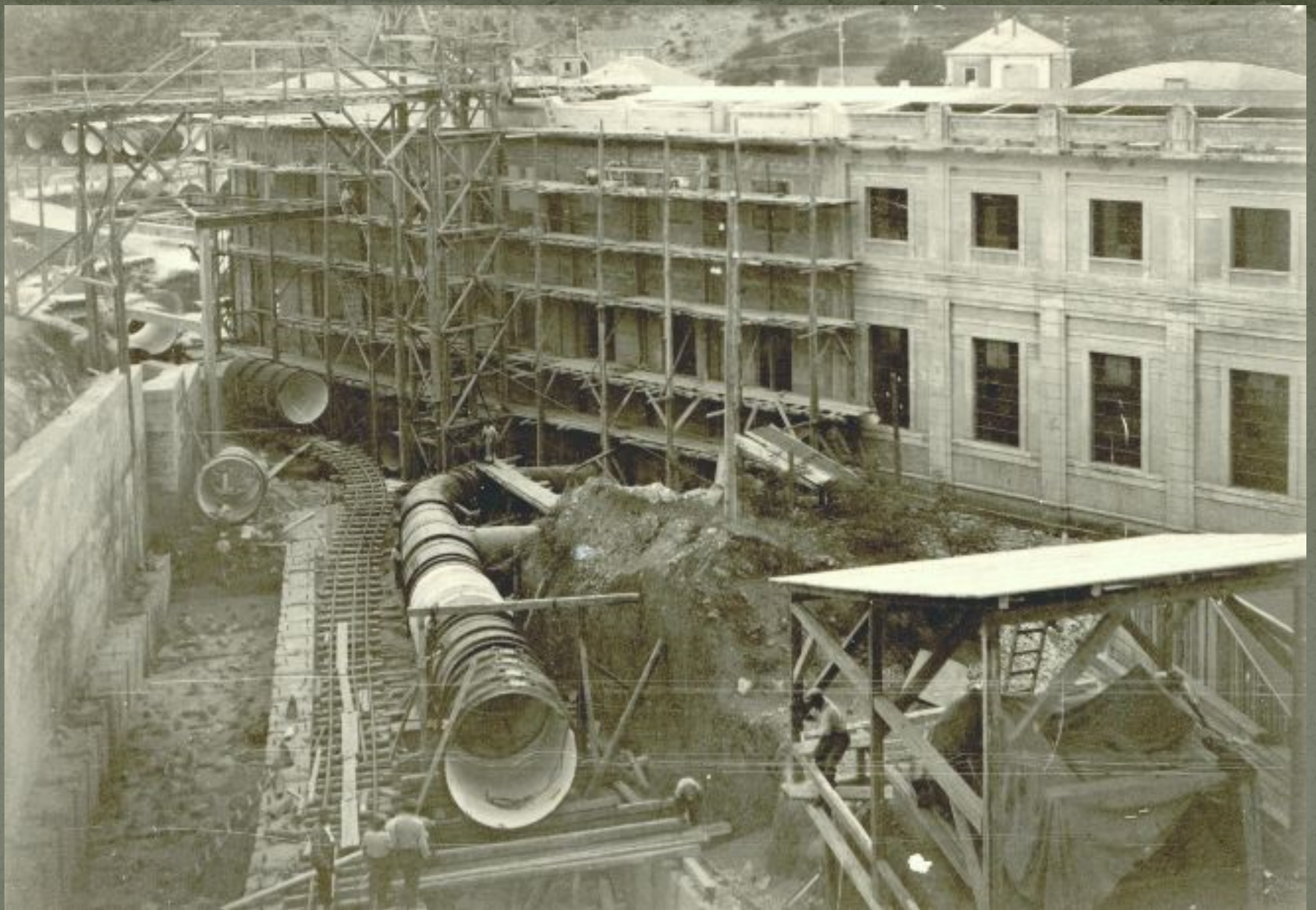
Radovi na izgradnji tlačnih cjevovoda 3 i 4



Za transport dijelova tlačnih cjevovoda izgrađena je žičara



Transport dijelova tlačnih cjevoda prema vodnoj komori



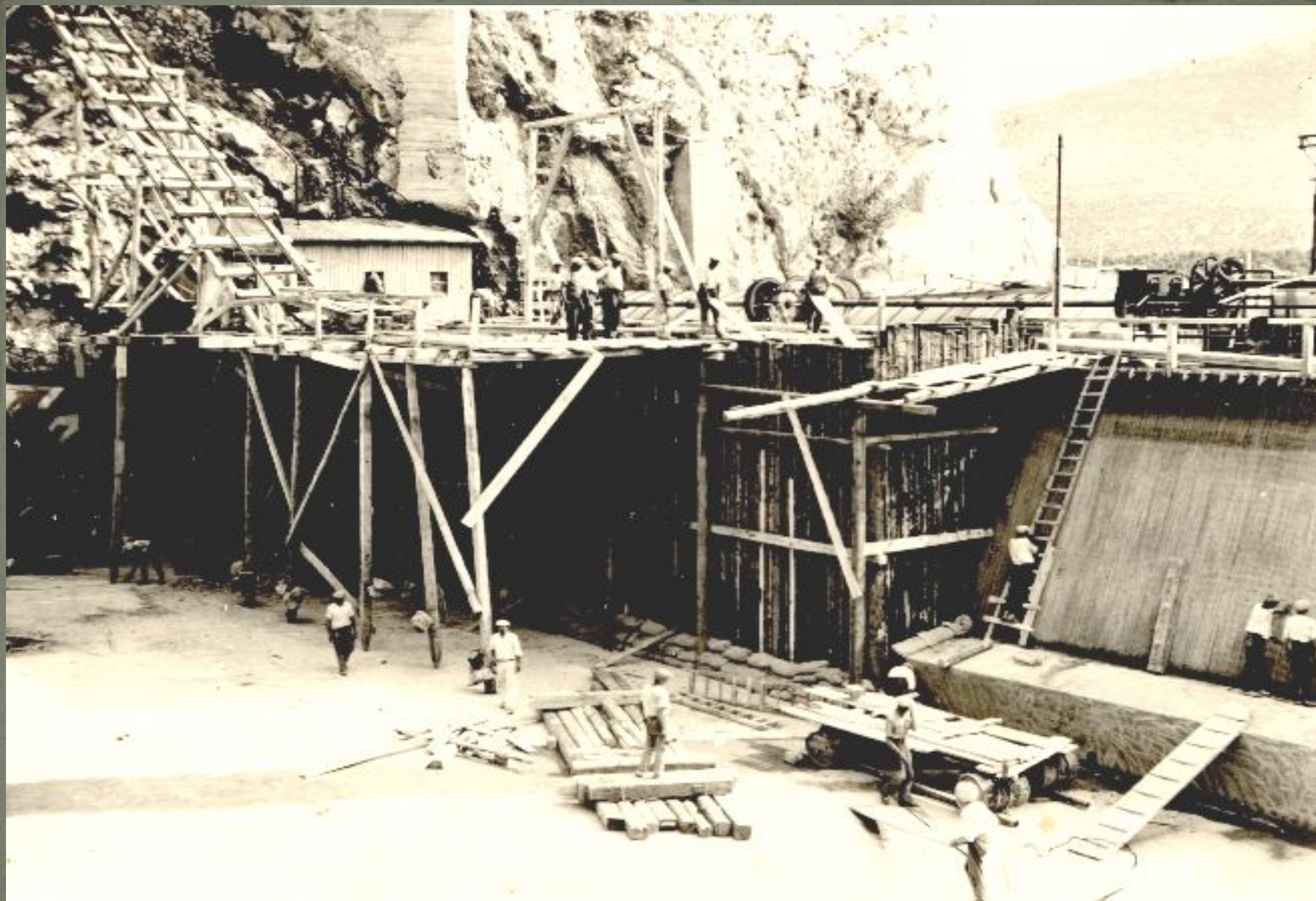
Završetak radova na strojarnici i radovi na tlačnim cjevovodima 3 i 4



Završetak radova na izgradnji tlačnih cjevovoda 3 i 4



Završetak radova na izgradnji tlačnih cjevovoda 3 i 4



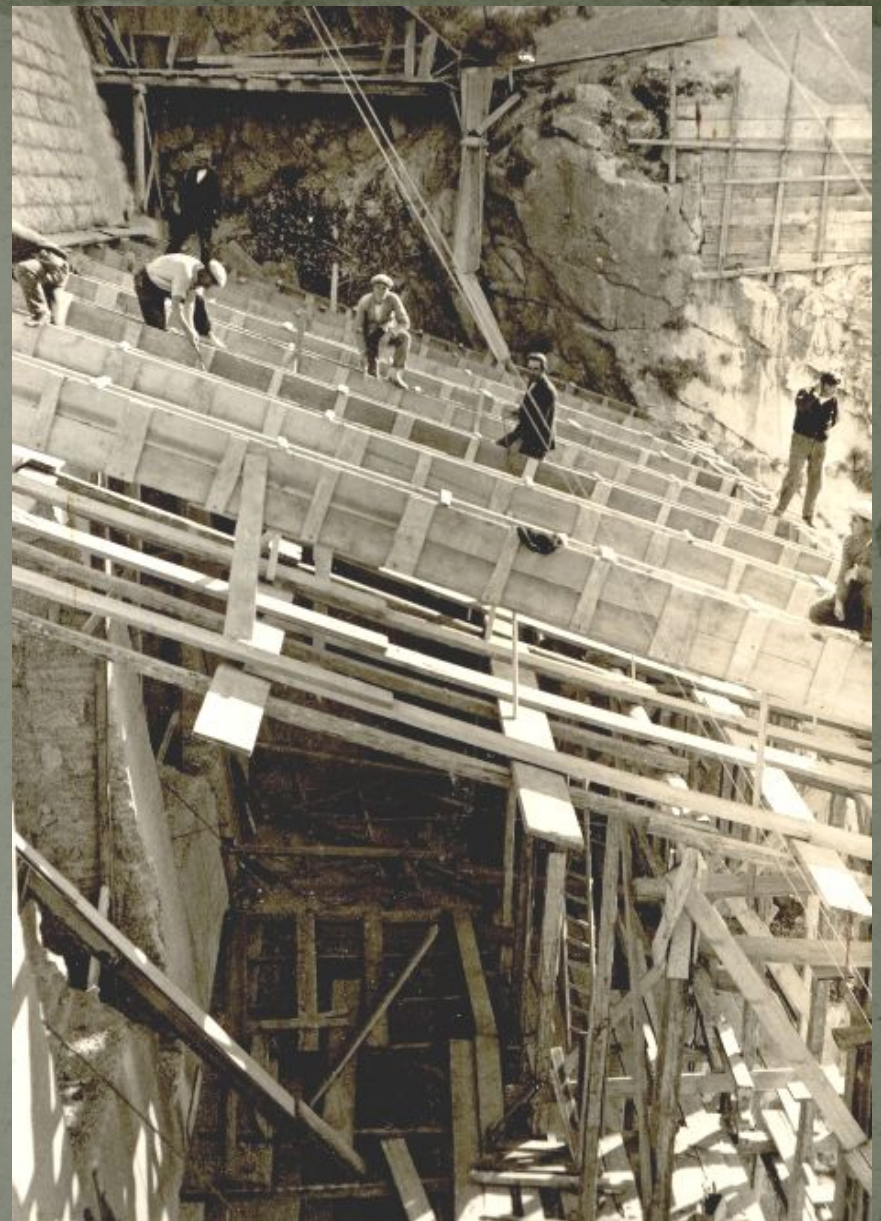
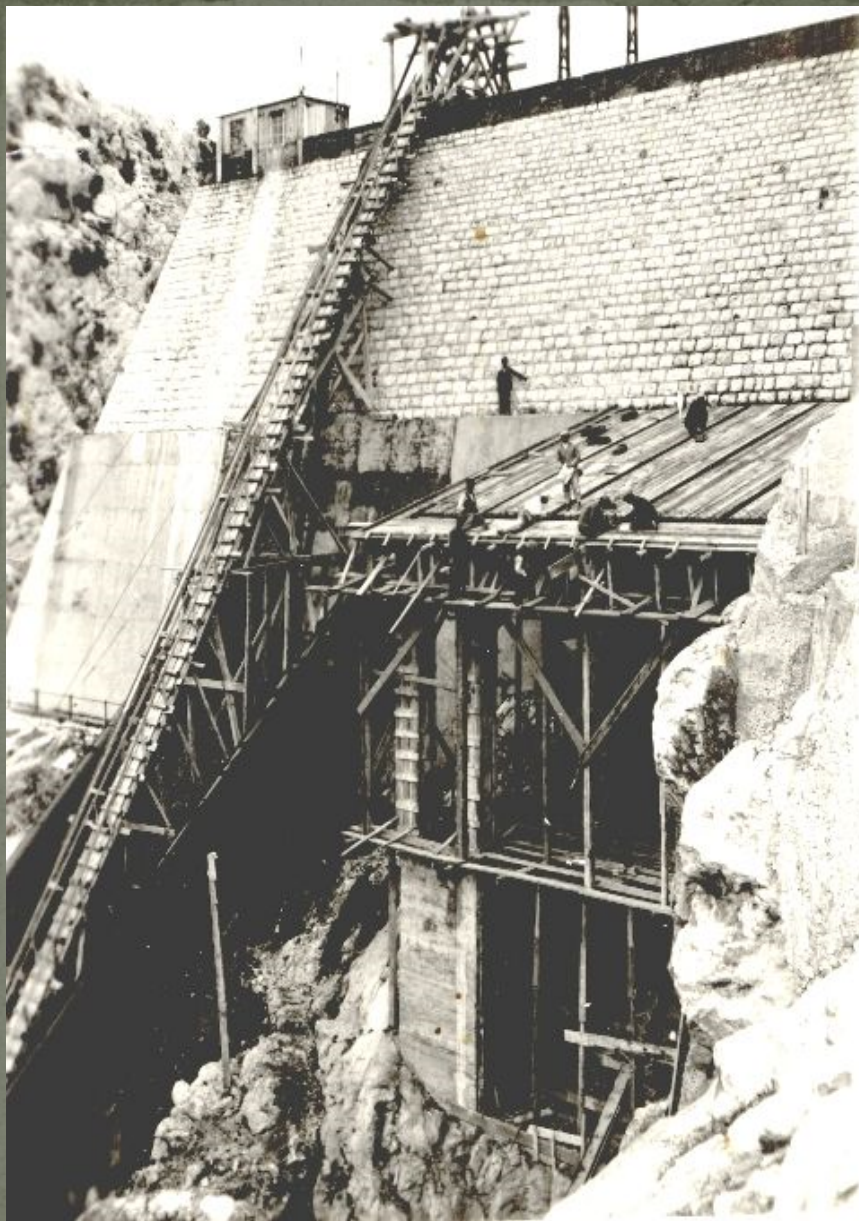
Radovi uređenja vodne komore druge etape



Radovi uređenja vodne komore druge etape



Radovi uređenja vodne komore druge etape



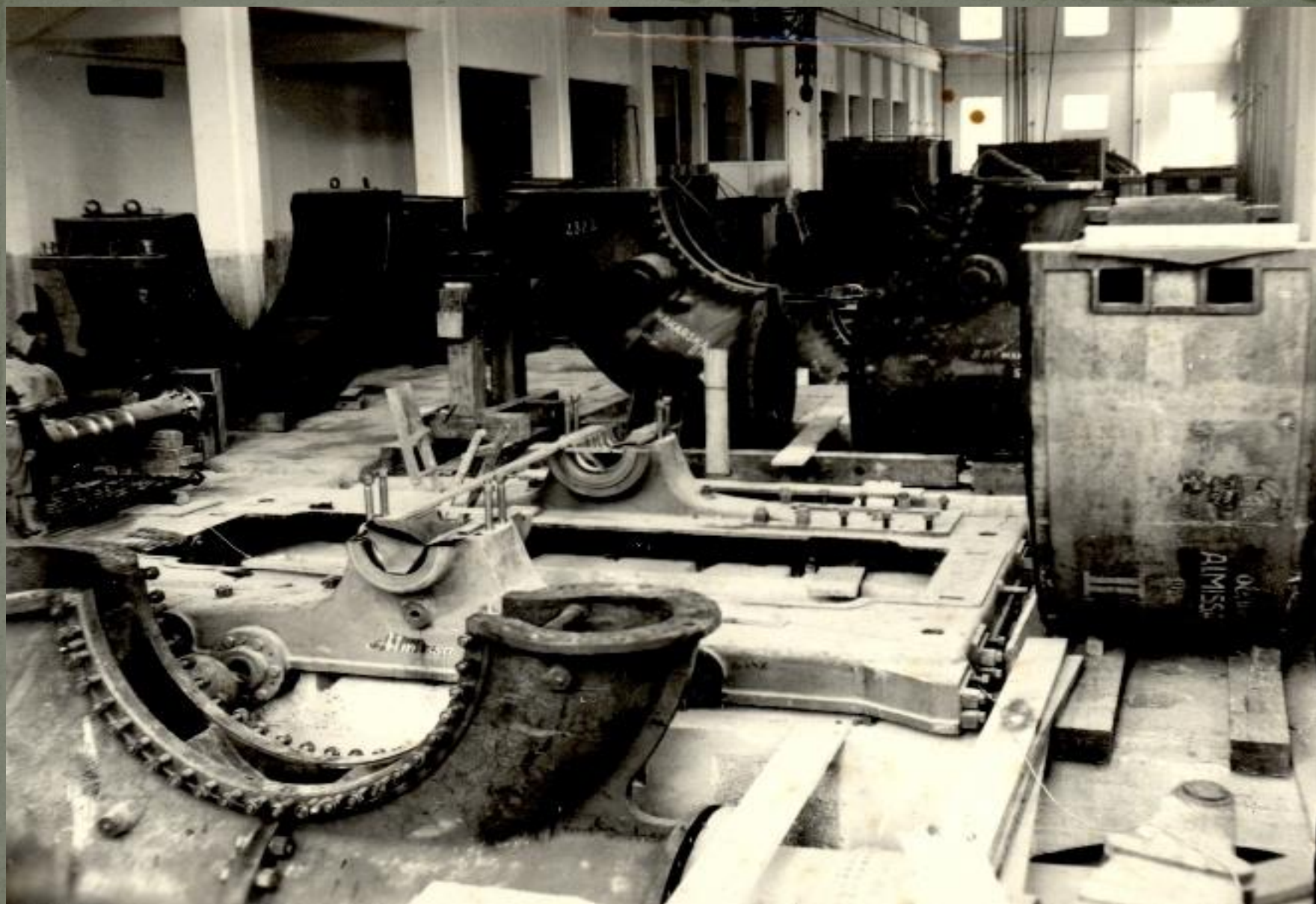
Radovi uređenja zasunske komore



Radovi montaže mosne dizalice



Dolazak dijelova turbina na gradilište



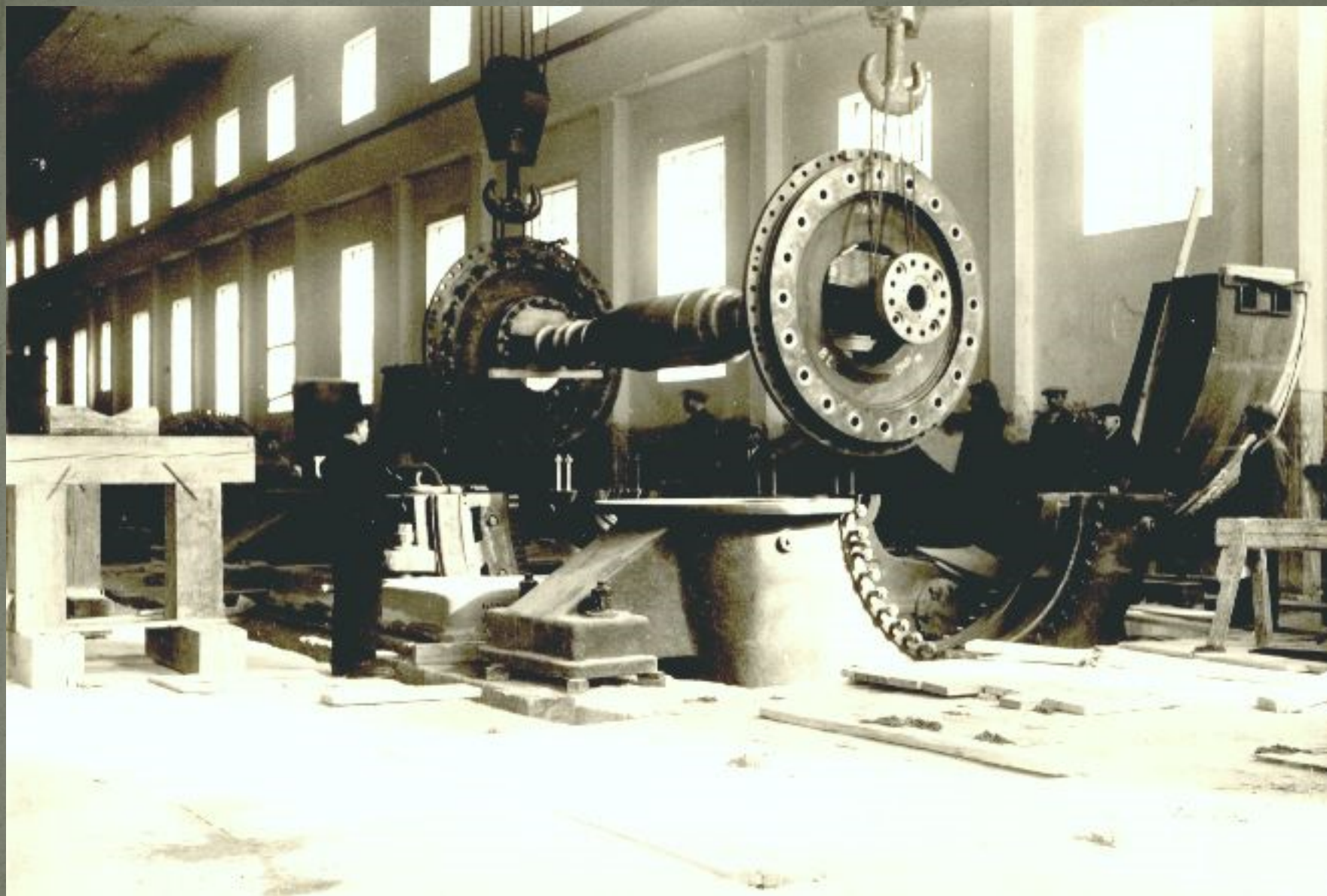
Početak montaže agregata



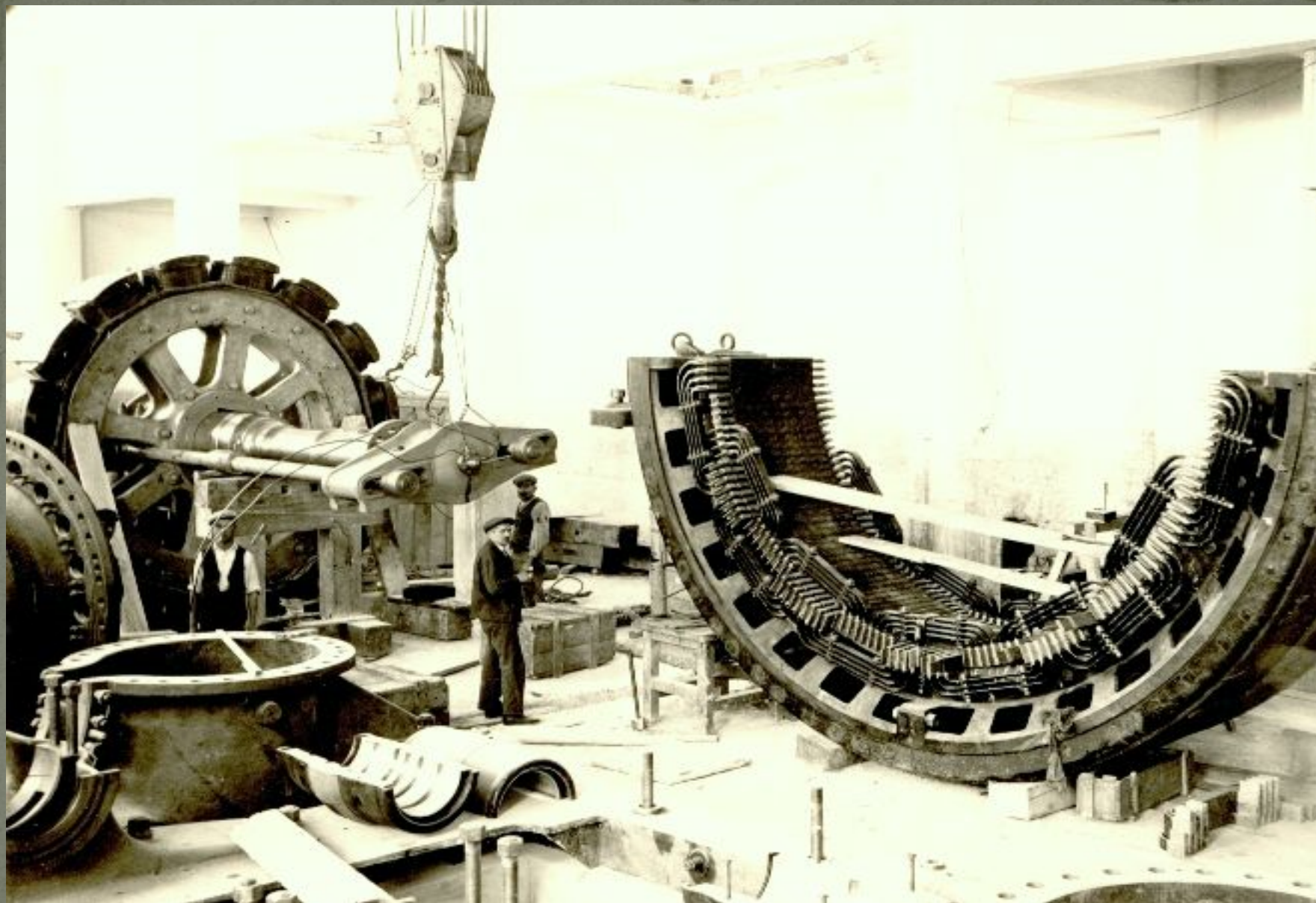
Pogled na strojarnicu – početak montaže agregata



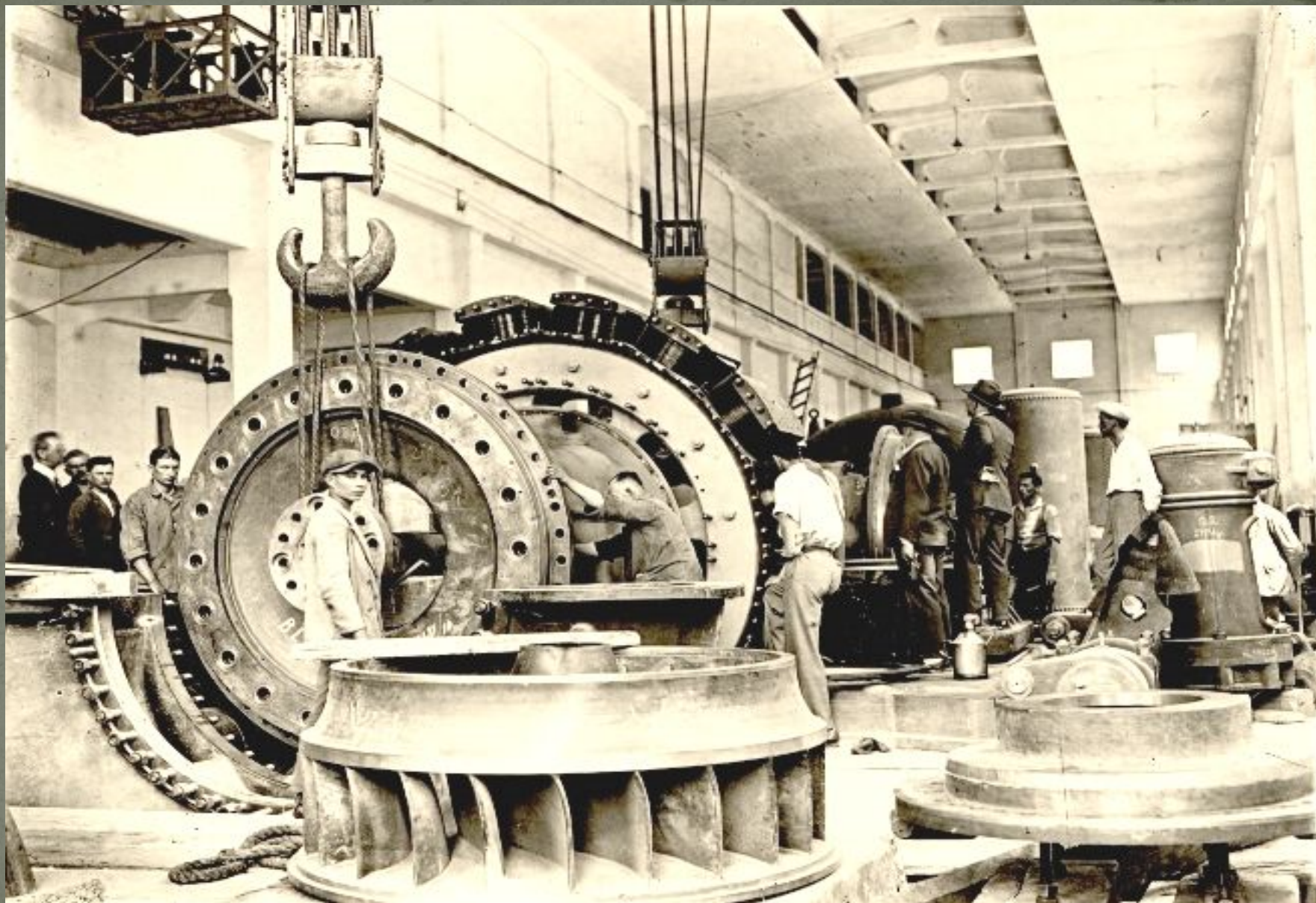
Polni kotači agregata



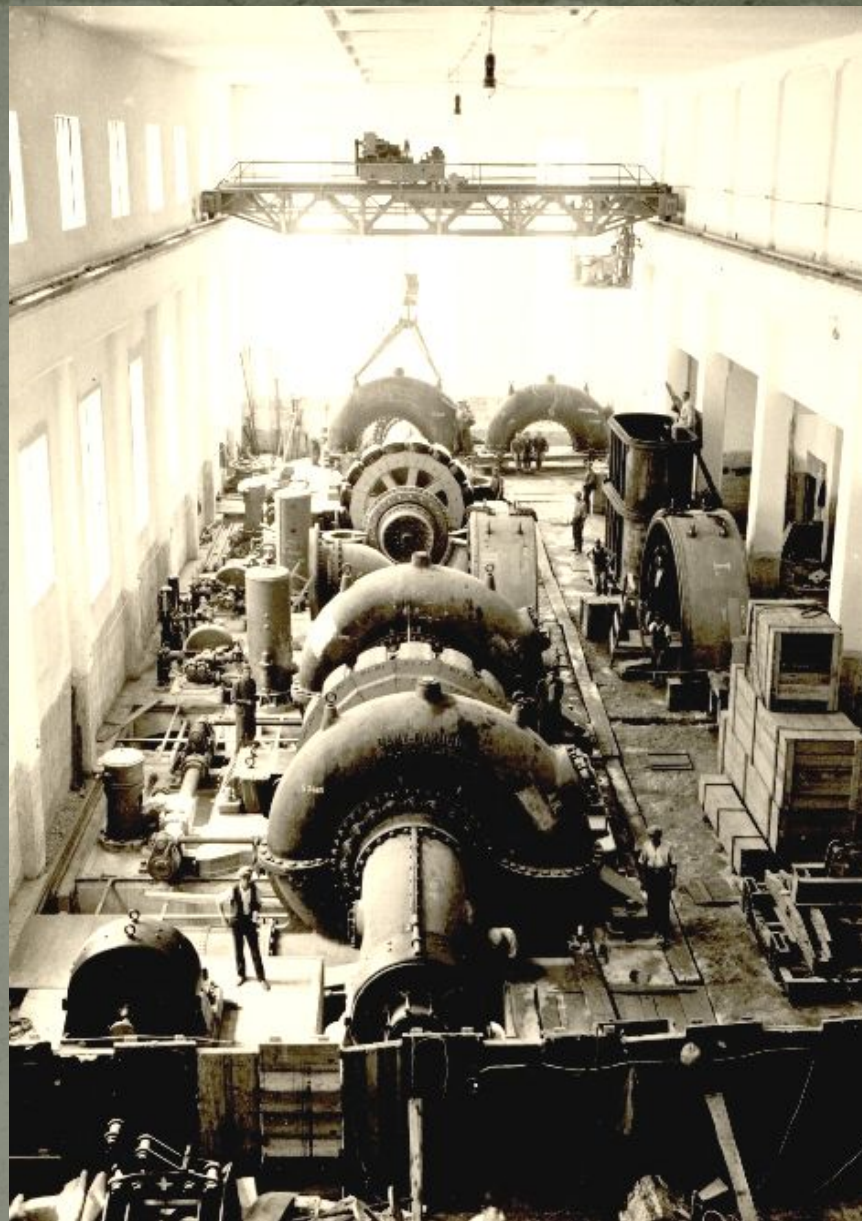
Montaža agregata



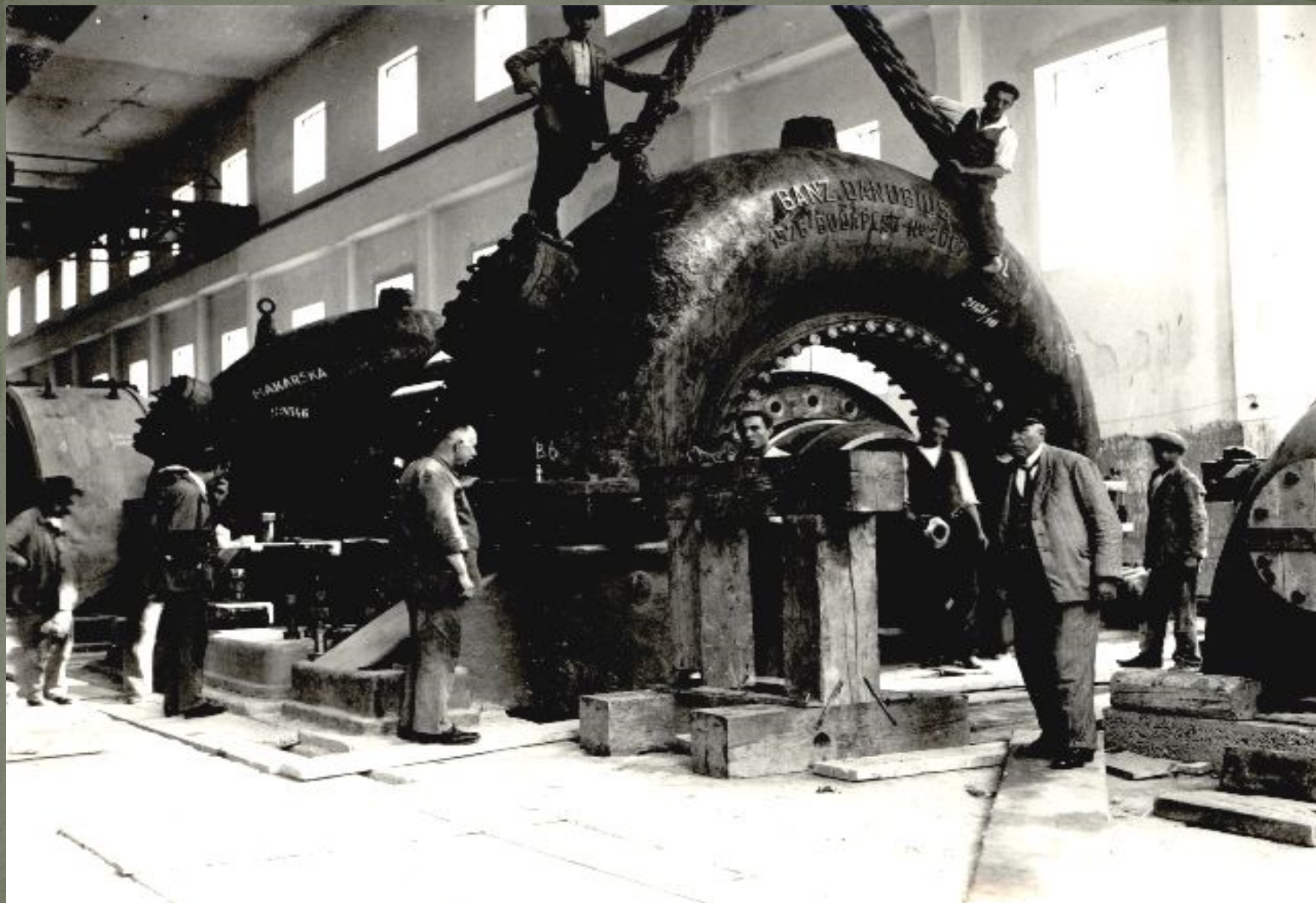
Polni kotač rotora i polovica statora generatora



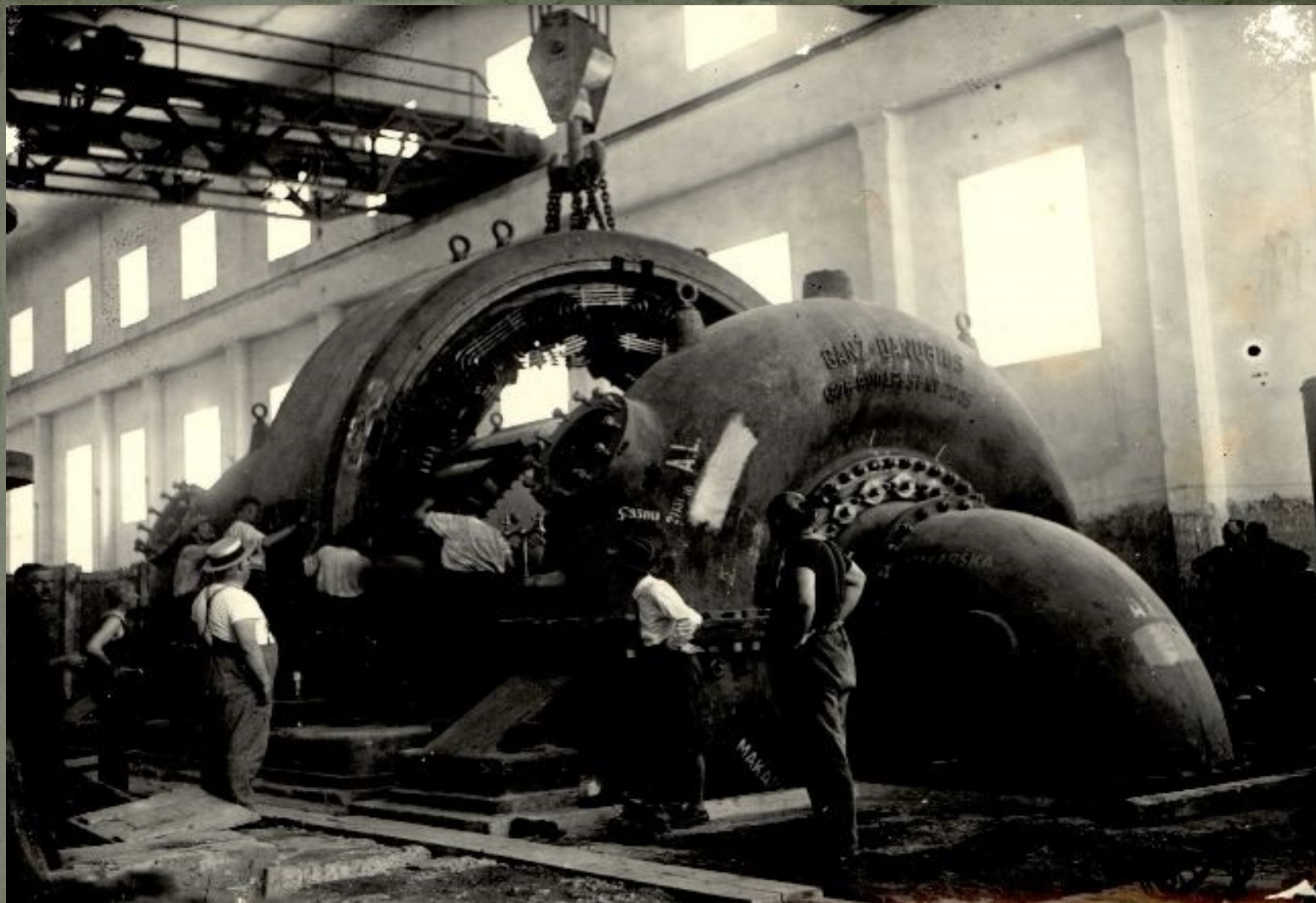
Montaža agregata



Pogled na strojarnicu za vrijeme montaže agregata



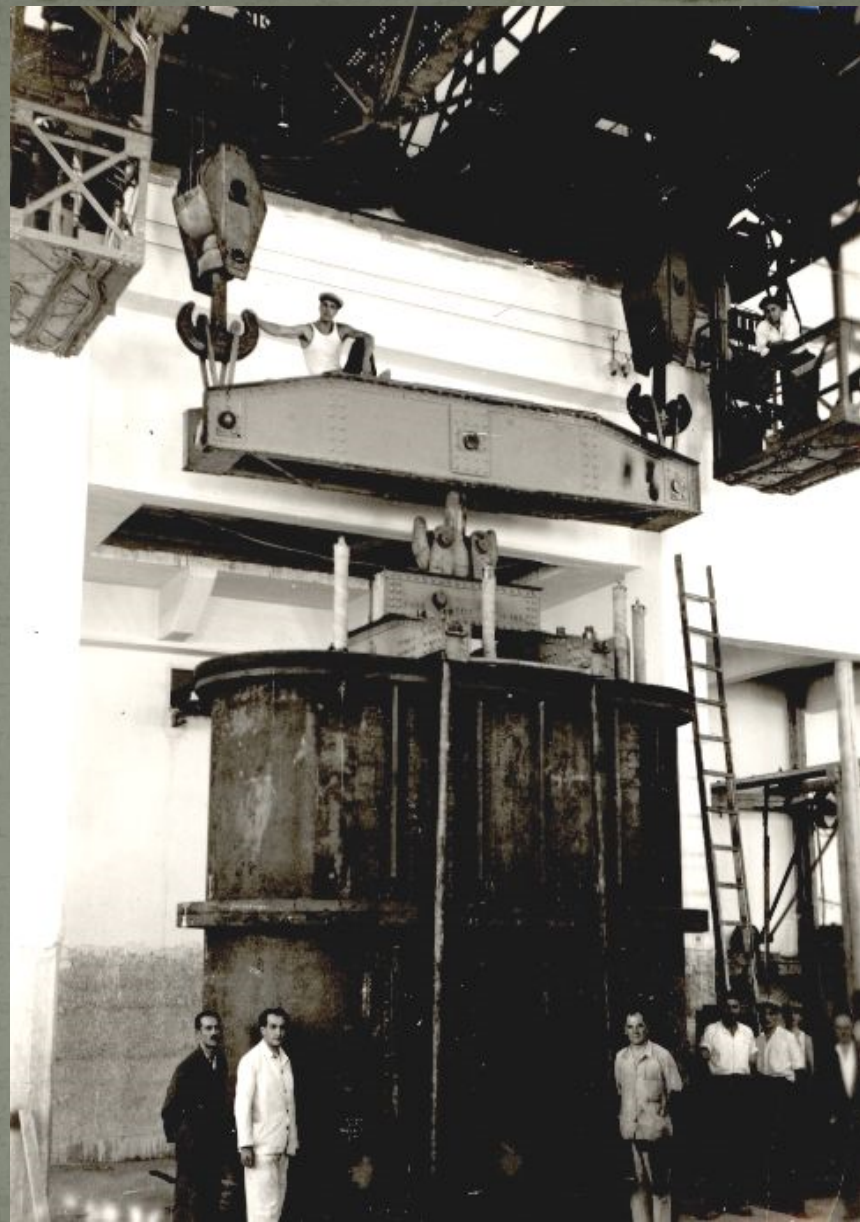
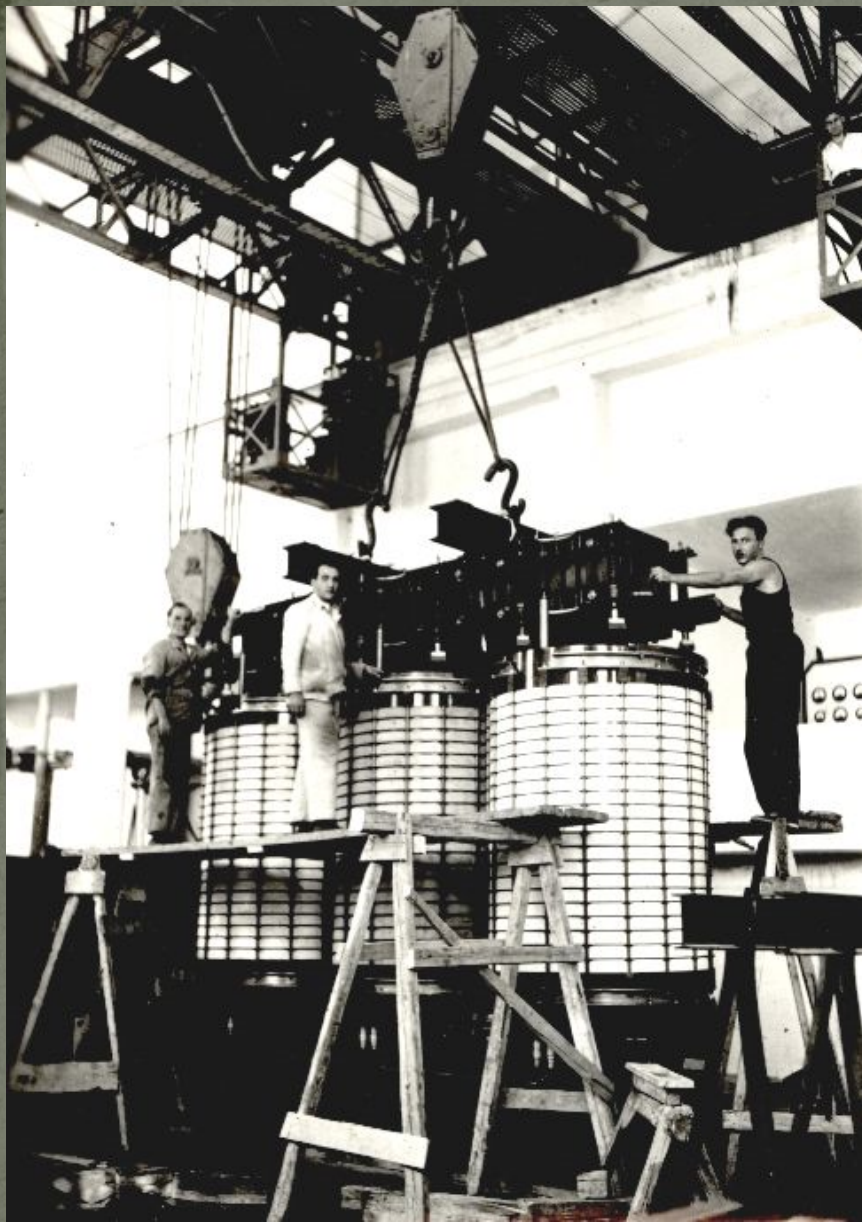
Završni radovi montaže turbine agregata



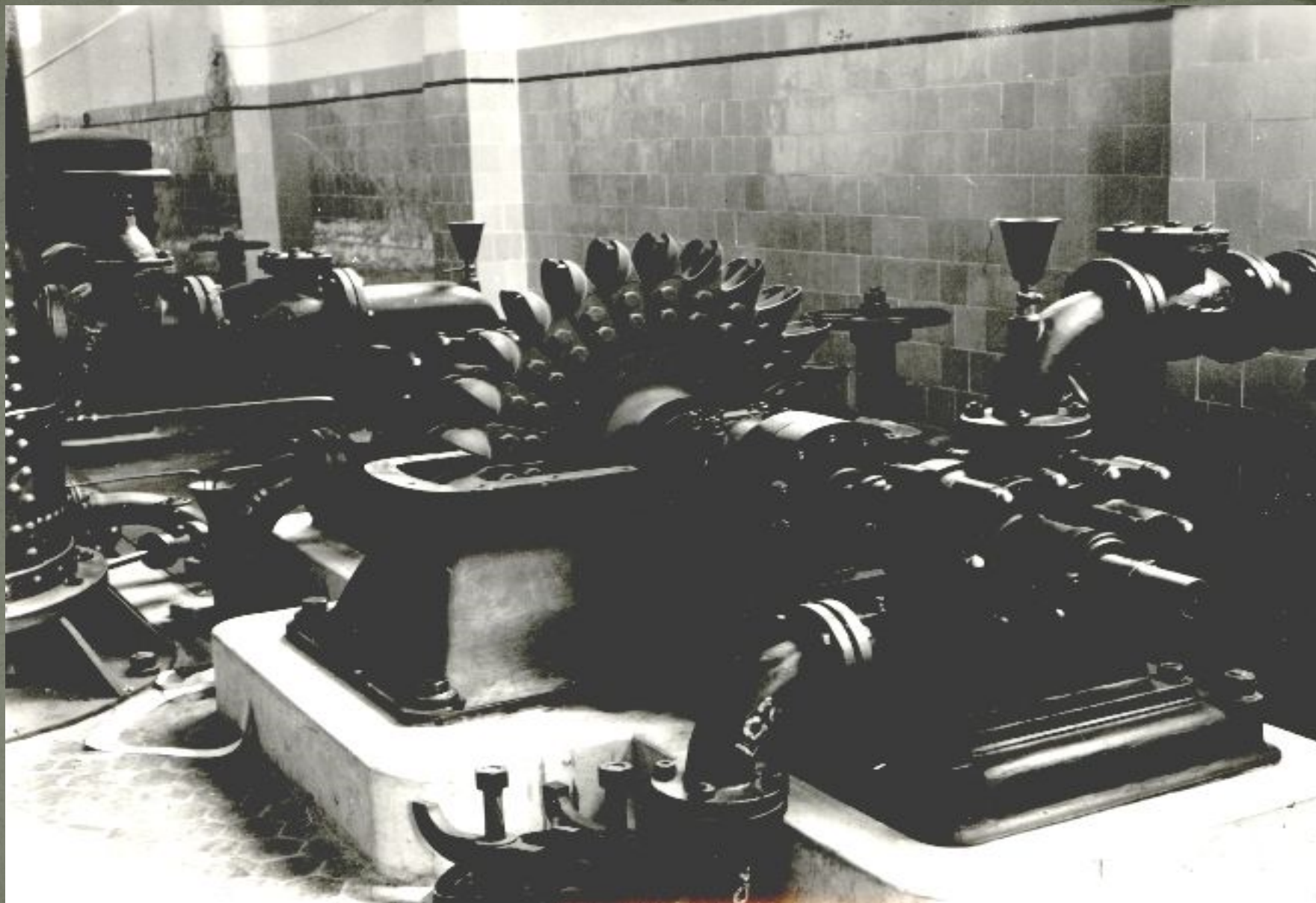
Završni radovi montaže polovice statora generatora



Završeni radovi montaže agregata



Montaža blok transformatora 42 MVA



Pomoćni pogoni agregata – pelton turbina



Radovi u odvodnom kanalu



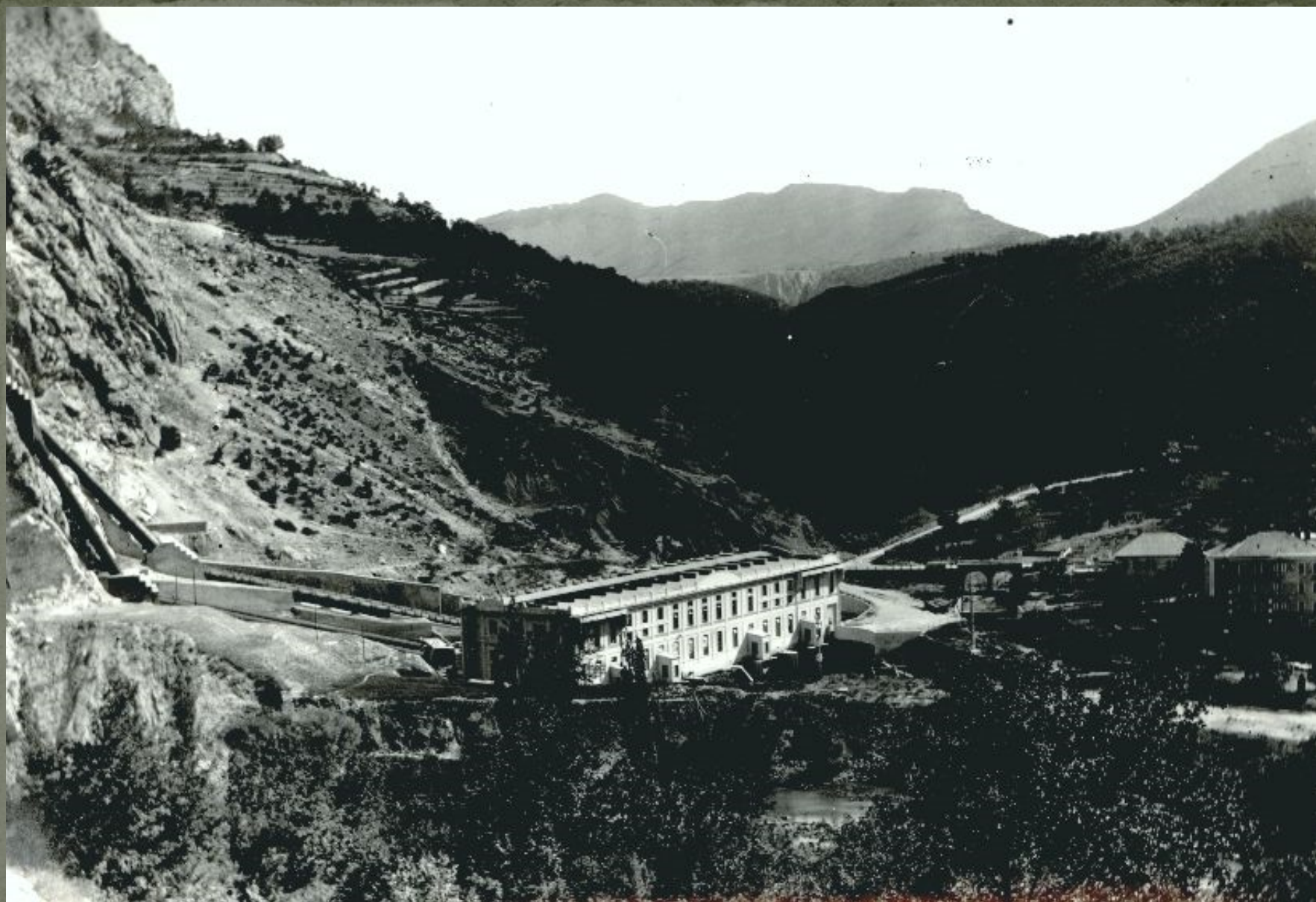
Radovi u odvodnom kanalu



Završetak radova i demobilizacija gradilišta 1932. godine



Završeni radovi druge etape (1928 – 1932)



Završeni radovi druge etape (1928 – 1932)

- U lipnju 1943. godine demontirani su vodiči dvostrukog voda 50 kV Kraljevac – Dugi Rat te je na taj način Omišu, Dugom Ratu i Splitu onemogućeno napajanje iz Kraljevca
- U rujnu 1943. od strane oslobodilačke vojske demontirani su vitalni dijelovi turbinskog regulatora na sva četiri generatora, ispušteno transformatorsko ulje, te onesposobljeni uređaji dizalica
- Nakon toga hidroelektrana je ponovno pod okupacijom Njemačke vojske
- Sredinom 1944. godine elektrana je bombardirana od strane angloameričke avijacije, oštećen je krov i dio postrojenja



Bombardiranje strojarnice 1944. godine



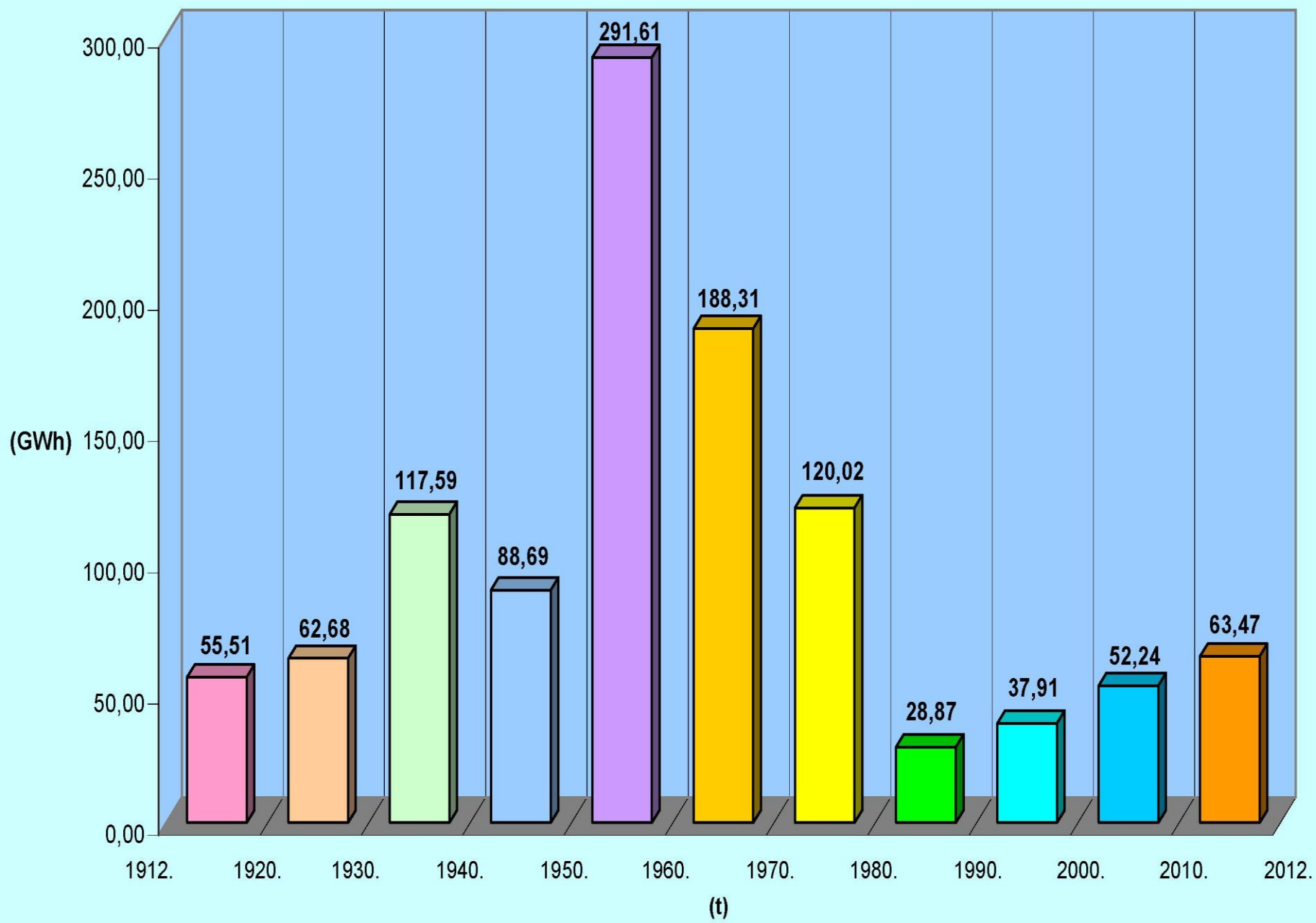
Bombardiranje strojarnice 1944. godine



Bombardiranje strojarnice 1944. godine

- U listopadu 1944. godine Njemačka vojska minira elektranu ali ne uspijeva je “dignuti u zrak”
- Dva mjeseca nakon oslobođenja 24.12.1944. godine Split ponovno dobiva električnu energiju iz hidroelektrane Kraljevac – osposobljen jedan generator
- Tijekom 1946. godine radnici HE Kraljevac osposobili su preostale generatore za rad
- Rekordna proizvodnja hidroelektrane Kraljevac ostvarena je u periodu od 1948. godine do prve faze izgradnje HE Zakučac 1961. godine i kretala se od 182 000 000 kWh 1948.godine do 471 560 000 kWh ostvarenih 1961. godine

Srednja godišnja proizvodnja HE Kraljavec



- U periodu od 1961. godine do završetka druge etape izgradnje HE Zakučac prosječna godišnja proizvodnja iznosi cca 150 000 000 kWh
- Izgradnjom druge etape HE Zakučac, HE Kraljevac gubi na značaju i prosječna godišnja proizvodnja bitno je smanjena i iznosi svega cca 28 870 000 kWh
- 1990. godine, ugradnjom agregata biološkog minimuma (4,8 MW) na mjestu agregata 4 iz 1912. prosječna godišnja proizvodnja raste na cca 37 910 000 kWh
- Od 2000. godine pristupilo se postepenoj obnovi i zamjeni dijelova postrojenja HE Kraljevac na dijelu strojarnice, koja su dovela do povećanja srednje godišnje proizvodnje do cca 60 000 000 kWh

Značajniji radovi od 2000. godine

- 2001./2002. god., zamjena i obnova sustava upravljanja, signalizacije, zaštite, mjerenja i regulacije agregata A i B
- 2003. god. zamjena generatorskih zaštita
- 2004. god. izvedba blok spoja agregata A i B
- 2006. god. preizoliranje rotora i kapitalni remont generatora B
- 2011. god. zamjena kompletnog besprekidnog istosmjernog sustava napajanje 220 V
- 2011./2012. god. preizoliranje rotora i kapitalni remont agregata biološkog minimuma C
- U tijeku zamjena sustava vlastite potrošnje 400/230 VAC

Hidroelektrana Kraljevac danas

- Instalirana snaga: 46,4 MW
 - Agregat A (1932.g.) 20,8 MW
 - Agregat B (1932.g.) 20,8 MW
 - Agregat C (1990.g.) 4,8 MW
- Uloga HE Kraljevac danas u elektroenergetskom sustavu:
 - trajno korištenje voda biološkog minimuma Cetine 8 m³/s
 - korištenje voda međudotoke te preljevnih voda brane Prančevići
 - rezerva sustava u slučaju kvara na uzvodnim elektranama
 - usluge upravljanja rasklopnim postrojenjima 110 kV, 35 kV, 10 kV u vlasništvu HEP-OPS d.o.o. i HEP-ODS d.o.o.
 - usluge Vodovodu Makarska d.o.o., u neprekinutom osiguranju vode u vodnoj komori, odakle se vodom napaja cijelo Makarsko primorje



Brana hidroelektrane Kraljevac



Vodna komora hidroelektrane Kraljevac



Unutrašnjost strojarnice



Hidroelektrana Kraljevac



Hidroelektrana Kraljevac



HIDROELEKTRANA KRALJEVAC

Hvala na pažnji!

Izradio: Igor Šodan