



Здружение МАКЕДОНСКИ КОМИТЕТ ЗА ГОЛЕМИ БРАНИ - ЗМКГБ Скопје
тел. 02 3116-066, лок. 135, лок. 136, факс. 02 3118-834, <http://www.macold.org.mk>
Адреса: Градежен факултет - Универзитет Св. Кирил и Методиј,
бул. Партизански одреди, 24, 1000 Скопје, Република Македонија
Жиро сметка: 300000001888141, ЕДБ/МК: 4030002505887 Комерц. банка АД-Скопје

Технички податоци за брани во Австрија

Во таб. 1 се дадени основни податоци за 11-те локации, односно географски координати според Google Earth, за браните (dams) и хидроцентралите (HPP) кои ќе бидат посетени:

координати од google maps	N	E
1. HPP/dam Ybbs (Danube)	48.188708,	15.067471
2. HPP/dam Salzburg/Lehen	47.821682,	13.030915
3. HPP Kaprun	47°11'51.01",	12°43'9.74"
4. Kaprun dam	47.169576,	12.721803
5. Kölnbrein dam	47.079348,	13.344003
6. HPP/dam Malta Oberstufe	47.066091,	13.354054
7. HPP Malta Hauptstufe	46.870101,	13.329270
8. HPP Reisseck 2	46.980748,	13.361451
9. HPP/dam Villach	46.631975,	13.828736
10. HPP/dam Koralpe	46.643866,	14.931317
11. Feistritzbach dam	46.677811,	15.034249

План за студиско патување во Австрија, мај/јуни 2017 година

(day 1) Недела/Sunday, 28.05.2017

Скопје (тргнување во 00:30) - **Vienna** (via Budapest)

(day 2) Понеделник/Monday, 29.05.2017

Vienna – (1) HPP/dam Ybbs (Danube)

HPP/dam Ybbs (Danube) – (2) HPP/dam Salzburg/Lehen

HPP/dam Salzburg/Lehen - **Salzburg**

(day 3) Вторник/Tuesday, 30.05.2017

Salzburg – (3) HPP Kaprun

HPP Kaprun – (4) Kaprun dam

Kaprun dam - **Zell am See**

(day 4) Среда/Wednesday, 31.05.2017

Zell am See – (5) Kölnbrein dam

Kölnbrein dam – (6) HPP/dam Malta Oberstufe

HPP/dam Malta Oberstufe - **Spittal Drau**

(day 5) Четврток/Thursday, 01.06.2017

Spittal Drau – (7) HPP Malta Hauptstufe

HPP Malta Hauptstufe – (8) HPP Reisseck 2

HPP Reisseck 2 – **Villach**

(day 6) Петок/Friday, 02.06.2017

Villach – (9) HPP/dam Villach

HPP/dam Villach – (10) HPP/dam Koralpe

HPP/dam Koralpe – (11) Feistritzbach dam

Feistritzbach dam - **Graz**

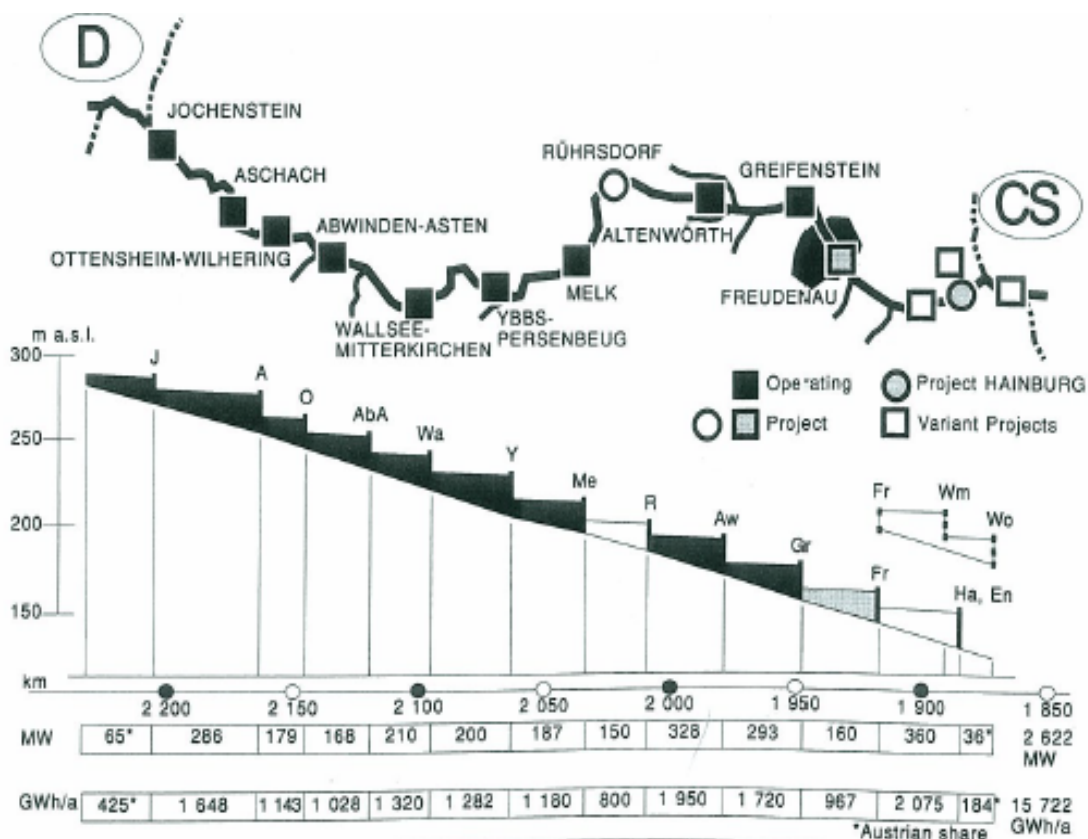
(day 7) Сабота/Saturday, 03.06.2017

Graz (тргнување во 08:00) - Скопје (via Zagreb)

ХЕЦ Персенбеуг (HPP YBBS Persenbeug on river Danube)

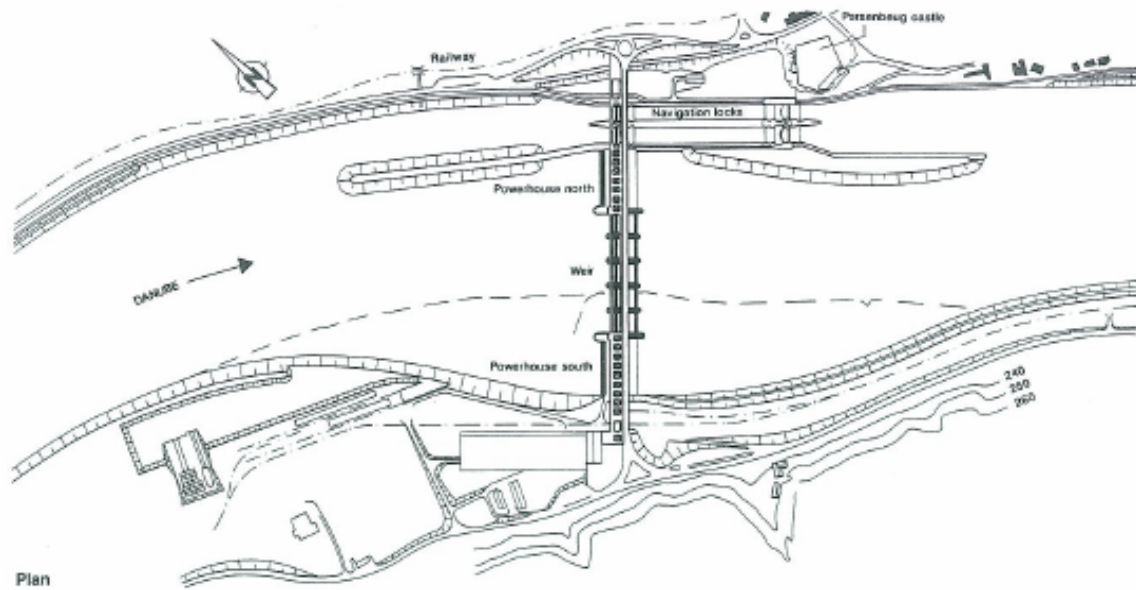
ХЕЦ Персенбеуг е најстарата протечна хидроцентрала во каскадниот систем на река Дунав (сл. 1, должина од 350 km и вкупен пад од 150 m) изградена во периодот 1954-59 година. Првичната централа била опремена со 6 вертикални Капланови турбини, додека во 1996 е пуштена во употреба дополнителна турбина. Годишното производство на електрична енергија, по извршената реконструкција на електромашинската опрема во периодот 2012-14 година, било зголемено за околу 60 GWh годишно. Во следната табела се дадени основните енергетски параметри на централата.

	Пред реконструкција	По реконструкција	
Годишно производство	1336 GWh	1396 GWh	+ 60 GWh
Моќност	236.5 MW	254.5 MW	+ 18 MW
Инсталирано протекување	2650 m ³ /s	3100 m ³ /s	+ 450 m ³ /s

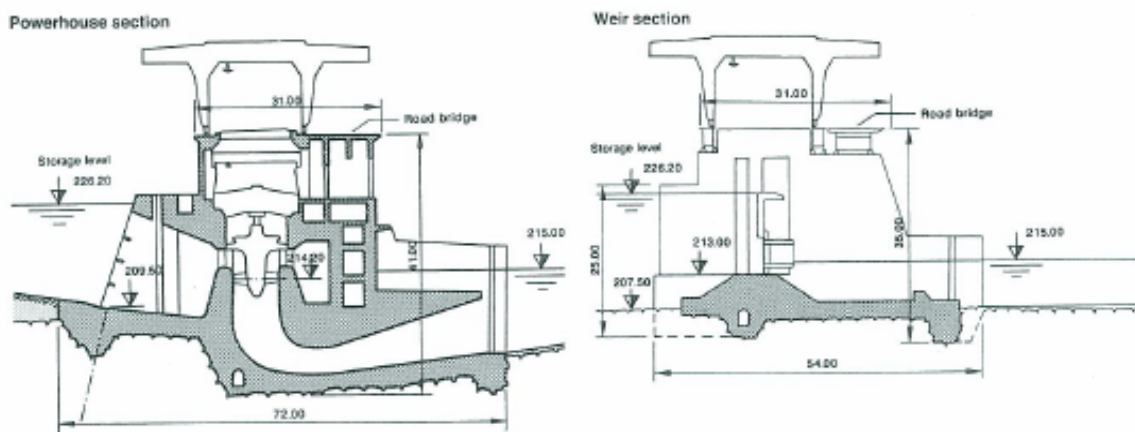


Слика 1. Приказ на каскаден систем на хидроцентрали на реката Дунав.

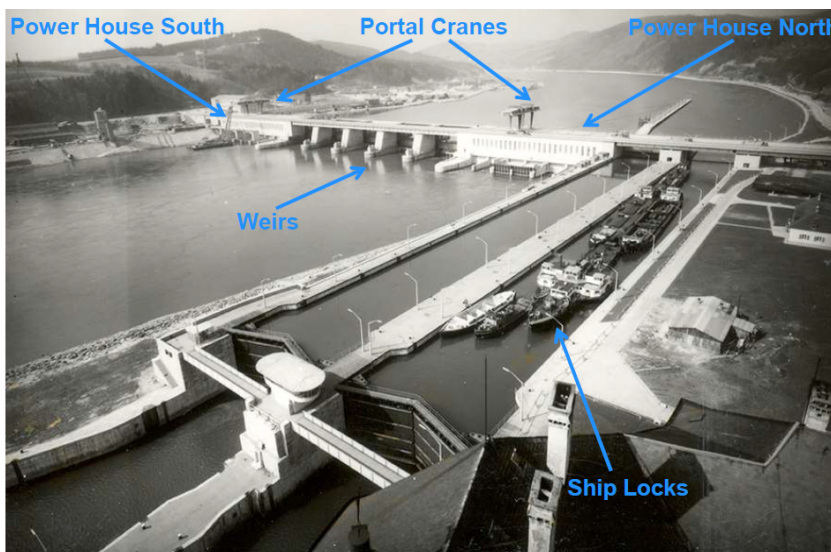
Објектот се состои од 5 преливни брани, со височина од 35 m и должина од по 30 m, две машински зграда (лоцирана соодветно северно и јужно од преливниот дел, опремени со по три Капланови турбини) и бродска преводница со две комори, со димензии 24×230 m и височина од 23 m (сл. 2, сл. 3. и сл. 4). Вкупната должина на преливните брани и машинските згради изнесува 366 m. Падот на централата е 11.1 m.



Слика 2. Основа на ХЕЦ Персенбеуг.



Слика 3. Пресеци на машинска зграда (лево) и преливна брана (десно).



Слика 4. Поглед на ХЕЦ Персенбеуг.

ХЕЦ Лехен Салцбург (HPP/dam Salzburg/Lehen)

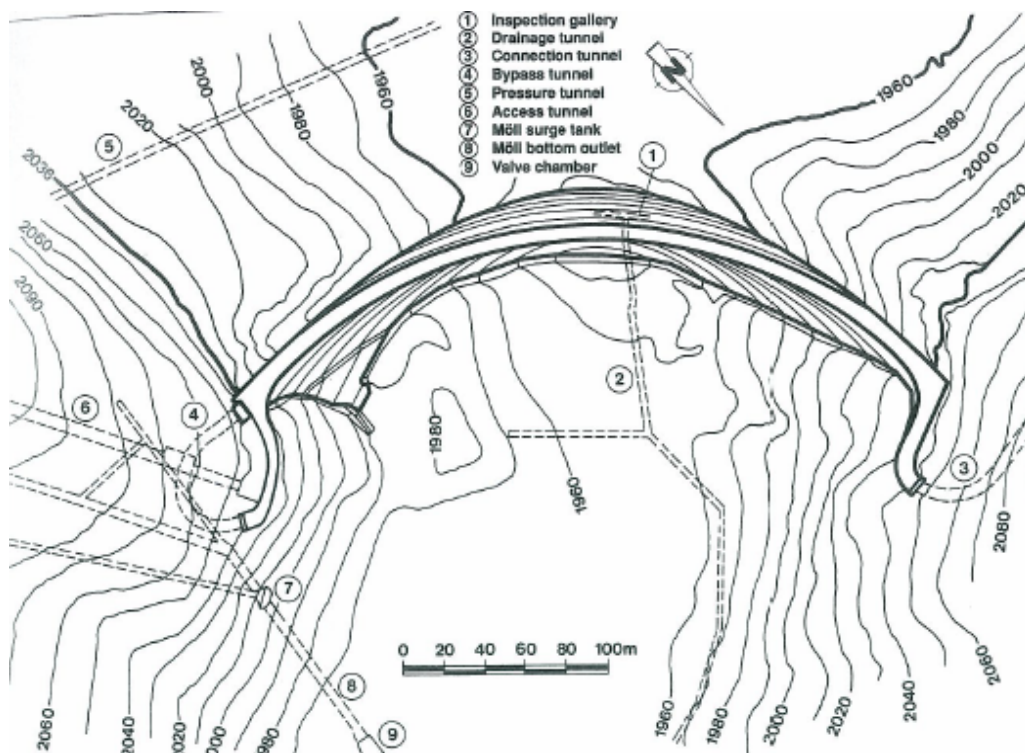
ХЕЦ Лехен е една од поновите хидроцентрали во Австрија, и се наоѓа на реката Салзах, во самиот центар на Салцбург, изградена во периодот 2010-13 година (сл. 5). Основата на хидроцентралата била чакалеста/глиновита, што резултирало со потешкотии при градбата на масивните бетонски делови. Во централата се вградени 2 Капланови турбини, со инсталирано протекување од $250 \text{ m}^3/\text{s}$ и пад од 6.6 m. Инсталираната моќност на построението е 13.7 MW.



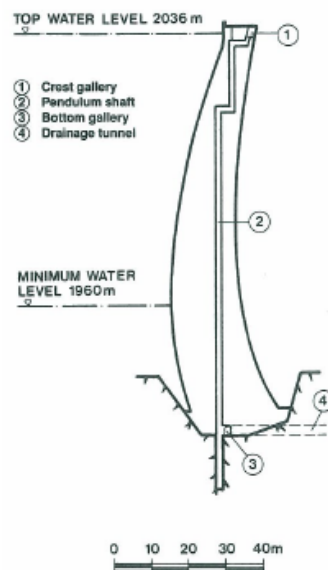
Слика 5. Поглед на ХЕЦ Лехен.

ХЕЦ Капрун (HPP/dam Kaprun)

Браната Дросен е двојна закривена лачна брана (сл. 6, 7 и 8), изградена во периодот 1948-51 година, на водотекот Карпун Ахе, со максимална височина над теренот од 112.0 m и должина во круната од 357.0 m. Дебелината на браната во круната изнесува 7 m, додека максималната дебелина во темелот на браната изнесува 25 m. Котата на нормално ниво е на 2,036 mnv, при што акумулацијата е со вкупна зафатнина од $87 \times 10^6 \text{ m}^3$. Во телото на браната се вградени $355,000 \text{ m}^3$ бетон. Преливниот орган е со капацитет од $100 \text{ m}^3/\text{s}$, додека зафатниот орган за ХЕЦ Капрун е со капацитет од $36 \text{ m}^3/\text{s}$. Бруто падот на ХЕЦ Капрун изнесува 860.7 m, додека инсталираната моќност изнесува 220 MW. Годишното производство на електрична енергија изнесува 486 GWh, од кои 386 GWh се во тек на зимскиот период.



Слика 6. Основа на брана Дросен со придружни објекти.



Слика 7 Напечен пресек на брана Дросен.

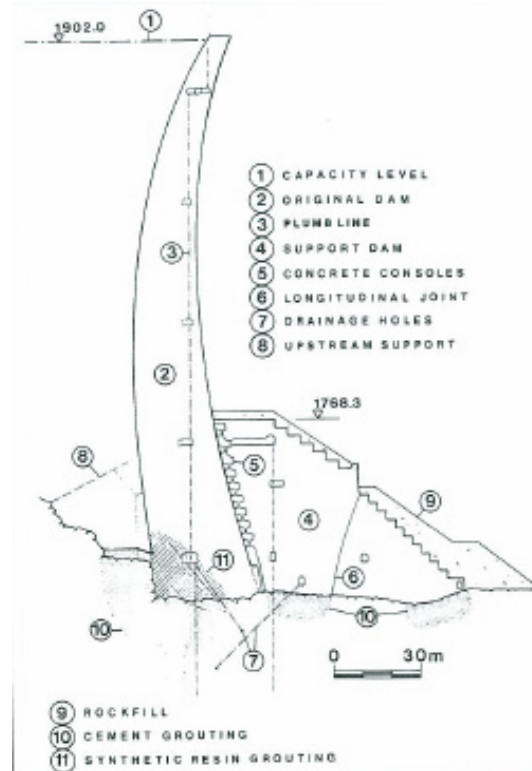


Слика 8. Поглед на брана Дросен.

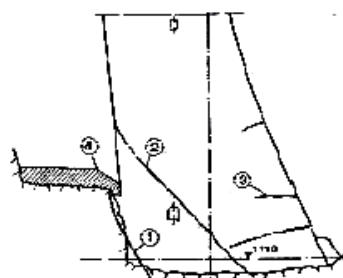
Брана Колнбрејн (Kölnbrein dam)

Браната Келнбрајн е двојна закривена тенка лачна брана (сл. 10), изградена во периодот 19714-77 година, со максимална височина над теренот од 200.0 m и должина во круната од 626.0 m. Карпата во основата е изградена од гнајс, а преградното место е широко 150 m, со рамно дно кое придонесува за зголемување на должината на браната на 626 m. Дебелината на браната во круната изнесува 7.6 m, додека максималната дебелина во темелот на браната изнесува 41.0 m. Котата на нормално ниво е на 1,902 mnnv, при што акумулацијата е со вкупна зафатнина од $205 \times 10^6 \text{ m}^3$. Во телото на браната се вградени $1,580,000 \text{ m}^3$ бетон. Преливниот орган е со капацитет од $138 \text{ m}^3/\text{s}$.

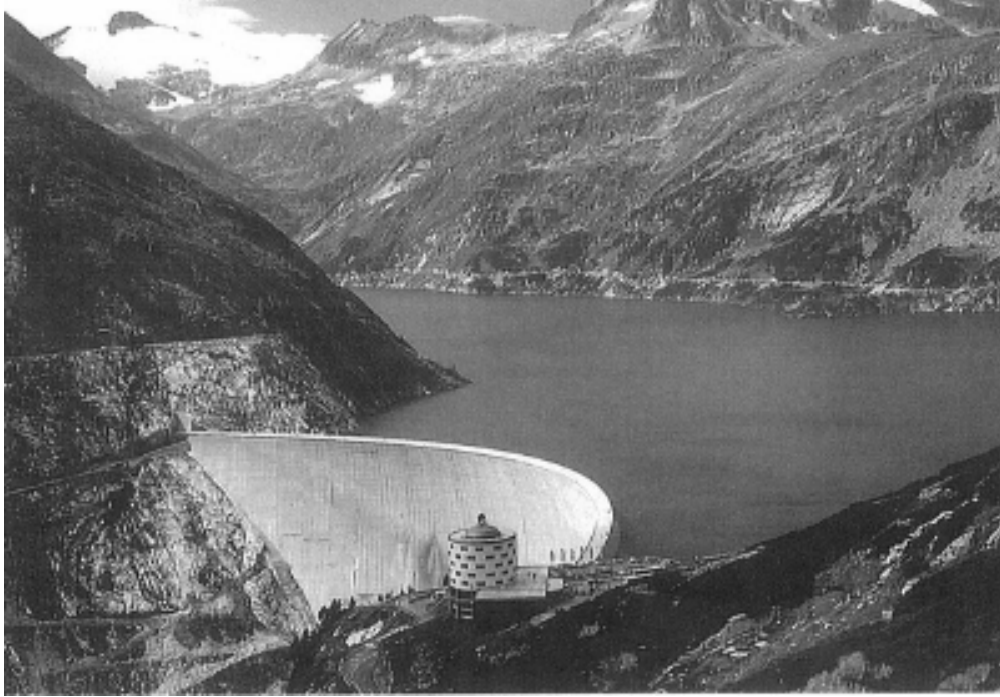
При првото полнење во 1977 година забележани се пукнатини во узводната ножица на браната, како и во централниот дел на браната, на кота 42 m под нормалното ниво на водата (сл. 10), при што била извршена санацијата на браната со цел да се подобри статичката стабилност и да се намали водопропустливоста во дозволени граници, со вкупно чинење од 190 милиони \$. Било применето решение со изведба на масивен блок после браната и пополнување на пукнатините со инјектирање, со што се обезбедила монолитност на конструкцијата, без трансфер и концентрација на сили, како и водонепропустливост на основата и на долниот дел на браната (сл. 10).



Слика 9. Пресек на браната Келнбрајн и залачениот масивен блок.



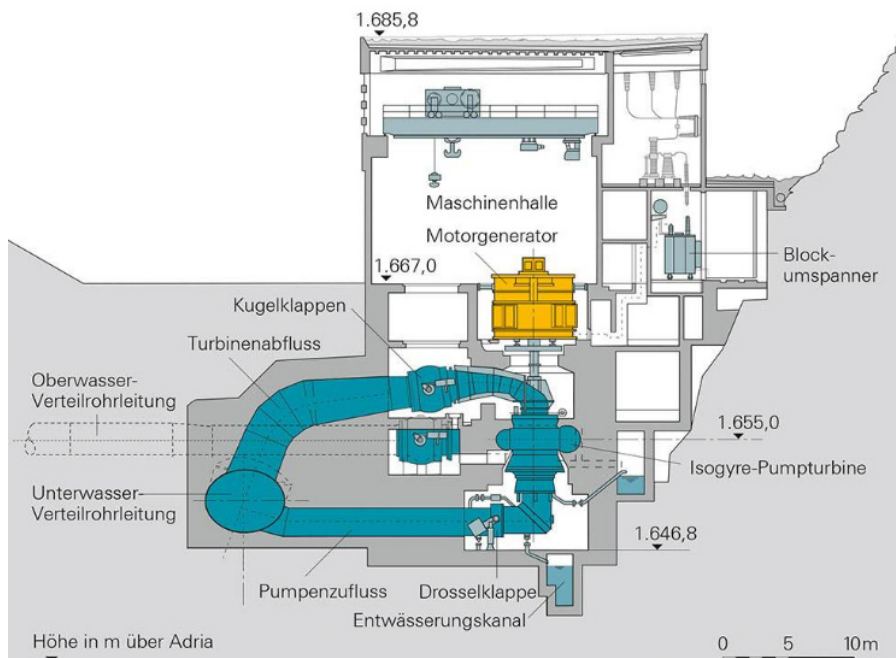
Слика 10. Долниот дел од браната Келнбрајн со појавените пукнатини. (1) прва и (2) втора група на пукнатини; (3) низводни пукнатини; (4) бетонски бланкет.



Слика 11. Поглед на браната Колнбрејн.

ХЕЦ Малта Оберstufe (НРР/dam Malta Oberstufe)

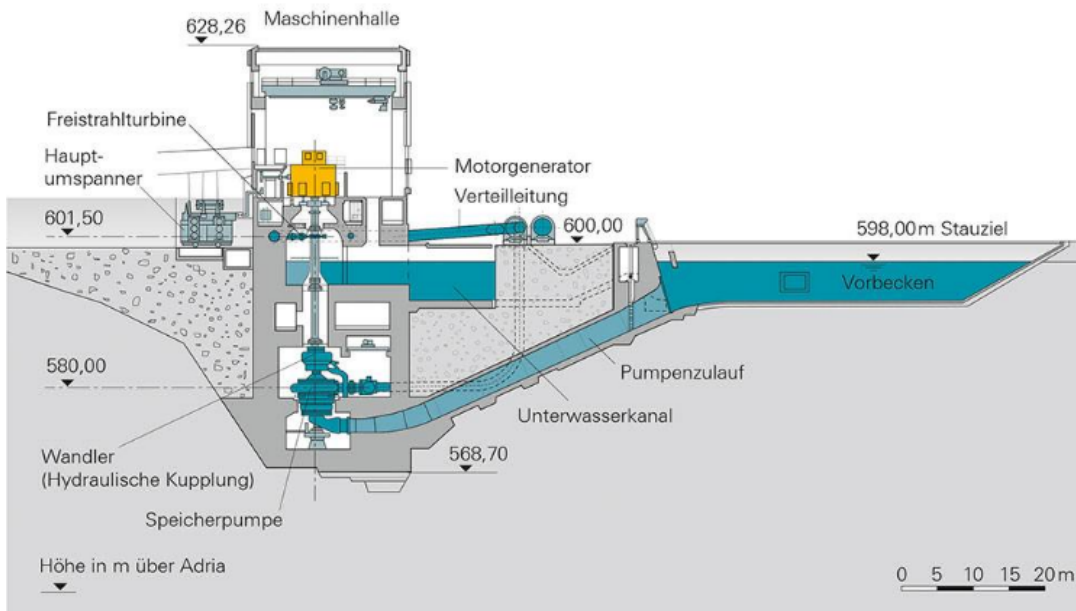
ХЕЦ Малта Оберstufe е пумпно-акумулациона постројка (сл. 12), која се наоѓа низводно од браната Колнбрејн, во местото Брандстад во областа Каринтиа, изградена во периодот 1974-77 година. Опремена е со 2 Франсисови турбини, со инсталирана моќност од 120 MW и годишно производство од 37.400 MWh.



Слика 12. Пресек на ПАХЕ Малта Оберstufe.

ХЕЦ Малта Хаупstufe (HPP/dam Malta Oberstufe-Rottau)

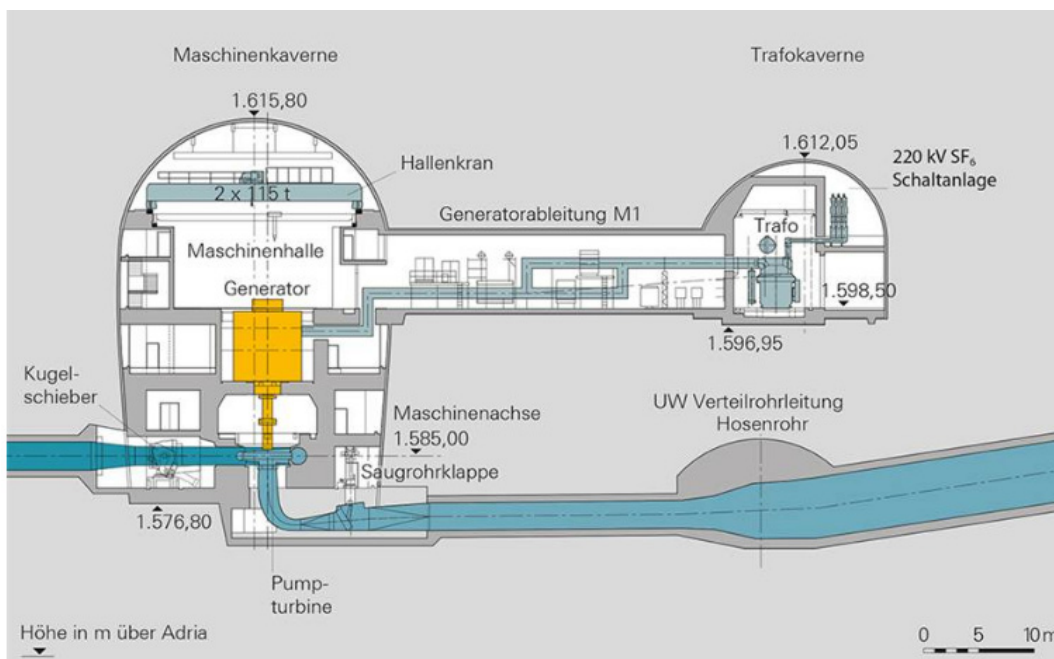
ХЕЦ Малта Оберstufe е пумпно-акумулациона постројка, која се наоѓа во областа Каринтиа (сл. 13), изградена во периодот 1971-77 година, пуштена во употреба во 1979 година. Опремена е со 4 Пелтонови турбини, со вкупна инсталирана моќност од 730 MW и годишно производство од 618.400 MWh.



Слика 13. Пресек на ПАХЕ Малта Хаупstufe (Ротау).

ХЕЦ Рејсек II (HPP Reiseck II)

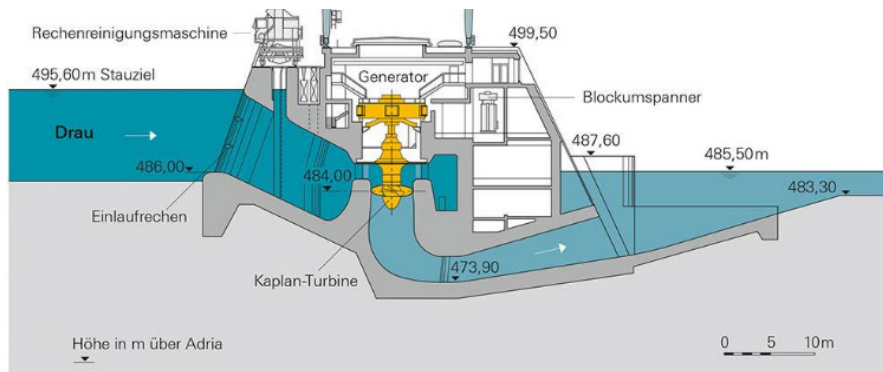
ХЕЦ Рејсек II е пумпно-акумулациона подземна постројка, која се наоѓа во местото Муелдорфер Грабен, област Каринтиа, изградена и пуштена во употреба во 2015 година. Опремена е со 2 Франсисови реверзибилни турбини, со вкупна инсталирана моќност од 430 MW (сл. 14).



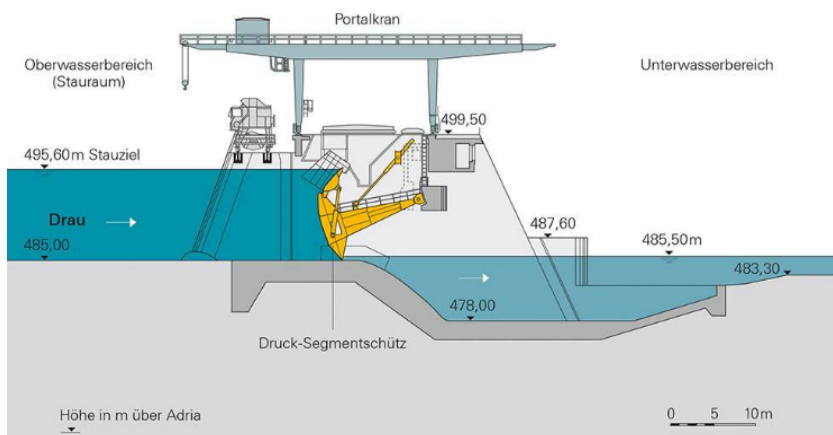
Слика 14. Пресек на подземна ПАХЕ Рејсек II.

ХЕЦ Вилах (HPP/dam Villach)

ХЕЦ Вилах е проточна хидроцентрала, изградена на реката Драва (сл. 15 и сл. 16) во периодот 1981-84 година. Во централата се вградени 2 Капланови турбини, со инсталирана моќност 25 MW, со годишно производство на електрична енергија од 100.0 GWh.



Слика 15. Пресек низ турбина на ХЕЦ Вилах.



Слика 16. Пресек низ преливен дек на ХЕЦ Вилах.

ХЕЦ Коралпе (HPP/dam Koralpe)

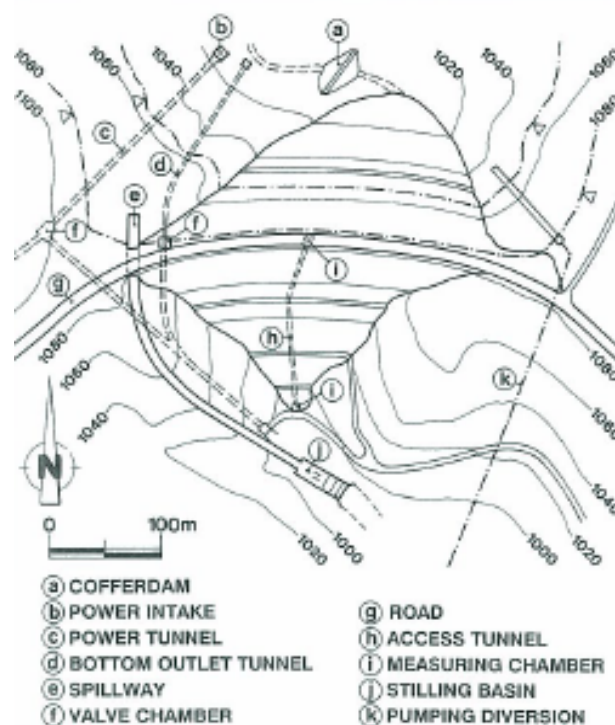
ХЕЦ Коралпе е пумпно-акумулациона постројка на реката Драва, во местото Лавамунд, област Каринтиа (сл. 17). Изградена е и пуштена во употреба во 1991 година. Опремена е со 1 Пелтонова турбина, со вкупна инсталирана моќност од 50 MW.



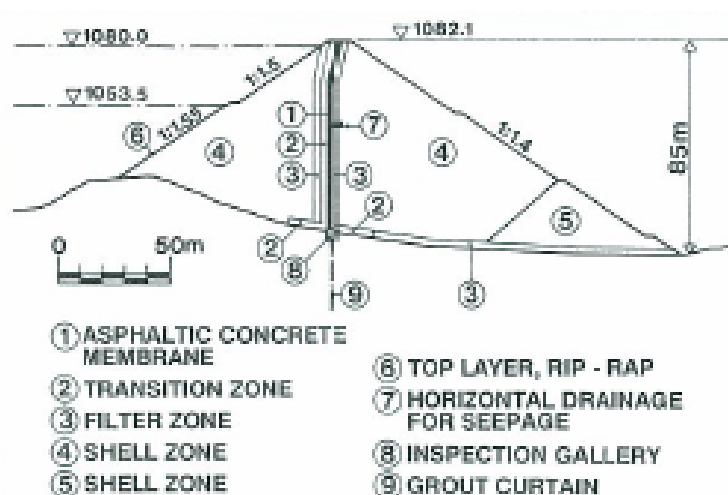
Слика 17. Поглед на ХЕЦ Коралпе.

Брана Фејстербах (Feistritzbach dam)

Браната Фејстербах е камено насипна брана, со асфалтно јадро (сл. 18 и сл. 19), изградена во периодот 1987-90 година, со максимална височина од 88.0 m и должина во круната од 370.0 m. Широчината на браната во круната изнесува 12 m, котата на нормално ниво е на 1,080 mnv, при што акумулацијата е со вкупна зафатнина од $22 \times 10^6 \text{ m}^3$. Во телото на браната е вграден камен материјал со волумен од $1,600,000 \text{ m}^3$, додека во јадрото е вградено вкушно $14,100 \text{ m}^3$ асфалт. Преливниот орган (бочен преливник) е со капацитет од $105 \text{ m}^3/\text{s}$, додека зафатниот орган за ХЕЦ Лавамунд е со капацитет од $8 \text{ m}^3/\text{s}$.



Слика 18. Основа на брана Фејстербах со придружни објекти.



Слика 19. Напречен пресек на брана Фејстербах.