

## VÝSTAVBA BETONOVÝCH PŘEHRAD VE ŠPANĚLSKU CONSTRUCTION OF CONCRETE DAMS IN SPAIN

**VOJTĚCH BROŽA**

Po roce 1970 patřilo Španělsko k nejvýznamnějším producentům betonu v celosvětovém měřítku. K tomuto stavu rozhodujícím způsobem přispívala rozvinutá přehradní výstavba, orientovaná převážně na betonové přehradní typy.  
After 1970, Spain became one of major concrete producers worldwide. A highly developed dam construction industry contributed to this fact significantly. It was mainly focused on concrete dams.

Významný hospodářský rozvoj země po mnohaletém útlumu v důsledku mezinárodní izolace frankistického režimu kladl velké nároky na zdroje vody a energie. S ohledem na přírodní poměry



*El Atazar na řece Lozoya, rok výstavby 1972, výška 134 m, klenbová přehrada (podloží sanováno systémem kotev), objem nádrže 426 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*

*El Atazar on the Lozoya River, year of construction: 1972, height: 134 m arch dam (subsoil with an added system of anchors), reservoir capacity: 426 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*



Pyrenejského poloostrova každý požadavek na tyto zdroje si vynucoval výstavbu umělých vodních nádrží, ať již se jednalo o pitnou vodu, vodu pro závlahy či hydroenergetické využití. Jistou výhodou přitom bylo vcelku řídké osídlení údolí vodních toků, většinou bez hospodářského využití. Z celkového počtu 1187 přehrad, které Španěle zařadili do světového soupisu ICOLD (Mezinárodní přehradní komise) v roce 1998, je 859 betonových popř. zděných. Tyto počty řadí Španělsko na čtvrté místo ve světě, za USA, Indii a Čínu. Přitom tempo výstavby bylo po dlouhá léta mimořádně intenzivní; ve vrcholném

*Almendra na řece Tormes, rok výstavby 1970 výška 202 m, klenbová přehrada s navazujícími betonovými hrázemi různé konstrukce, objem nádrže 2 648 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*

*Almendra on the Tormes River, year of construction: 1970, height: 202 m, arch dam with following concrete dams of varying structures, reservoir capacity: 2 648 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*



jedni z prvních vybuovali i přehradu technologií tvrdého násypu (hardfill). S ohledem na příznivé morfologické a geologické podmínky se často použil klenbový přehradní typ (60 přehrad), přičemž právě klenbové přehrady patří k nejvyšším (Almendra 202 m, Canelles 150 m, Beznar 139 m, Susqueda 135 m, atd.). V statistickém přehledu však převažují přehrady do 50 m výšky (všech typů). Píliřová přehrada José Maria de Oriol (Alcántara II) o výšce 135 m na řece Tajo

*Itoiz na řece Irati, ve stavbě, výška 128 m, gravitační přehrada, objem nádrže 418 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*

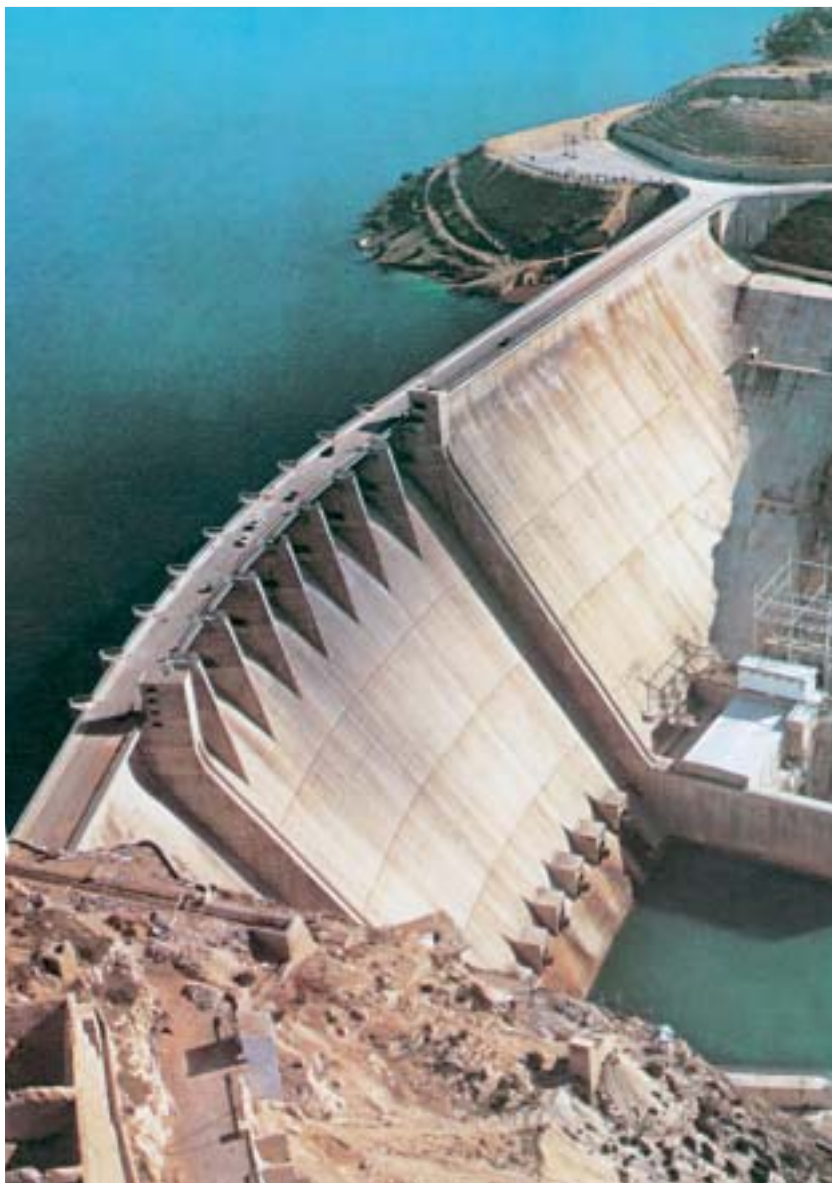
*Itoiz on the Irati River, under construction, height: 128 m, gravity dam, reservoir capacity: 418 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*

období byla každý měsíc uváděna do provozu v průměru dvě významná vodní díla. Na rozdíl od většiny evropských i světových států (s výjimkou Číny, Turecka a některých dalších), nedošlo ve Španělsku k podstatnému útlumu nově budovaných objektů, jak ukazuje tabulka:

Období	Počet vybudovaných přehrad
1950–1959	159
1960–1969	211
1970–1979	195
1980–1989	186
1990–1999	139

Z hlediska účelů je na prvním místě výstavba přehrad pro závlahy (603 děl), následuje zásobování vodou (492) a využití vodní energie (381).

Mezi betonovými přehradními typy dominují gravitační. Tato orientace je v posledních desetiletích posilována rozvojem technologie válcovaného betonu, inspirovaná zejména angloamerickými trendy. Přitom sami španělští odborníci přispěli svým vkladem, např. výzkumem hydratace masivního betonu s velkým obsahem pucolánu (popílku) a také vlastními technologickými inovacemi. Jako



*Iznájar na řece Genil, rok výstavby 1969, výška 122 m, gravitační přehrada, objem nádrže 978,34 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*

*Iznájar on the Genil River, year of construction: 1969, height: 122 m, gravity dam, reservoir capacity: 978,34 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*



*Valdecanas na řece Tajo, rok výstavby 1964, výška 98 m, klenbová přehrada s pravobřežní, skalní opěrou stabilizovanou systémem kotev, objem nádrže 1446 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*

*Valdecanas on the Tajo River, year of construction: 1964, height: 98 m, arch dam with a right-bank rock support stabilized with a system of anchors, reservoir capacity: 1446 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*



při hranicích s Portugalskem rovněž prokazuje vysokou úroveň přehradní výstavby ve Španělsku, stejně jako uplatnění rozmanitých konstrukčních principů při projektování manipulačních objektů vodních děl.

Po skončení 2. světové války se ve Španělsku často uplatnili zahraniční odborníci, zejména z Francie a Portugalska. V krátké době však vyrostla kvalitní domácí odborná generace. Dnes se podílí na četných zahraničních projektech, převážně v zemích latinské Ameriky.

Obdobně jako jinde ve světě i ve Španělsku sílí tlaky různých ekologických

iniciativ proti budování nových vodních děl. Díky relativně vysoké vážnosti, které se tyto objekty těší u laické veřejnosti, snahám o širokou publicitu jejich přínosů včetně environmentálních a soustavnému úsilí o minimalizaci negativních dopadů výstavby přehrad na prostředí se zatím daří těmto tlakům odolávat.

Výstavba přehrad na území Španělska má slavnou historii. Dodnes je možno shlédnout některou z přehrad z římské doby, konkrétně z prvního století n. l. známou Prosepinu či Cornalbo. Ve 14. až

16. století byly vybudovány na svou dobu mimořádně významné stavby, např. Almansa (1364), Albuera de Castellar (1500), Tíbi (1594), Elche (1640) popř. další. Do roku 1900 se uvádí 52 vybudovaných přehrad, v roce 1950 již 259 přehrad.

*Belesar na řece Mino, rok výstavby 1963*

*výška 129 m, klenbová přehrada*

*objem nádrže 645,56 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*

*Belesar on the Mino River, year of construction: 1963, height: 129 m arch dam, reservoir capacity: 645.56 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>*



*Prof. Ing. Vojtěch Broža, DrSc.  
Katedra hydrotechniky, FSv ČVUT v Praze  
Thákurova 7, 166 29 Praha 6  
tel.: 02 2435 3879, 02 2435 4616  
fax: 02 2435 5408*