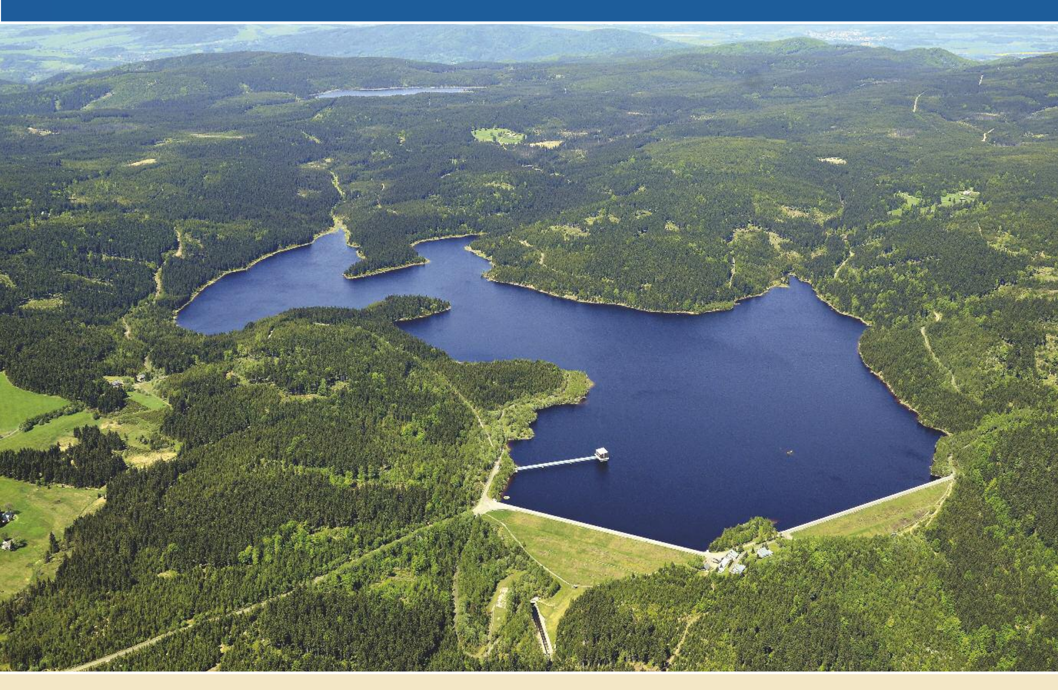
vodní dílo Josefův Důl

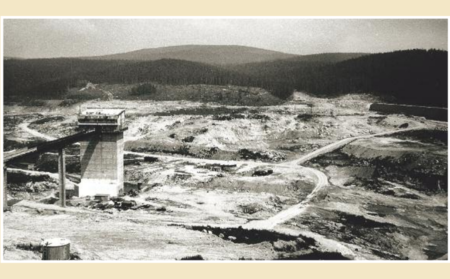


Kamenice

Kamenice pramení v Jizerských horách pod sedlem Holubníku na severozápadním svahu Černé hory v nadmořské výšce 975 m n. m. Ústí zprava do Jizery u Horské Kamenice nad městem Železný Brod. Plocha povodí Kamenice je 218,6 km^2 a celková délka toku je 36,7 km.
V povodí Kamenice na srážkoměrné stanici Nová louka (780 m n. m.) byl při katastrofální povodni v roce 1897 dne 29. července naměřen denní srážkový úhrn 345 mm, který dosud nebyl na území České republiky překonán.

Historie výstavby

Přehrada Josefův Důl je nejmladší přehradní nádrží v Jizerských horách. Profil hlavní hráze je situován pod soutokem Kamenice a Hlubokého potoka nad obcí Josefův Důl. Přestože první snahy o vybudování nádrže v této lokalitě sahají již do konce 19. století, byla stavba vodního díla Josefův Důl realizována až v letech 1976–1982. Ústředním investorem bylo Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR a výkonným investorem Vodohospodářský rozvoj a výstavba Praha. Projekt vodního díla zpracoval Hydroprojekt Praha. Dodavatelem se staly firmy Vodní stavby, oborový podnik Praha, závod Teplice (stavební část) a Sigma Hranice (technologická část). Vodárenská část včetně úpravny vody Bedřichov byla uvedena do provozu v roce 1987.

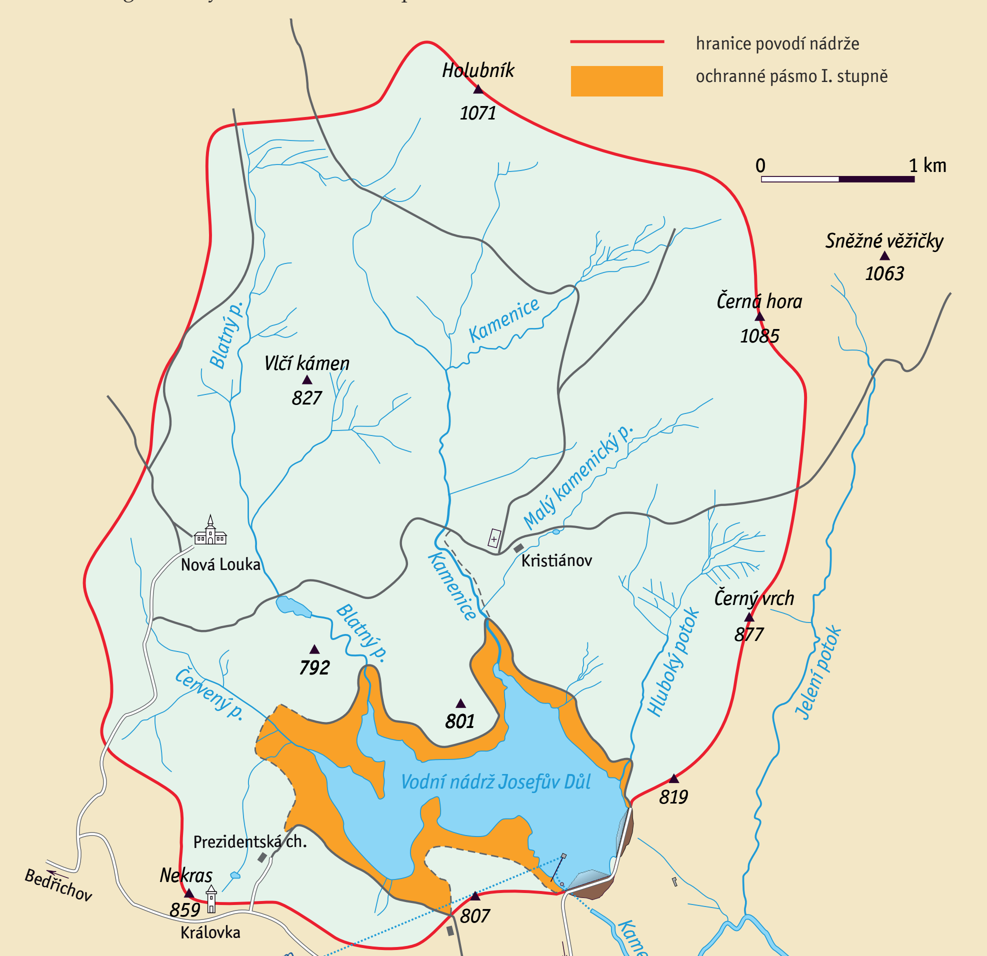


Sdružený objekt ve výstavbě, nádrž před napuštěním

Návodní těsnicí plášť boční hráze

Účely vodního díla

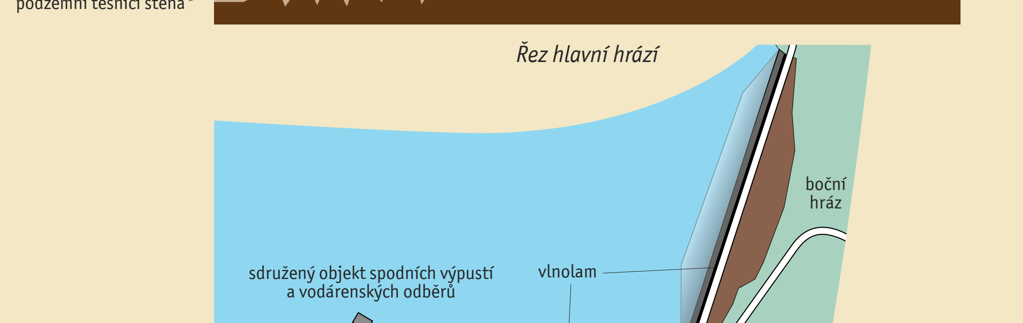
Hlavními účely této nádrže jsou akumulace vody pro vodárenské využití v oblasti Liberecka, ochrana území ležícího pod hrází před velkými vodami, zajištění minimálního zůstatkového průtoku v profilu pod hrází, případně nadlepšení průtoku při havarijním znečištění vody a energetické využití zůstatkového průtoku.



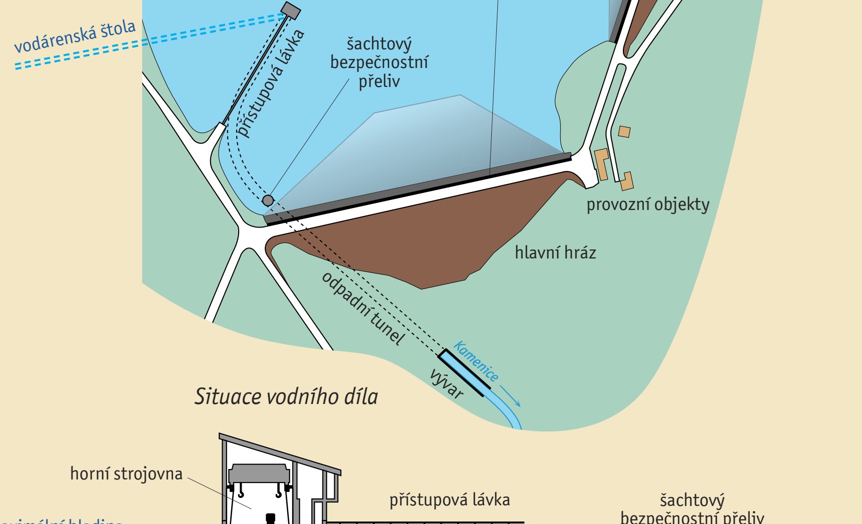
Situace povodí nádrže

Vodní dílo

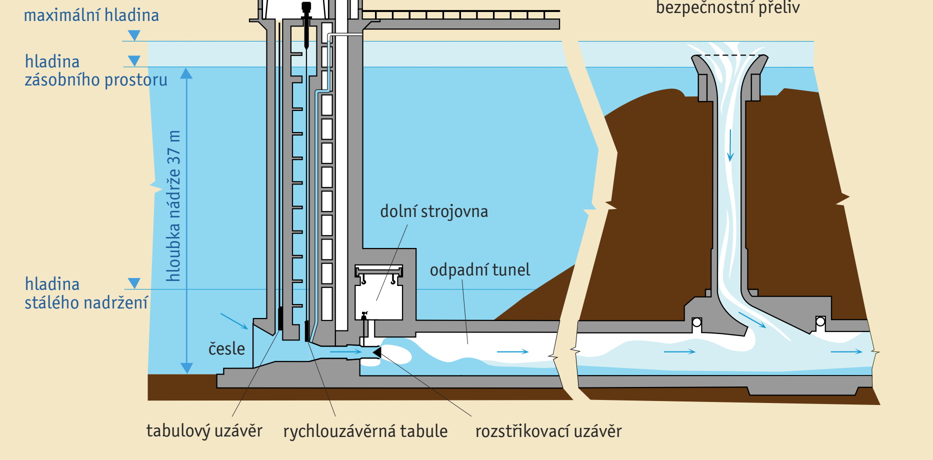
Pro zadržení potřebného množství vody v prostoru nádrže bylo nutné vybudovat kromě hlavní hráze přes údolí Kamenice i boční hráz na levém břehu. **Hlavní hráz** je půdorysně přímá, zemní, sypaná z místních zahliněných hrubozrnných písků, s návodním asfaltobetonovým těsnicím pláštěm. Ve vzdušní části hráze je vybudován komínový drén, na který navazuje plošný drén při základu vzdušní paty hráze. Podloží je v údolní nivě u návodní paty utěsněno železobetonovou podzemní stěnou sahající do hloubky až 20 m a dále injekční clonou do hloubky až 35 m. Spojovací prvek mezi návodním asfaltobetonovým pláštěm a podzemní stěnou (resp. injekční clonou) tvoří injekční chodba celkové délky 419 m, umožňující provádět kontrolu funkce těsnicích prvků a případně i dotěsňování podloží hráze.
Boční hráz je rovněž půdorysně přímá, zemní, sypaná z místních zahliněných hrubozrnných písků, s návodním asfaltobetonovým těsnicím pláštěm i obdobným drenážním systémem ve vzdušní části hráze. Návodní těsnicí plášť je napojen do skalního podloží betonovou těsnicí ostruhou bez injekční chodby.
Sdružený objekt je umístěný při patě pravého úbočí nádrže a tvoří jej železobetonový věžový objekt vodárenských odběrů, který umožňuje odběr surové vody z pěti vtokových otvorů v různých výškových úrovních. Součástí objektu jsou i strojovny uzávěrů spodních výpustí (horní a dolní). Spodní částí objektu procházejí dvě spodní výpusti zaústěné do odpadního tunelu, vedeného v pravém úbočí. Na odbočce z levé spodní výpusti byla instalována malá vodní elektrárna s Francisovou turbínou pro energetické využití minimálního zůstatkového průtoku. Přibližně v polovině délky tunelu je do něj zaústěn šachtový bezpečnostní přeliv. Pod vyústěním odpadního tunelu je vývar a opevněné odpadní koryto.
Na dolní strojovnu sdruženého objektu navazuje **vodárenská štola** o délce 2 440 m, vyražená v žulovém masivu horského hřebenu. V ní je uloženo potrubí o průměru 800 mm odvádějící gravitačně surovou vodu z nádrže do úpravny vody v Bedřichově. Tato úpravna je významným zdrojem skupinového vodovodu Liberec–Jablonec nad Nisou, ze kterého je zásobováno pitnou vodou přibližně 55 tisíc obyvatel především z města Liberec. Průměrné množství vyrobené pitné vody činí 190 l/s.



Řez hlavní hrází



Situace vodního díla



Malá vodní elektrárna – Francisova turbína

Injekční chodba hlavní hráze

Kvalita vody

Celá oblast byla od 60. let minulého století pod nepříznivým vlivem imisního spadu a kyselých dešťů. Koncem 90. let došlo k významnému poklesu imisní zátěže, postupné renovaci přirozeného stavu a návratu rybí populace do celé oblasti. Nádrž byla nejdříve osídlena sivenem americkým, ale dnes je zcela dominantním druhem spontánně se rozvíjející populace drobné kaprovité rybky střevle potoční. Kvalita vody je dlouhodobě podrobně sledována v samotné nádrži i na přítocích.

Technické údaje / *Technical details*

Vlastník / ***Owner***	Česká republika
Správce, provozovatel / ***Operator***	Povodí Labe, státní podnik
Účel nádrže / ***Purpose***	vodárenský, ochrana před povodněmi, nadlepšování průtoků, energetika / *water supply, flood protection, flow enhancement, hydropower generation*

Hydrologie / *Hydrology*

Vodní tok (říční km) / *River (fluvial km)*	Kamenice (30,2)
Plocha povodí k profilu hráze / *Catchment area*	19,81 km^2
Průměrný průtok / *Mean flow*	0,683 m^3·s^{-1}
100letý průtok / *100 year flood flow*	106 m^3·s^{-1}

Hráz / *Dam*

Typ / *Type*	sypaná, zemní, s návodním asfaltobetonovým těsnícím pláštěm / *earthfill dam with upstream asphaltic concrete facing*	
Výška (nad základovou spárou) / *Height (above foundations)*	hlavní / *main*	44 m
	boční / *auxiliary*	15 m
Výška (nad terénem) / *Height (above terrain)*	hlavní / *main*	43 m
	boční / *auxiliary*	14 m
Délka v koruně / *Crest lenght*	hlavní / *main*	360 m
	boční / *auxiliary*	360 m
Nadmořská výška koruny / *Crest elevation*		735,00 m n. m.
Objem tělesa hráze / *Volume of dam*	hlavní / *main*	793 000 m^3
	boční / *auxiliary*	151 000 m^3

Nádrž / *Reservoir*

Zatopená plocha (731,00 m n. m.) / *Reservoir water surface*	130,1 ha
Zásobní objem nádrže (704,00–731,00 m n. m.) / *Active storage*	19,133 mil. m^3
Ochranný objem nádrže (731,00–733,20 m n. m.) / *Flood storage*	2,975 mil. m^3
Celkový objem nádrže (ke kótě 733,20 m n. m.) / *Reservoir capacity (total)*	22,628 mil. m^3

Spodní výpusti / *Bottom outlets*

Počet, průměr potrubí / *Number, Conduit diameter*		2 × DN 1 200 mm
Počet uzávěrů / *Number of valves (gates)*		2 × 3
Typ uzávěrů / *Valve (gate) type*	provizorní návodní tabulový / *sluice gate*	
	revizní rychlouzávěrná tabule / *rapid closing gate*	
	provozní roztřikovací / *Howell-Bunger valve (control)*	
Maximální kapacita (celkem) / *Maximum outlet capacity (total)*		42,20 m^3·s^{-1}

Bezpečnostní přeliv / *Spillway*

Typ / *Type*	šachtový nehrazený přeliv / *uncontrolled shaft spillway*	
Délka přelivné hrany / *Spillway edge lenght*		26,40 m
Maximální kapacita (při H_{max}) / *Maximum spillway capacity (at maximum water level)*		49,0 m^3·s^{-1}

Vodní elektrárna / *Hydropower plant*

Počet a typ turbín / *Number and type of turbines*	1 × Francisova
Instalovaný výkon / *Installed capacity*	147 kW
Spád / *Rated head*	37,4 m
Hltnost turbín / *Maximum utilizable flow*	450 l·s^{-1}

Odběrný objekt / *Intake structure*

Věžový objekt vodárenských odběrů s pěti odběrnými etážemi.
Multi-level water intake tower with 5 intake windows in different levels (horizons).

The Josefův Důl Dam is the youngest reservoir in the Jizerské Mountains. The main dam profile is situated below the confluence of the Kamenice River with the Hluboký Stream, above the settlement of Josefův Důl. To retain the required amounts of water in the reservoir an auxiliary dam had to be built on the left bank, together with the main dam in the Kamenice River valley. The principal purposes of this reservoir are water storage for water supply of the Liberec region, flood protection of the territory downstream of the dam, maintaining the minimum residual flow in the profile below the dam and hydropower generation. Although the first attempts to build a reservoir in this locality go back to the end of the 19th century, the Josefův Důl Dam was built as late as 1976–1982.

The main dam is straight, it has a compacted earthfill body (made of local coarse-grained sands with loam), with an upstream asphaltic concrete facing. The subsoil is sealed with an underground reinforced concrete cut–off wall reaching to a depth of 20 m and with a grout curtain down to a depth of 35 m. The grouting gallery, 419 m in total length, allows checking the sealing function and additional future sealing works of the dam subsoil.

The auxiliary dam is also earthfill dam with an upstream asphaltic concrete facing. The upstream facing is bound to bedrock by a concrete block and the sealing curtain without a grouting gallery.

The multipurpose water control structure is situated at the toe of the right reservoir hillside slope. It is composed of a concrete water intake tower, which allows supplying reservoir water from five intake openings at different levels. The structure also includes machine rooms of bottom outlet gates and valves. Two bottom outlets release water into a tailrace tunnel. A small hydropower plant fitted with one Francis turbine is installed at the branch pipe from the left bottom outlet to use constant outflow for power generation. A shaft spillway is connected into the tailrace tunnel approximately in the middle of the tunnel's length. Below the outfall from the tailrace tunnel, there is a stilling basin and a lined tailrace channel.

Next to the lower machine room in the tower, there is a 2 440 m long water supply tunnel, driven through the rock (granite) massif of a mountain ridge. It houses a pipeline, 800 mm in diameter, diverting water from the reservoir to the water treatment plant in Bedřichov.