

Oběžné kolo třílopatové Kaplanovy turbíny před montáží do soustrojí. Lopaty jsou v náboji upevněny na otočných čepech. Uvnitř oběžného kola je mechanismus, který prostřednictvím hydraulického pohonu lopaty dle potřeby natáčí.

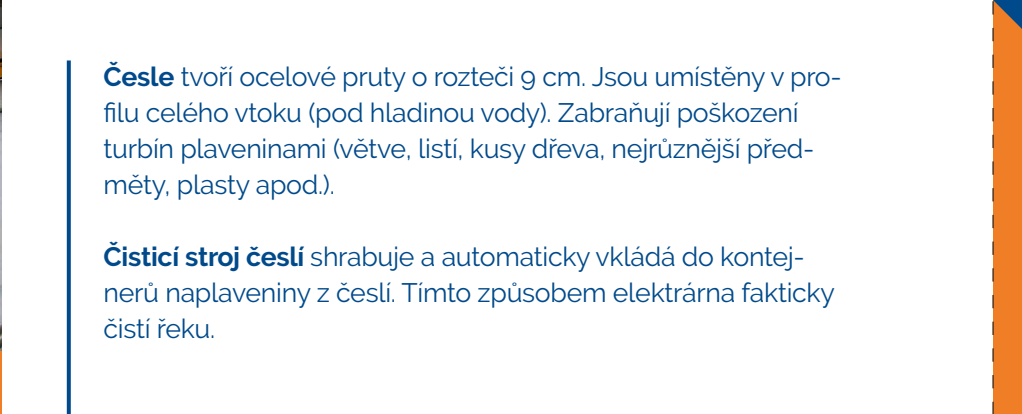


Turbínová chodba se nachází v hloubce 15,6 m pod hladinou řeky, což je nejhluběji položené místo elektrárny. V horní části obrázku jsou částečně vidět dvě ocelové komory, které chodbou prochází; uvnitř každé je rozváděcí a oběžné kolo turbíny. V turbínové chodbě jsou dále hydraulické a mazací agregáty pro ovládání lopat turbín a pro mazání převodovek. Pod úrovní podlahy je odvodňovací systém prosáklé vody.

Rybí přechody umožňují migraci ryb přes jez oběma směry. Jezová pole by byla pro ryby nepřekonatelnou překážkou. Součástí objektu elektrárny je proto moderní „balvanitý“ přechod (kolem kamenů ryby proplouvají). Zároveň došlo i k obnově původního „komorového“ přechodu. Monitorování obou přechodů ukazuje, že každý den využije tyto přechody více než 150 ryb. Nejčastěji se jedná o tluuště, plotice, okouny a oukleje.



Strojovna je součástí nadzemní části budovy elektrárny. Její podlaha je necelé 3 metry pod hladinou řeky. V hale strojovny jsou dva vstupy do šachet („pitů“). Ze strojovny je také přístup do oddělených místností k transformátorům, rozvodnám, rozvaděčům nízkého napětí a místnosti se vzduchotechnikou. Klíčová zařízení (převodovka, generátor, turbína a jejich díly) jsou objemná a těžká, proto je pod stropem strojovny pojezdový jeřáb o nosnosti 32 tun. Stropními a podlahovými montážními otvory o rozměrech 8 x 4 m lze těžká zařízení vyjmout a přemístit.



Česle tvoří ocelové pruty o rozteči 9 cm. Jsou umístěny v profilu celého vtoku (pod hladinou vody). Zabraňují poškození turbín plavinami (větve, listy, kusy dřeva, nejrůznější předměty, plasty apod.).

Čistící stroj česlí shrabuje a automaticky vkládá do kontejnerů naplaveniny z česlí. Tímto způsobem elektrárna fakticky čistí řeku.



Vodní elektrárna Štětí

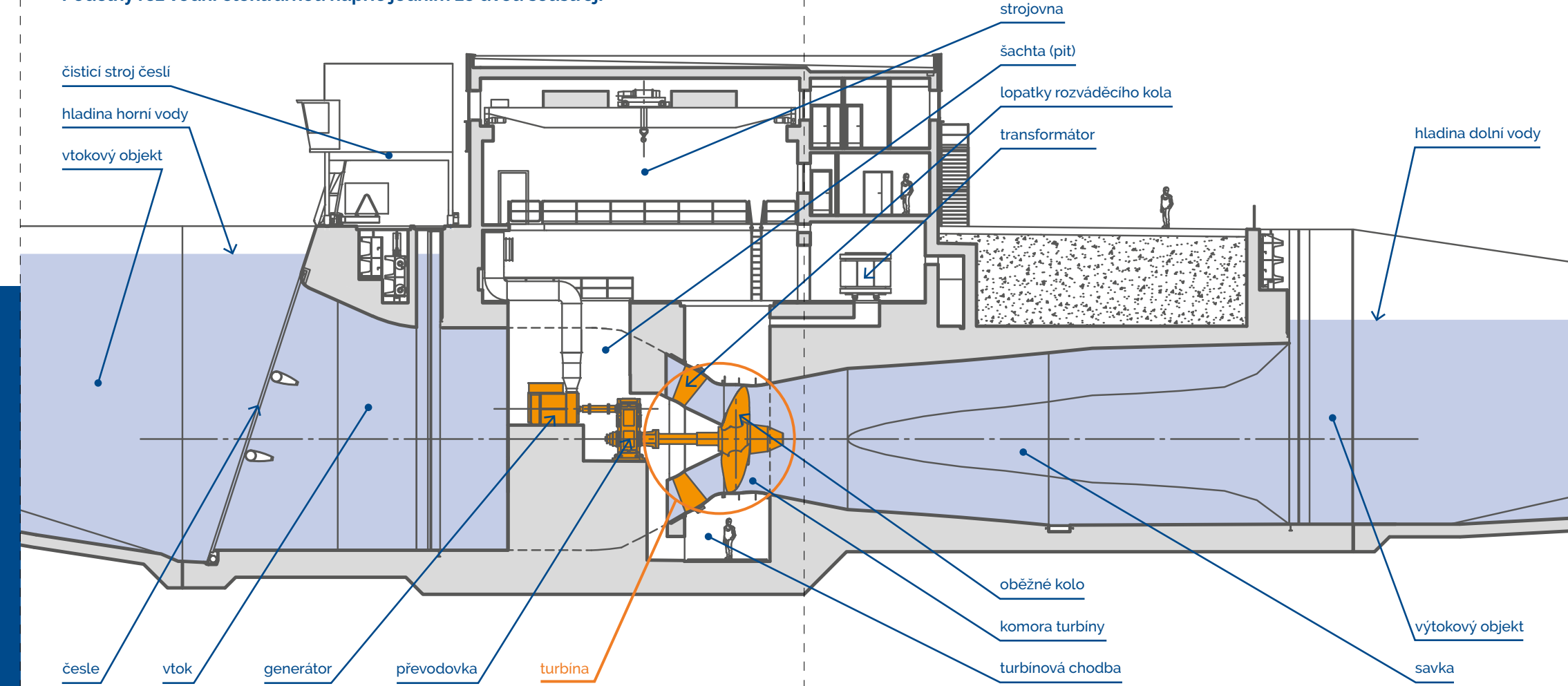
energeia

Vodní elektrárna Štětí je postavena na pravém břehu řeky a je součástí původního jezu Štětí–Račice. Z pohledu rozsahu stavby a množství zpracovávané vody je jednou z největších příjezových elektráren v ČR. Dokáže zpracovat až 300 m³/s, což pro představu může být každou sekundu přibližně 2000 plných koupelňových van, nebo jeden malý plavecký bazén či 600 tisíc pülitrů piva. Funkčně tvoří elektrárna sedmé pole jezu. Při menším průtoku lze ostatní pole úplně zavřít a vodu pouštět pouze turbínami. Nikdy se však neomezuje průtok vody do rybích přechodů.

Přestože jde o velkou stavbu, spadá do kategorie „malých vodních elektráren“ (výkon do 10 MW). Celkový dosažitelný výkon je 5,5 MW, což je přibližně příkon města s 10 000 obyvateli. Průměrná roční výroba je 27,5 GWh elektřiny. Životnost elektrárny se počítá až na sto let.

Nadzemní část elektrárny tvoří budova čnicí přibližně 8 m nad okolní terén. Podzemní část, včetně založení celé stavby, sahá do hloubky 18 m. Uvnitř objektu elektrárny jsou turbíny, převodovky, generátory, rozvodny vysokého a nízkého napětí, vzduchotechnika a ve velínu počítačem řízený automatizovaný systém. O chod elektrárny se starají operátoři, kteří komunikují se správcem vodního toku – Povodím Labe, s. p. Každý zásah do průtoku vody v řece totiž ovlivňuje její ostatní uživatele – plavidla, odběratele vody nad jezem i pod jezem, ostatní vodní elektrárny na řece apod. Řídicí systémy elektrárny a Povodí Labe jsou propojené a vzájemně spolupracují.

Podélný řez vodní elektrárnou napříč jedním ze dvou soustrojí



Jak vodní elektrárna funguje

Jez vzdouvá řeku, a tím vytváří spád, což je výškový rozdíl hladin. Rozdíl hladin pro provoz elektrárny je minimálně 1,2 m, maximálně 3,05 m. Díky spádu a zemské gravitaci proudí masa vody vtokovým objektem do elektrárny. Naplaveniny unášené řekou se zachytí na česlích a voda, již bez naplavenin, dál postupuje do dvou betonových vtoků; uprostřed každého je svislá ocelová šachta, otevřená v prostoru strojovny, které se říká pit. V šachtě je umístěna převodovka a generátor. Voda šachtu obtéká (proto je v podélném řezu vodní elektrárnou modrá barva vody přerušena), poté pokračuje přes rozváděcí kolo do navazující ocelové komory turbíny, odtud rozšiřujícím se profilem savky do výtokového objektu a zpět do řeky. Během této cesty roztáčí oběžné kolo turbíny, a to rychlostí 63,4 ot/min. Turbína přes převodovku pohání generátor s otáčkami 750 ot/min. Generátor mění mechanickou energii turbíny na energii elektrickou. Ta je od generátoru vedena do transformátoru (v něm se zvýší napětí z 6,3 kV na 22 kV), a pak pokračuje do rozvodny, kde se sčítá od obou soustrojí. Výsledná elektrická energie je vyvedena (částečně i pod řekou Labe) kabelem dlouhým 3,5 km k místu připojení na distribuční síť.

Kaplanova turbína je pojmenována po svém vynálezci, brněnském profesoru Viktoru Kaplanovi. Na elektrárně jsou instalovány dvě Kaplanovy turbíny o průměru 5,1 m v tzv. provedení pit (z angličtiny „šachta“). Jedná se o turbínu horizontální, vhodnou pro malé rozdíly hladin a velké průtoky. Soustrojí turbíny je tvořeno rozváděcím a oběžným kolem. Funguje tak, že 16 lopatek rozváděcího kola se otevírá, nebo zavírá, čímž pouští a současně usměrňuje množství vody na 3 lopaty oběžného kola, které je proudem vody roztáčeno. Pohyb lopatek rozváděcího kola a lopat kola oběžného ovládá hydraulika řízená počítačem, aby bylo v každém okamžiku dosahováno maximální účinnosti turbíny (až 96 %).



Energie pro obecně prospěšné služby

Projekt elektrárny byl připravován a realizován v letech 2000 až 2015. Jeho dokončením se zhmotnil záměr trvale zhodnocovat finanční prostředky od dárců. Vodní elektrárna není pro energiea o.p.s. hlavním smyslem existence. Výroba a prodej elektrické energie je jen doplňkovou činností, představuje však efektivní a stabilní způsob financování neziskových projektů.

www.energeia.cz/cinnosti/vodni-elektrarna