

# Katalog technologií a modelových řešení

*Pro zlepšení vodní bilance a efektivního využití energie za pomoci obnovitelných zdrojů energie a přebytků ze stávajících technologií*

11/2022

## Obsah

Úvod.....	5
1. Katalog technologií .....	6
1.1 OZE .....	7
1.2 Voda .....	9
1.3 Související.....	11
2. Katalog modelových řešení.....	12
Katalogový list 1.1.1 - Vírová turbína .....	12
Katalogový list 1.1.2 - Bánkiho turbína .....	13
Katalogový list 1.1.3 - sifonová turbína.....	14
Katalogový list 1.1.4 - bezlopatková turbína.....	15
Katalogový list 1.1.5 – šneková/šroubová (Archimedova) turbína .....	16
Katalogový list 1.1.6 – Reverzní (čerpadlová) vodní turbína.....	17
Katalogový list 1.1.7 – vodní mokro-turbína.....	18
Katalogový list 1.2.1 – Horizontální větrná turbína .....	19
Katalogový list 1.2.2 - Vertikální větrná turbína .....	20
Katalogový list 1.2.3 - Mikroturbíny.....	21
Katalogový list 1.2.4 - Pasivní systémy větrání .....	22
Katalogový list 1.3.1 - Agrovoltaika.....	23
Katalogový list 1.3.2 - Šikmé a horizontální FTV .....	24
Katalogový list 1.3.3 - Krytinové články – FTV střešní krytiny .....	25
Katalogový list 1.3.4 - Fototermické články .....	26
Katalogový list 1.4.1 - Tepelné čerpadlo .....	27
Katalogový list 1.5.1 - Bioplynová stanice – výroba elektřiny, tepla nebo paliv .....	28
Katalogový list 1.5.2 - Energetické využití odpadních a vedlejších zemědělských a lesnických produktů .....	29
Katalogový list 1.6.1 - Spalování odpadů – BRO, SKO, plastový výmět.....	30
Katalogový list 1.6.2 - Gasifikace odpadů - BRO, SKO, plastový výmět .....	31
Katalogový list 1.7.1 - Využití odpadního tepla - sušárny .....	32
Katalogový list 2.1.1 - střešní žlaby, okapové systémy .....	33
Katalogový list 2.1.2 - přímé svody vody z ploch .....	34
Katalogový list 2.1.3 - zemní drenáže .....	35
Katalogový list 2.1.4 - vsakování - povrchové .....	36

Katalogový list 2.1.5 - vsakování - podzemní .....	37
Katalogový list 2.1.6 - nádrže nadzemní .....	38
<b>Katalogový list 2.1.7 - podzemní nádrže .....</b>	<b>39</b>
Katalogový list 2.1.8 - vrty, kolektory - svod dešťových nebo povrchových vod.....	40
Katalogový list 2.2.1 - umělá infiltrace.....	41
Katalogový list 2.3.1 - nádrže.....	42
Katalogový list 2.3.2 - svod povrchové vody v případě nadstavů do podzemních nebo povrchových nádrží.....	43
Katalogový list 2.4.1 – kanalizační systémy .....	44
Katalogový list 2.4.2 - Odlučovače, lapoly, zádržné systémy .....	45
Katalogový list 2.4.3 - Komunální ČOV.....	46
Katalogový list 2.5.1 - členění pozemků pro zadržování vody v krajině .....	47
Katalogový list 2.5.2 - pásy energetických plodin .....	48
Katalogový list 2.5.3 - Zvyšování obsahu organické složky v půdě.....	49
Katalogový list 2.6.1 - Čerpadlo (pumpa).....	50
Katalogový list 2.6.2 - Rozvody zavlažovací vody .....	51
Katalogový list 2.6.3 - čištění vod pro užitkové nebo pitné účely – úprava potřebná k využití .....	52
Katalogový list 2.6.4 - Vodojem – akumulace upravené vody .....	53
Katalogový list 2.6.5 - Rozvody užitkové a pitné vody .....	54
Katalogový list 2.6.6 - napajedlo na pastvě, napájení v ustájení.....	55
Katalogový list 2.6.7 - Chov ryb, akvakultura .....	56
Katalogový list 2.6.8 - Akvaponie.....	57
<b>Katalogový list 3.1.1 - Přečerpávací elektrárna s reversní turbínou .....</b>	<b>58</b>
<b>Katalogový list 3.1.2 - Setrvačnick .....</b>	<b>59</b>
Katalogový list 3.1.3 - Stlačený vzduch .....	60
Katalogový list 3.2.1 - termická akumulace energie .....	62
Katalogový list 3.3.1 - Akumulátor.....	63
<b>Katalogový list 3.3.2 - Elektrolyzér .....</b>	<b>64</b>
Katalogový list 3.4.1 - Palivový článek .....	65
Katalogový list 3.4.2 - Výroba a využití ethanolu .....	66
Katalogový list 3.4.3 - Výroba metanu (Sabatierova reakce) .....	67
<b>2.1 Hodnocení přijatelnosti technologií a opatření .....</b>	<b>68</b>
<b>2.2 Doporučené technologie a opatření .....</b>	<b>75</b>

2.3 Návrh řešení pro užitný vzor ..... 77

### Seznam tabulek

Tabulka 1 Schéma technologií a opatření v oblasti využití OZE..... 7  
 Tabulka 2 Schéma technologií a opatření v oblasti využití vod ..... 9  
 Tabulka 3 Schéma technologií a opatření v oblasti využití souvisejících technologií ..... 11  
 Tabulka 4 Hodnocení vybraných parametrů jednotlivých technologií a opatření ..... 69  
 Tabulka 5 Doporučená opatření a technologie..... 75  
 Tabulka 6 Návrh řešení pro užitný vzor ..... 77

### Seznam zkratk

<b>BPS</b>	<b>bioplynová stanice</b>
<b>BRO</b>	<b>biologicky rozložitelný odpad</b>
<b>ČOV</b>	<b>čistírna odpadních vod</b>
<b>FTV</b>	<b>fotovoltaika</b>
<b>LTZ</b>	<b>lesní těžební zbytky</b>
<b>MVE</b>	<b>malá vodní elektrárna</b>
<b>OZE</b>	<b>obnovitelné zdroje energie</b>
<b>SKO</b>	<b>směsný komunální odpad</b>

## Úvod

Katalog technologií a modelových řešení je pracovním výstupem projektu TK03010098 Klima a krajina: Water - Energy Nexus, poskytujícím východisko pro zpracování Metodiky zlepšení vodní bilance a efektivního využití energie za pomoci obnovitelných zdrojů energie a přebytků ze stávajících technologií.

Katalog je rozdělen na dvě navazující části. První obsahuje popis a základní parametry technologií a opatření pro zlepšování vodní bilance krajiny a zemědělského hospodaření, využívání obnovitelných zdrojů energie a její akumulace a využívání. Druhá část je zaměřena na hledání optimálních způsobů interakce technologií obnovitelných zdrojů a efektivního využití získané energie pro zlepšování vodní bilance, kombinací vhodných technologií a opatření. Účelem navržených opatření je především zvyšování udržitelnosti zemědělského hospodaření, v souvislosti se změnami klimatu a vodního cyklu, ale i ekonomické a energetické soběstačnosti zemědělských podniků.

## 1. Katalog technologií

Popis technologií a opatření není záměrně podrobný, neboť jeho účelem je pouze poskytnout základní informace, které budou základním vodítko pro hledání technologií a opatření, vhodných pro konkrétní zemědělský podnik.

Katalog je aktuální k datu uvedenému na obálce. Situace v oblasti moderních zemědělských technik, hospodaření s vodou a využití obnovitelných zdrojů se rychle mění, s čímž je třeba při využití Katalogu počítat a případně dohledávat aktuální situaci v oblasti konkrétních technologií.

## 1.1 OZE

Tabulka 1 Schéma technologií a opatření v oblasti využití OZE

zdroj/účel	typ	technologie	využití	kat. č.
<b>Voda</b>				
elektřina	Turbíny pro mikro VE			
	spád 1-3 m, průtok od 0.2 m <sup>3</sup> /s	vírová turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	1.1.1
	spád od 1m, průtok od 0.02 m <sup>3</sup> /s	Bánkiho turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	1.1.2
	spád od 1m, průtok od 0,2 m <sup>3</sup> /s	Sifonová turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	1.1.3
	spád od 2 m, průtok od 0.004 m <sup>3</sup> /s	bezlopatková turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	1.1.4
	spád od 1m, průtok od 0.1 m <sup>3</sup> /s	šneková turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	1.1.5
	Reverzní turbíny	Bánkiho, Francisova turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	1.1.6
čerpání vody	pomalé čerpání vody z toku, bez externí energie	vodní trkač	akumulace vody do vyšších poloh	2.6.1
akumulace	nádrže - přečerpávání - denní přebytky pro noční provoz spojený se závlahou	reverzní turbína	zavlažovací systém	3.1.1
<b>Vítr</b>				
elektřina	prům. roční rychlost větru v úrovni 10 m nad zemí alespoň 4,5m/s	horizontální turbína	Výroba elektřiny ve vhodných větrných podmínkách	1.2.1
elektřina	prům. roční rychlost větru v úrovni 10 m nad zemí alespoň 4,5m/s	vertikální turbína	Výroba elektřiny ve vhodných větrných podmínkách	1.2.2
Elektřina	vítr na náběžných hranách budov, v tunelech, kominech apod.	mikroturbíny	Výroba elektřiny ve vhodných větrných podmínkách	1.2.3
sušení, klimatizace	pasivní systémy větrání	stavební vybavení budov	dosoušení sena, klimatizace bez potřeby elektřiny	1.2.4
<b>Slunce</b>				
Elektřina	agrovoltaika - aplikace v rámci plotů a ohrad	vertikální FTV	Instalace FTV panelů a folií na ohradníky, nebo nad stíněné pěstební plochy	1.3.1
Elektřina	střechy, brownfieldy	šikmé a horizontální střešní FTV	Využití zastavěných ploch a střech k produkci elektřiny	1.3.2
Elektřina	integrované technologie	krytinové články	Využití střech k produkci elektřiny	1.3.3
Teplo	střechy, brownfieldy	fototermitické články	ohřev vody, úspory energií a paliv	1.3.4
<b>Geotermál</b>				


**TK03010098 Klima a krajina: Water - Energy Nexus**

<b>zdroj/účel</b>	<b>typ</b>	<b>technologie</b>	<b>využití</b>	<b>kat. č.</b>
teplo/elektrina	vrty, podzemní nádrže	tepelné čerpadlo	Využití energie země k vytápění	1.4.1
<b>Biomasa</b>				
elektrina a teplo	energetické plodiny, odpadní a vedlejší zemědělské produkty	BPS	Využití biologických odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	1.5.1
elektrina a teplo	odpadní a vedlejší zemědělské a lesnické produkty - sláma, LTZ	spalování	Využití biologických odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	1.5.2
Paliva	odpadní a vedlejší zemědělské produkty	BPS	Využití biologických odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	1.5.1
<b>Odpady</b>				
elektrina a teplo	BRO	BPS	Využití biologických odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	1.5.1
elektrina a teplo	BRO, SKO, plastový výmět	spalování	Využití odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	1.6.1
elektrina a teplo	BRO, SKO, plastový výmět	gasifikace	Využití odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	1.6.2
Paliva	BRO, průmyslové a zemědělské odpady	BPS	Výroba paliva pro pohon strojů	1.5.1
Paliva	BRO, průmyslové a zemědělské odpady, SKO, plastový výmět	gasifikace	Výroba paliva pro pohon strojů	1.6.2
<b>Odpadní a zbytková energie</b>				
Teplo	z BPS, výtopy, geotermálu	sušárny štěpky, pelet, obilí, řeziva, ohřev nádrží pro chov ryb, kondenzace a využití vody	Výroba bioplynu z biomasy a jeho energetické využití	1.7.1
<b>Elektrina z OZE - přebytky</b>				
Paliva	výroba vodíku	Vodíkový generátor	Výroba vodíku využitelného jako palivo i surovina	3.3.2



## 1.2 Voda

Tabulka 2 Schéma technologií a opatření v oblasti využití vod

Zdroj/účel	Typ	Technologie	Popis	kat.č.
<b>Dešťová voda</b>				
Sběr a vsakování	Střechy	Okapy, svody	Doprava vody na určené místo	2.1.1
	Plochy	Přímé svody	Žlaby - doprava vody na určené místo	2.1.2
		Drenáže	dlažba se spárami, zatravnovací dlažba, rošty, porézní asfalt, zatravněné šterkové vrstvy	2.1.3
		Vsakování - povrchové	vsakovací průleh, průleh-rýhy, vsakovací nádrž	2.1.4
		Vsakování podzemní	vsakovací rýha, podzemní prostory vyplněné šterkem nebo bloky, vsakovací šachta	2.1.5
Akumulace	nadzemní	nádrže	Uzavřené - jímky, vaky Otevřené nádoby	2.1.6
	podzemní	nádrže	Uzavřené jímky	2.1.7
		vrty, kolektory	Dotování podzemních vod – možné pouze na základě HG posudku	2.1.8
<b>Podzemní vody</b>				
doplňování	povrchová voda	infiltrace	Umělá infiltrace – zpomalování odtoku, jímání vod v případě nadstavů	2.2.1
<b>Povrchové vody</b>				
zadržování		Nádrže	přehrady, meandry, venkovní hydroponie, vodomilné kultury	2.3.1
		Svody	svod povrchové vody v případě nadstavů do podzemních nebo povrchových nádrží	2.3.2
		Infiltrace	Břehová, umělá	2.2.1
<b>Odpadní vody</b>				
Získávání	Kanalizace	Kanalizační systémy	Distribuce odpadních vod na místo zpracování / využití	2.4.1
	Znečištěné povrchové	Lapoly, zádržné systémy	Odlučování lehkých kapalin (ropných látek, tuků, olejů) z odpadních vod	2.4.2
Analýza a dočišťování	Komunální	Komunální ČOV	Možnost využití přečištěných odpadních vod	2.4.3
<b>Půdní vázaná voda</b>				
zadržování		pozemková	členění pozemků	2.5.1
		vegetační	pásky energetických plodin - vazba na OZE	2.5.2
			zvyšování obsahu organické složky v půdě	2.5.3
<b>Využití vod</b>				



TK03010098 Klima a krajina: Water - Energy Nexus

Zdroj/účel	Typ	Technologie	Popis	kat.č.
Dešťové, povrchové, podzemní, odpadní	Závlaha, hydroponie	Čerpadlo	ruční / elektrické / benzinové, naftové / trkač	2.6.1
		Rozvod	trubky, trysky, kapková závlaha	2.6.2
Dešťové, povrchové, podzemní, odpadní	Užitková, technologická	Úpravna	čištění - různá úroveň	2.6.3
		Vodojem	akumulace upravené vody	2.6.4
		Rozvod	v budovách, provozech, pro stroje	2.6.5
Dešťové, povrchové, podzemní	Napájení zvířat	Čerpadlo	ruční / elektrické / benzinové, naftové	2.6.1
		Rozvod/napajedlo	rozvod v ustájení, napajedlo na pastvě	2.6.5 2.6.6
Dešťové, povrchové, podzemní	Pitná voda	Úpravna	čištění - různá úroveň	2.6.3
		Vodojem	akumulace pitné vody	2.6.4
		Rozvod	v budovách, provozech	2.6.5
Dešťové, povrchové	Chov ryb akvakultura	Nádrže, rybníky	Akumulace vod pro zemědělské účely	2.6.7
Dešťové, povrchové, podzemní, odpadní	Akvaponie	Akvaponické skleníky	Hydroponie spojená s chovem ryb	2.6.8

### 1.3 Související

Tabulka 3 Schéma technologií a opatření v oblasti využití souvisejících technologií

činnost/typ	zdroj	technologie	popis	kat. č.
<b>akumulace energie</b>				
<b>mechanická</b>				
	voda	přečerpávací el. + reversní turbína	Využití vody načerpané do výšky z denních přebytků OZE na noční zavlažování a výrobu energie	3.1.1
	elektřina	setrvačnick	Ukládání do kinetické energie	3.1.2
	elektřina	stlačený vzduch	Ukládání energie do stlačeného plynu	3.1.3
	elektřina	akumulátor	Vehicle to X	3.1.4
<b>tepelná</b>				
	Elektřina / termika	tekuté soli / organické oleje / výroba ledu / zkapalnění vzduchu	Ohřívání a ochlazování média přes výměník	3.2.1
<b>elektromagnetická/elektrochemická</b>				
	akumulátor	chemická	Ukládání energie za pomoci chemické reakce	3.3.1
	výroba vodíku	Elektrolyzér	Využití přebytečné elektřiny k výrobě vodíku	3.3.2
<b>chemická</b>				
	palivový článek	využití vodíku	Využití vodíku pro efektivní výrobu energie	3.4.1
		využití alkoholu	Využití alkoholu pro efektivní výrobu energie	3.4.2
	výroba metanu	Sabatierova reakce	redukce CO <sub>2</sub>	3.4.3

## 2. Katalog modelových řešení

### Katalogový list 1.1.1 - Vírová turbína

**Popis využití:** Vodní elektrárny jsou závislé na množství vody v toku, nerozlišují však den a noc ani povětrnostní podmínky. Jedná se tak o relativně stabilní zdroj obnovitelné energie, využitelný v zemědělství pro noční provoz v živočišné i rostlinné výrobě, zejména zavlažování.

Varianta Kaplanovy turbíny vyvinutá speciálně pro malé spády (1-3 m) a velké průtoky. Turbína nemá v některých případech rozváděcí kolo a ani převodovku, její cena je tak nižší. Vírové turbíny prokysličují vodu a jsou šetrné k vodním organismům.

**Technické parametry:**

Kapacita: spád od 1 m, průtok od 0,2 m<sup>3</sup>/s  
Materiál: kovová turbína, konstrukce kov/beton, elektrorozvody

**SWOT:**

Silné stránky: prověřená a dostupná technologie

Slabé stránky: nutnost zajištění velkého průtoku – přítomnost významnějšího toku, vysoká pořizovací cena

Příležitosti: možnosti různých připojení a využívání spádu

Hrozby: zanášení



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** EXMONT – Energo a.s.,

**Příklad dostupného produktu:** není sériová výroba – na objednávku dle potřebných parametrů

**Další informační zdroje:** <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobni-zdroje/obnovitelne-zdroje/voda/vodni-elektrarny/ceska-republika/zelina-58138>,  
[https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15\\_fig1\\_334901089](https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15_fig1_334901089)

## Katalogový list 1.1.2 - Bánkiho turbína

**Popis využití:** Široké využití na malých tocích. Průměr turbíny by měl být 5-10krát menší než spád. Poměrně jednoduchá na výrobu, spolehlivá, odolná nečistotám, abrazi, kavitaci, snadno a rychle regulovatelná. Ložiska nejsou ve vodě, nehrozí tedy znečištění. Hřídel nemusí být utěsněná.

**Technické parametry:**

Kapacita: spád od 1m, průtok od 0,2 m<sup>3</sup>/s  
Materiál: kovová turbína, konstrukce kov/beton, elektrorozvody

**SWOT:**

**Silné stránky:** prověřená a dostupná technologie, jednodušší konstrukce, odolná, snadná a rychlá regulace

**Slabé stránky:**

**Příležitosti:** možnost „domácí“ výroby z dostupných materiálů, výrazné okysličování vody, vhodná pro přečerpávací elektrárny

**Hrozby:** ohrožení spodním vzestupem vody



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), přečerpávací elektrárna s reverzní turbínou (3.1.1)

**Výrobci (příklady):** ELZACO spol. s r.o., CINK Hydro - Energy k.s. (Turbína Microcross)

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.cink-hydro-energy.com/cs/turbina-microcross/>

**Další informační zdroje:** <https://mve.energetika.cz/primotlaketurbiny/banki.htm>,  
[https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15\\_fig1\\_334901089](https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15_fig1_334901089)

## Katalogový list 1.1.3 - sifonová turbína

**Popis využití:** Turbína pro malé spády i průtoky s využitím sifonové technologie a oběžného kola kaplanova typu. Manuálně nastavitelné lopatky, připojení ke generátoru napřímo nebo přes řemenový převod – optimalizace otáček i generátoru. Nepotřebuje strojovnu.

**Technické parametry:**

Materiál: kovová turbína, konstrukce kov/beton, elektrorozvody  
Kapacita: spád od 1m, průtok od 0,2 m<sup>3</sup>/s

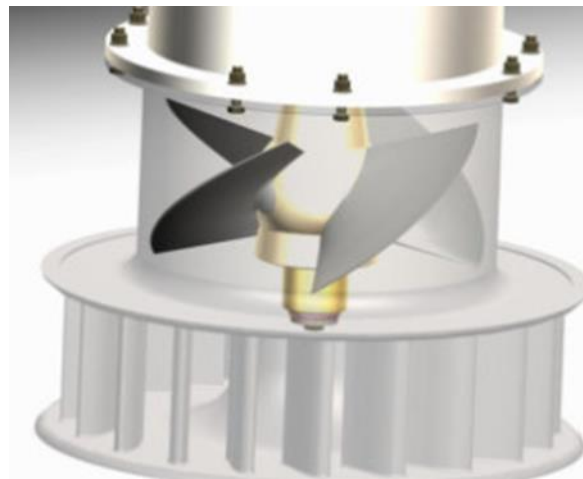
**SWOT:**

Silné stránky: využití pro malé spády i průtoky

Slabé stránky: neefektivní na větších tocích

Příležitosti: možnost instalace na konstrukci přímo na jezu, bez potřeby strojovny

Hrozby: poruchy



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** Mavel a.s.

**Příklad dostupného produktu:** 4 typy turbín TM3, TM5, TM8 a TM 10, v závislosti na průtoku:  
<https://cz.mavel.cz/turbines/tm-micro-turbines/>

**Další informační zdroje:** [https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15\\_fig1\\_334901089](https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15_fig1_334901089)

## Katalogový list 1.1.4 - bezlopatková turbína

**Popis využití:**

Bezlopatková turbína pracující na principu odvalování rotačního tělesa ve vstupní části výtokového potrubí, jehož průtočný průřez se plynule zmenšuje (konfuzoru). Rotační těleso má většinou tvar duté polokoule nebo komolého kuželu a jeho odvalování souvisí s hydrodynamickým jevem. Turbína SETUR byla vynalezena a patentována v České republice Ing. Miroslavem Sedláčkem.

Účinnost turbíny SETUR se podle konkrétního provedení pohybuje od 40 do 75 %. Turbína je dobře využitelná nejen na méně významných vodních zdrojích, ale i ve vodárnách a čistírnách odpadních vod.

**Technické parametry:**

Kapacita: spád od 1m, průtok od 0,2 m<sup>3</sup>/s  
Materiál: kovová turbína, konstrukce kov/beton, elektrorozvody

**SWOT:**

Silné stránky: využití pro malé spády i průtoky

Slabé stránky: není vyráběna sériově

Příležitosti: univerzální využití – např. ve vodárnách a ČOV

Hrozby: poruchy



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** PROTUR + ŽĎAS, a.s.

**Příklad dostupného produktu:** není sériová výroba – na objednávku dle potřebných parametrů

<https://www.protur-turbine.com/o-spolecnosti/>

**Další informační zdroje:** <https://www.svetenergie.cz/cz/energetika-zblizka/vodni-elektrarny/mala-vodni-elektrarna/vodni-mikroturbiny/vyklad>; <http://mve.energetika.cz/jineturbiny/setur.htm>; <https://www.youtube.com/watch?v=XrZH9bC8c8o>

## Katalogový list 1.1.5 – šneková/šroubová (Archimedova) turbína

**Popis využití:** Princip práce je velmi jednoduchý. Dvou až tříchodová šroubovice je pod úhlem 22 až 35° uložena ve dvou ložiscích v betonovém žlabu. Voda se v horní části volně vlévá do závitů a tlačí na šikmou plochu šroubovice. Síla působící po celé délce žlabu šroubovici rotočí a rotační pohyb je převeden v pevně připojeném generátoru na elektrickou energii. Menší Archimédovy spirály dosahují přibližně 1 otáčku za sekundu, stroje pro větší spády a průtoky se otáčejí pomaleji (cca 20 otáček za minutu). Délku spirály určuje spád a sklon žlabu, průměr závisí od požadovaného průtoku. Například pro průtok 1 m<sup>3</sup>/s má Archimédova šneková turbína průměr asi 1,9 m.

**Technické parametry:**

Kapacita: spád od 1m, průtok od 0,2 m<sup>3</sup>/s  
Materiál: kovová turbína, konstrukce kov/beton, elektrorozvody

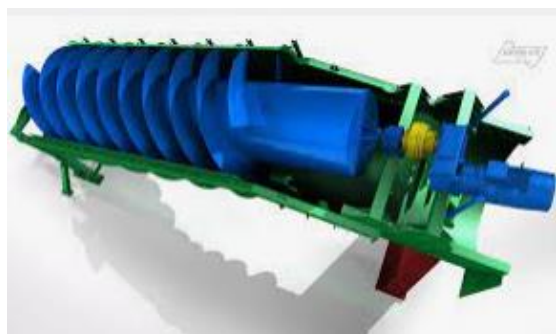
**SWOT:**

Silné stránky: spolehlivost, tolerance vůči nečisté vodě (pro filtraci stačí hrubé česle)

Slabé stránky: vysoká pořizovací cena

Příležitosti: vyhovují malé spády i kolísající průtok

Hrozby: poruchy



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** GESS-CZ s.r.o., AQUAENERGY, HYDROCONNECT

**Příklad dostupného produktu:** <http://www.gess.cz/products/snekove-turbiny>,

**Další informační zdroje:** <https://oenergetice.cz/slug/archimeduv-sroub-od-cerpadla-k-turbine.>,  
<https://www.nase-voda.cz/hydroconnect-rybi-prechod-vyrabejici-elektrinu/>  
[https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15\\_fig1\\_334901089](https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15_fig1_334901089)



## Katalogový list 1.1.6 – Reverzní (čerpádková) vodní turbína

**Popis využití:** Vodní turbína (soustrojí), která při změně směru otáčení slouží jako čerpadlo. Umožňuje tak fungování přečerpávací elektrárny, kdy v době tržní potřeby elektrické energie (např. během provozu průmyslových spotřebitelů) protéká voda z výše položené nádrže přes turbínu do nižších poloh a generuje tak elektřinu. V době přebytku elektřiny je voda čerpána z nižších poloh do výše položené nádrže. Přečerpávací elektrárna tak neslouží primárně k produkci elektřiny, ale k regulaci elektřiny v rozvodné síti.

Jako reverzní může být konstruována např. Francisova turbína.

**Technické parametry:**

Kapacita: spád od 1m, průtok od 0,2 m<sup>3</sup>/s (turbína)  
Materiál: kovová turbína, konstrukce kov/beton, elektrorozvody

**SWOT:**

**Silné stránky:** Univerzální systém pro výrobu elektřiny a regulaci energetické sítě

**Slabé stránky:** vysoká pořizovací cena

**Příležitosti:** regulace elektřiny v síti – ideální v kombinaci s dalšími OZE, zejména FTV

**Hrozby:** poruchy



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), přečerpávací elektrárna s reverzní turbínou (3.1.1)

**Výrobci (příklady):** ELZACO Šumperk, VODNÍ TURBÍNY s.r.o., Hydrohrom s.r.o., HYDROSERVIS-UNION a.s., Mavel CZ

**Příklad dostupného produktu:** není sériově vyráběn

**Další informační zdroje:** [Přečerpávací vodní elektrárna – Wikipedie \(wikipedia.org\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Pře\u010derp\u00e1vac\u00ed_vodn\u00ed_elektr\u00e1rna)

## Katalogový list 1.1.7 – vodní mikro-turbína

**Popis využití:** Vodní turbíny různé konstrukce s menším výkonem, které lze zapojit do malých vodních toků (220 V; 0,5 – 5 kWp), nebo třeba i produktovodů, odpadních a dešťových svodů (12/24 V; 10 – 250 W).

**Technické parametry:**

Kapacita: 220 V; 0,5 – 5 kWp do toků / 12/24 V; 10 – 250 W do produktovodů)

Materiál: kov/plast, konstrukce, elektrorozvody

**SWOT:**

Silné stránky: stabilní zdroj energie

Slabé stránky: nízký výkon

Příležitosti: využití stávajících kapacit

Hrozby: poruchy



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), kanalizační systémy (2.4.1), akumulace vody (2.6.4), rozvody vod (2.6.2, 2.6.5)

**Výrobci (příklady):** převážně „unbranded“

**Příklad dostupného produktu:** [3000w 220v Mini turbína Hydropower Generator Vodní elektrárna Venkovní | Fruugo CZ](#), [500w vodní turbína generátor Kit Mini vodní elektrárna 220v | Fruugo CZ](#), [Miniaturní vodní generátor 12V, šroubení 1/2" | LaskaKit](#)

**Další informační zdroje:** [Vodní elektrárny - mikro, malé i velké - druhy, principy, provedení | Automatizace.HW.cz](#), [https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15\\_fig1\\_334901089](https://www.researchgate.net/figure/Turbine-application-range-chart-of-different-turbine-types-15_fig1_334901089)

## Katalogový list 1.2.1 – Horizontální větrná turbína

**Popis využití:** Klasické větrné turbíny jsou k dostání od výkonu 300 W a průměru rotoru 1,5 m, s výškou instalace ve zhruba 10 m nad zemí. Hlavním parametrem pro využití je průměrná roční rychlost větru, která by měla činit min. 4,5 m/s.

**Technické parametry:**

Kapacita: min. průměrná rychlost větru 4,5 m/s ve výšce 10 m nad zemí

Materiál: kov/plast, konstrukce, elektrorozvody

**SWOT:**

Silné stránky: nízké provozní náklady, bezemisní, dostupné produkty

Slabé stránky: závislost na lokalitě a podmínkách, proměnlivý výkon

Příležitosti: využití střech provozních budov

Hrozby: poruchy, hluk, hrozba pro ptactvo



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** AERPLAST s.r.o.

**Příklad dostupného produktu:** <http://www.vetrne-elektrarny.eu/ap300/>,  
<https://www.solareconomic.cz/Vetrna-turbina-Rutland-1200-d805.htm>

**Další informační zdroje:** [Za jak dlouho se vrátí investice do domácí větrné elektrárny? | E.ON \(eon.cz\)](#)  
[Větrné elektrárny V. – Malé větrné elektrárny v ČR - TZB-info](#)  
[Jak vybrat mini větrnou elektrárnu? | ABCTECH - výpočetní technika a elektronika](#)

## Katalogový list 1.2.2 - Vertikální větrná turbína

**Popis využití:** Větrné turbíny s vertikální osou jsou navrhované v různých velikostech a hodí se i do zastavěných oblastí. Větrné turbíny s vertikální osou jsou navrhovány ve všech velikostech – od malých střešních až po kolosální, což je možné díky umístění těžiště jejich v dolní části (blízko alternátoru). Díky tomu větrné turbíny s vertikální osou netrpí tolika konstrukčními omezeními jako větrné elektrárny s horizontální osou, které musejí rotor natáčet podle směru větru. Běžný rozsah rychlosti větru, pro kterou jsou určeny, je mezi 4 a 16 metry za sekundu.

**Technické parametry:**

Kapacita: min. průměrná rychlost větru 4 m/s ve výšce 10 m nad zemí

Materiál: kov/plast, konstrukce, elektrorozvody

**SWOT:**

Silné stránky: stabilnější a méně problémový provoz oproti horizontální variantě,

Slabé stránky: závislost na lokalitě a podmínkách, proměnlivý výkon

Příležitosti: využití střech provozních budov

Hrozby: poruchy, hluk, hrozba pro ptactvo (nižší než u vertikální varianty)



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** MAKEMU, Ista BREEZE, Aeromine Technologies

**Příklad dostupného produktu:** <http://www.ekouspora.cz/vertikalni-vetrna-turbina-makemu-smartwind-300-w.html>

**Další informační zdroje:** <https://www.nazeleno.cz/energie/vetrna-energie/mala-vetrna-elektrarna-v-praxi-kolik-vydela.aspx>; <https://oenergetice.cz/typy-elektraren/vetrne-elektrarny-princip-cinnosti-zakladni-rozdeleni>; [https://www.zstynska.cz/data/files/b1-vetrne\\_elektrarny.pdf](https://www.zstynska.cz/data/files/b1-vetrne_elektrarny.pdf)

## Katalogový list 1.2.3 - Mikroturbíny

**Popis využití:** Malé větrné elektrárny různých typů s malým výkonem a jmenovitým napětím většinou 12V/24V. Mohou být použity pro ostrovní systémy s menšími nároky na spotřebu elektřiny. Potenciál větrných mikroelektráren pro zemědělství spočívá v možnosti jejich sériového zapojení ve větším množství na střechách a konstrukcích zemědělských objektů, s možností využití větších jednoduchých akumulátorů (případně i znovu-využitých). Efektivně lze v zemědělství využít i samotný princip ostrovního systému.

**Technické parametry:**

Kapacita: cca 0.1 – 1 kWp  
Materiál: kov/plast, konstrukce, elektrorozvody

**SWOT:**

Silné stránky: poměrně jednoduchá a spolehlivá technologie

Slabé stránky: nízký a proměnlivý výkon

Příležitosti: využití zemědělských objektů, (znovu)využití akumulátorů se sníženou kapacitou, zvyšování výkonu v sériovém zapojení

Hrozby: poruchy, krádeže/vandalství na ostrovních systémech



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** převážně „unbranded“

**Příklad dostupného produktu:** <http://www.alter-eko.cz/index.php?page=vetrne-elektrarny/vetrne-informace>; [Prodej 1000W 12V/24V 5listá Lucerna Generátor větrné turbíny Vertikální osa Domácí energetická sada Černá - Banggood Česko](#); [Malá větrná elektrárna Rutland 914i aplikace \(solareconomic.cz\)](#)

**Další informační zdroje:** <https://energie21.cz/vetrne-mikroelektrarny-zatim-malo-efektivni/>;

## Katalogový list 1.2.4 - Pasivní systémy větrání

**Popis využití:** Princip je založen na skutečnosti, že ohřátý vzduch stoupá vzhůru přes ventilační stavební prvky. Tím vytvoří podtlak a nový čerstvý vzduch vstupuje do domu přes otvory ve stavebním plášti, netěsnostmi v oknech apod. Pasivní větrání je velmi závislé na venkovních povětrnostních podmínkách. Nejvyšší účinnosti se dosahuje v chladných obdobích roku, kdy teplotní rozdíl mezi venkovním a vnitřním vzduchem dosahuje nejvyšších hodnot.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá

Materiál: stavební úpravy, šachty, rozvody

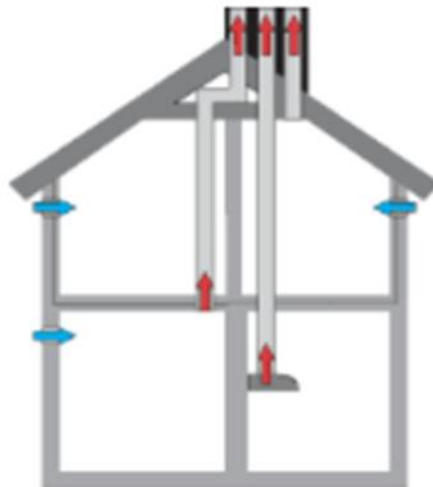
**SWOT:**

Silné stránky: nenáročný, bezporuchový provoz

Slabé stránky: problematická regulace

Příležitosti: nízkonákladové opatření ve fázi plánování a stavby

Hrozby: nadměrné úniky tepla

**Vazba na další technologie a opatření:****Výrobci (příklady):** PICHLER**Příklad dostupného produktu:** je třeba řešení na míru**Další informační zdroje:** <http://www.nativa.biz/?mlnk=vetrani&slnk=vetraci-systemy>; [Větrání v pasivních domech - Pasivnidomy.cz](#);

## Katalogový list 1.3.1 - Agrovoltaika

**Popis využití:**

Využití fotovoltaiky speciálně pro zemědělské podniky, v synergii s běžnou zemědělskou činností a infrastrukturou. V tuzemských podmínkách jde zejména o vertikální oboustranné panely, které mohou sloužit zároveň jako ohradníky. Dalším řešením je umístění panelů na vyšší podstavce, což umožňuje pěstování plodin, které nevyžadují přímý osvit nebo pastvu pod nimi, při současné ochraně před povětrnostními vlivy (přítalové deště, krupobití), ale i teplem, při současném snižování výparu.

**Technické parametry:**

Kapacita: výkon cca 50 – 200 Wp/m<sup>2</sup>

Materiál: FTV panely, měnič, konstrukce, elektrorozvody

**SWOT:**

Silné stránky: možnost velké kapacity, ověřená technologie

Slabé stránky: nestálý výkon, technická náročnost

Příležitosti: spojení energetických a pěstebních nároků nebo technického zabezpečení (např. ohradníky)

Hrozby: zhoršení krajinného rázu, krádež/vandalství



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), akumulace vod (2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.6.4), rozvod vody (2.6.2, 2.6.5), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** GridParity s.r.o.

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.gridparity.cz/agrovoltaika/>

**Další informační zdroje:** [Agrovoltaika – Wikipedie \(wikipedia.org\)](https://www.wikipedia.org); [Co je to agrovoltaika? - Ekolist.cz](https://www.ekolist.cz); [Co je to agrovoltaika: Pole pod solárními panely mají řadu výhod \(insmart.cz\)](https://www.insmart.cz)

## Katalogový list 1.3.2 - Šikmé a horizontální FTV

**Popis využití:** Klasické FTV panely umístitelné na střechy, fasády, skleníky, nebo brownfieldy.

**Technické parametry:**

Kapacita: výkon cca 125 – 200 Wp/m<sup>2</sup>

Materiál: FTV panely, měnič, konstrukce, elektrorozvody

**SWOT:**

**Silné stránky:** možnost velké kapacity, ověřená technologie

**Slabé stránky:** nestálý výkon

**Příležitosti:** využití rozsáhlých střech zem. objektů

**Hrozby:** dlouhodobě nepříznivé počasí



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), akumulace vod (2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.6.4), rozvod vody (2.6.2, 2.6.5), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** Energeticky Holding Malina a.s., JinkoSolar, JA Solar, Trina Solar, LONGi Solar, Canadian Solar, Hanwha Q-CELLS

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.solar-eshop.cz/c/fotovoltaika-1/fotovoltaicke-moduly/>

**Další informační zdroje:** <https://oze.tzb-info.cz/fotovoltaika>



## Katalogový list 1.3.3 - Krytinové články – FTV střešní krytiny

**Popis využití:** Fotovoltaické moduly jsou integrovány do pálené střešní tašky, plechy apod. a tvoří tak jednotné prostředí střechy bez dalších rušivých nebo viditelných prvků. Kabely jsou položeny pod pokrytí.

**Technické parametry:**

Kapacita: Výkon cca 100 Wp/m<sup>2</sup>.

Materiál: FTV střešní krytina (tašky, plechy apod.), střechy

**SWOT:**

Silné stránky: možnost velké kapacity, ověřená technologie

Slabé stránky: nestálý výkon.

Příležitosti: využití v architektonicky nebo přírodně cenném prostředí

Hrozby: technologické problémy se zapojením a údržbou, dlouhodobě nepříznivé počasí



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), akumulace vod (2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.6.4), rozvod vody (2.6.2, 2.6.5), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** Czech energy Team, Evylight, Lindab, Solární tašky, s.r.o., Tegola, Terran

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.krytiny-strechy.cz/katalog/solarni-stresni-krytiny/>

**Další informační zdroje:** <https://energetika.tzb-info.cz/126848-fotovoltaika-a-stresni-krytina-v-jednom>

## Katalogový list 1.3.4 - Fototermické články

**Popis využití:** Fototermické systémy jsou založeny na pomalém průtoku kapaliny solárním kolektorem, kde dochází k ohřevu a následnému přenosu tepla do zásobníku teplé vody. Ze solárního zařízení se teplotně nasycená kapalina samotížným nebo nuceným oběhem dopravuje k místě spotřeby.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá

Materiál: solární kolektory, střešní konstrukce, rozvody

**SWOT:**

Silné stránky: jednoduchá technologie

Slabé stránky: nestálý výkon, pouze ohřev vody

Příležitosti: možnost akumulace tepla,

Hrozby: poruchy, netěsnosti



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace tepelné energie (3.2.1), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** CORDIVARI, LBG Moravia, Propuls Solar s.r.o.

**Příklad dostupného produktu:** <https://solar.merops.cz/fototermika/solarni-ohrev-tuv/>

**Další informační zdroje:** <http://www.solarpraha.cz/porovnani-fotovoltaiky-a-fototermiky-pro-vyrobu-teple-uzitkove-vody/>; <https://solarni-ohrev-vody.cz/clanky/je-lepsi-fotovoltaika-nebo-solarni-kolektory>

## Katalogový list 1.4.1 - Tepelné čerpadlo

**Popis využití:**

Tepelné čerpadlo odebírá energii z okolního prostředí (sluneční energii, která zůstala ve vzduchu, zemi a vodě). Ve výparníku tepelného čerpadla je teplo odnímáno pomocí chladiva, které se vypaří již při velmi nízkých teplotách, a jeho páry jsou následně stlačeny kompresorem, a tím dojde k jejich ohřátí. Ohřáté chladivo předá v kondenzátoru teplo do topné vody, zchladne a změní své skupenství na kapalné. Celý cyklus se znovu opakuje. Pro správný chod tepelného čerpadla a pohon kompresoru je nutné dodat malý podíl elektrické energie. Podíl mezi energií, kterou tepelné čerpadlo získá a dodanou energií, se nazývá topný faktor.

Typy tepelných čerpadel:

- Vzduch/voda - tepelná čerpadla vzduch/voda jsou díky ekonomické dostupnosti nejvyhledávanějšími tepelnými čerpadly. energii získávají přímo ze vzduchu, který je nasáván do výměníku a zde ochlazován.
- Země/voda - tepelná čerpadla země/voda vynikají vysokým topným faktorem. Teplo je čerpáno ze zemních vrtů, nebo z plošného kolektoru, jehož teplota je stálá, topný faktor tedy není závislý na venkovní teplotě.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: čerpadlo + výměník

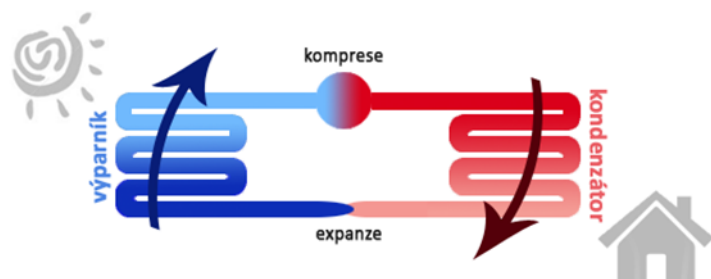
**SWOT:**

Silné stránky: stabilita

Slabé stránky: pouze ohřev

Příležitosti: spojení realizace s dalšími terénními pracemi

Hrozby: poruchy, netěsnosti



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace tepelné energie (3.2.1), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** Acond, malina Group, Regulus, Viessmann, IVT

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.cerpadla-ivt.cz/cz/sortiment>,  
<https://www.nibe.cz/technologie/plosny-kolektor>,

**Další informační zdroje:** <https://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla>

## Katalogový list 1.5.1 - Bioplynová stanice – výroba elektřiny, tepla nebo paliv

**Popis využití:**

K výrobě bioplynu je možné využít biologický materiál, nejlépe odpad, který podléhá rozkladu řízenou fermentací. Kromě bioplynu je výstupem pevný zbytek – digestát, který je využitelný jako kvalitní hnojivo.

BPS mohou využívat vstupy ze zemědělství (cíleně pěstovaná kukuřice, sklizňové zbytky, posečená tráva, výpalky z lihovaru, hnůj a kejdu apod.) nebo biologické odpady z potravinářství, které však vyžadují hygienizaci, aby nedocházelo k obtěžování okolí zápachem.

Bioplyn může být využit jako palivo pro výrobu elektřiny a tepla, nebo pro výrobu paliv. Čištěním je možné získat biometan, který je kvalitou shodný se zemním plynem a lze využít i k pohonu zemědělské techniky (CNG).

Elektřina i teplo může být využito přímo v provozu zemědělského podniku. Teplo např. pro vytápění skleníků, sušení píce, ale i třeba palivového nebo stavebního dřeva apod.

**Technické parametry:**

Kapacita:	250 kWp – 3 000 kWp
Materiál:	stacionární nebo modulová (kontejnerová) technologie

**SWOT:**

Silné stránky: využití zemědělských zbytků, hygienizace statkových hnojiv

Slabé stránky: náročný (kontinuální) provoz a údržba

Příležitosti: výroba paliva do mechanizace (CNG/vodík)

Hrozby: nedostatek vstupů, zápach



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** agriKomp Bohemia, Witkowitz, Farmtec a.s., Bioplyn CS

**Příklad dostupného produktu:** [https://www.sunfin.cz/file/agriKomp\\_prospekt\\_maly-cs-CZ.pdf](https://www.sunfin.cz/file/agriKomp_prospekt_maly-cs-CZ.pdf);

**Další informační zdroje:** <https://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/bioplynky.pdf>;  
<https://www.czba.cz/>

## Katalogový list 1.5.2 - Energetické využití odpadních a vedlejších zemědělských a lesnických produktů

**Popis využití:** Spalování biomasy pro výrobu tepla, případně i elektřiny (kogenerace). Biomasu lze spalovat na úrovni lokální kotelny, k vytápění přilehlých budov, nebo výtopy s dodávkou tepla do sítě skupiny budov nebo podniku. Největším provozem jsou teplárny, které slouží pro centrální zásobování teplem a slouží ke kogeneraci.

### Technické parametry:

Kapacita: kotelny do 100 kW, výtopy 100 – 500 kW, teplárny nad 500 kW  
Materiál: kotle, kotelna, sklad paliva, rozvody

### SWOT:

**Silné stránky:** jednoduchá a ověřená technologie, nárazový provoz

**Slabé stránky:** zdroj emisí

**Příležitosti:** spojení s výrobou paliva (štěpky, pelet)

**Hrozby:** nedostatek vstupů



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** Step TRUTNOV a.s., Jaroslav Cankař a syn ATMOS, Viessmann, Rojek, VIADRUS

**Příklad dostupného produktu:** [https://www.steptrutnov.cz/cz/;](https://www.steptrutnov.cz/cz/)

**Další informační zdroje:** <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/ekonomika-provozu-obecni-vytopny-na-biomasu>; [https://www.enviwiki.cz/wiki/Energie\\_z\\_biomasy](https://www.enviwiki.cz/wiki/Energie_z_biomasy); [https://restep.vumop.cz/encyklopedie/index.php/Tepl%C3%A1rny\\_a\\_v%C3%BDtopny\\_na\\_biomasu](https://restep.vumop.cz/encyklopedie/index.php/Tepl%C3%A1rny_a_v%C3%BDtopny_na_biomasu)

## Katalogový list 1.6.1 - Spalování odpadů – BRO, SKO, plastový výmět

**Popis využití:** Energetické využití odpadů je jednou z možností, jak odpady odstranit a zároveň získat teplo a elektrickou energii.

**Technické parametry:**

**Kapacita:** pro ekonomickou efektivitu spalovny je obvykle udávána kapacita 100 tis. t odpadů/rok. Nejmenší provozovaná spalovna komunálního odpadu v Evropě je na ostrově patřící Velké Británii, Isles of Scilly, s kapacitou 3700 t/rok. Obdobně je na tom Island s 8 spalovnami odpadu, každá má kapacitu 4000 t/rok.

**Materiál:** technologie spalovny, rozvody

**SWOT:**

**Silné stránky:** dostatek vstupů

**Slabé stránky:** nutný kontinuální provoz, náročná realizace i provoz

**Příležitosti:** zisk z odstraňování odpadů i výroby energie

**Hrozby:** únik škodlivin



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** SMS CZ s.r.o.,

**Příklad dostupného produktu:** <http://sms-technology.cz/>

**Další informační zdroje:** <https://energetika.tzb-info.cz/nakladani-s-odpady/11897-spalovny-odpadu-odpad-jako-palivo>; <https://oenergetice.cz/teplarenstvi/zarizeni-pro-energeticke-vyuziti-odpadu-spalovny>

## Katalogový list 1.6.2 - Gasifikace odpadů - BRO, SKO, plastový výmět

**Popis využití:** Přeměna odpadů o libovolném složení na syntetický plyn, využitelný jako chemická surovina nebo palivo a vitrifikát – pevnou sklovitou strusku využitelnou ve stavebnictví. Dalším možným výstupem technologie je na místo syntetického plynu např. ethanol.

Složení vstupních odpadů ovlivňuje poměr mezi množstvím vznikajícího plynu a vitrifikátu.

**Technické parametry:**

Kapacita: 100 – 750 t odpadu/den (35 – 250 tis. t/rok)

Materiál: technologie plasmové gasifikace

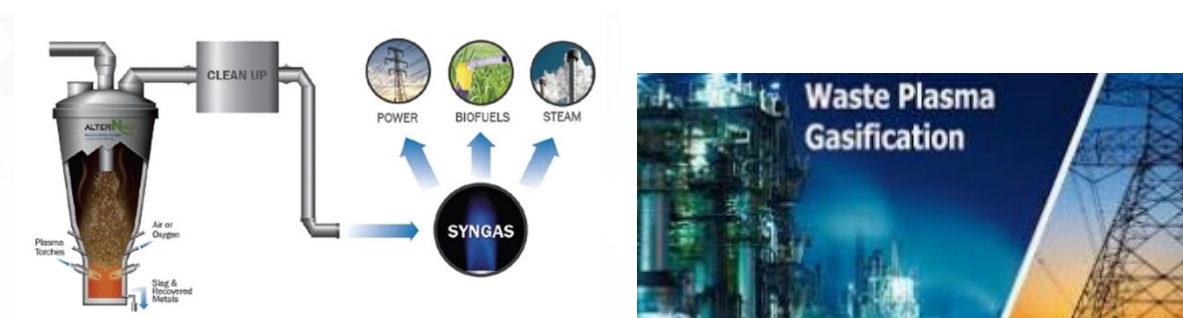
**SWOT:**

**Silné stránky:** čistá technologie, vysoká materiálová / energetická výtěžnost

**Slabé stránky:** technologie náročná na realizaci i provoz

**Příležitosti:** zisk z odstraňování odpadů i výroby materiálů/energie

**Hrozby:** ekonomická náročnost realizace a provozu



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):** Westinghouse Plasma Corporation

**Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** <https://www.pgpt.cz/>; <https://odpady-online.cz/plazmova-technologie-jeden-z-nastroju-odpadoveho-hospodarstvi/>

## Katalogový list 1.7.1 - Využití odpadního tepla - sušárny

**Popis využití:**

Využití jinak technicky nebo ekonomicky nevyužitelného tepla pro různé účely v zemědělské nebo lesnické výrobě – sušení píce a jiných plodin, vysoušení řeziva, vytápění skleníků nebo ohřev nádrží pro chov ryb. Může dojít i ke vzniku samostatného provozu, založeného na využití odpadního tepla – např. využití akvaponie, kdy odpadní teplo vyhřívá hydroponické skleníky, spojené s chovem ryb, které pro hydroponii metabolizují živiny.

Voda vypařená sušením může být zároveň kondenzována a dále využita, jako kvalitní, destilovaná voda.

K ohřevu může být využívána i přebytečná energie z geotermálních zdrojů.

Zdrojem odpadního tepla mohou být BPS nebo jiné průmyslové kapacity, které lze najít např. na webovém portálu k podpoře využívání odpadního tepla (<http://www.portalodpadnihotepla.cz/>)

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: rozvody tepla

**SWOT:**

Silné stránky: levný a kontinuální zdroj

Slabé stránky: nutnost blízkosti zdroje odpadního tepla, vybudování teplovodu

Příležitosti: zisk tepla bez realizace náročné technologie

Hrozby: výpadky v případě odstávek, skončení dodávek v případě zániku zdroje



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), akvaponie (2.6.8)

**Výrobci (příklady):**

**Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** <http://www.portalodpadnihotepla.cz/>; <https://oenergetice.cz/slug/vyuziti-odpadniho-tepla-pro-vyrobu-elektriny-tepla-a-chladu>



## Katalogový list 2.1.1 - střešní žlaby, okapové systémy

**Popis využití:** Okapové systémy jsou základní technologií pro hospodaření s dešťovou vodou, kterou zná každý. Jejich hlavním účelem je ochrana staveb a distribuce vody do recipientů. Velmi jednoduše mohou být napojeny na akumulční nádrže pro dešťovou vodu.

### Technické parametry:

Materiál: plast, pozink, titanzink, měď  
Kapacita: dle potřeb, záleží na průměru (běžně 80 – 150 mm)

### SWOT:

**Silné stránky:** prověřená a dostupná technologie, běžná součást většiny staveb

**Slabé stránky:** nízká životnost některých prvků

**Příležitosti:** možnosti různých připojení a využívání spádu

**Hrozby:** zanášení

### Vazba na další technologie a opatření:

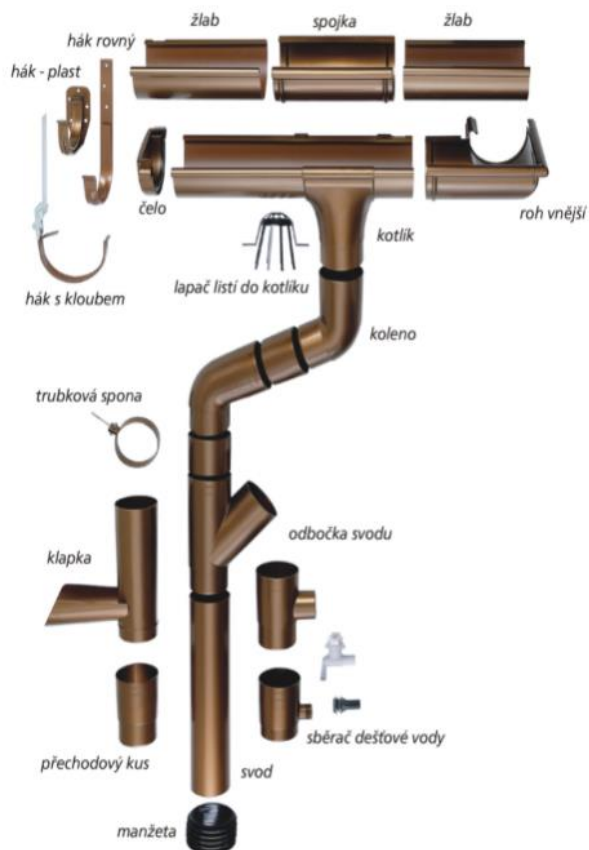
- Svody z ploch (1.1.3, 1.1.4, 1.1.5), akumulční nádrže (1.1.6, 1.1.7)

**Výrobci (příklady):** Nicoll Česká republika, s.r.o., GUTTA,

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.nicoll.cz/produkty/destova-voda/plastove-okapy/prehled-prvku.html>

### Další informační zdroje:

Výpočet velikosti žlabu na základě plochy střechy: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>

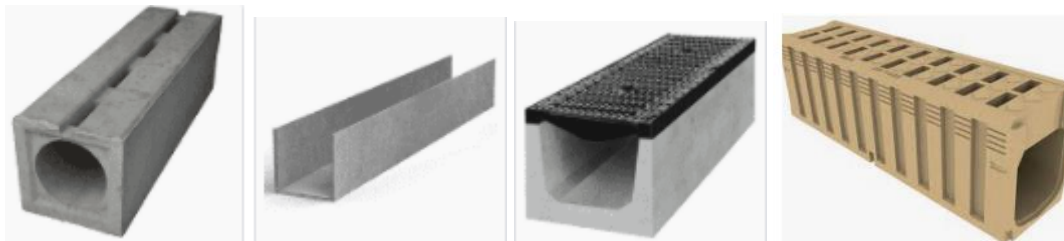


## Katalogový list 2.1.2 - přímé svody vody z ploch

**Popis využití:** Zemní žlaby a další povrchové svody umožňují další distribuci dešťové vody z okapových systémů nebo přímo ze zpevněných a dalších ploch s nedostatečným vsakováním. Svody mohou být jednoduše napojeny na akumulární nádrže pro dešťovou vodu.

**Technické parametry:**

Materiál: beton, plast, plastový recyklát, polymerbeton, kompozitní (plast + kov)  
Kapacita: dle potřeb, záleží na průměru (běžně 100 – 500 mm)

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: prověřená a dostupná technologie

Slabé stránky: problémy spojené s terénními úpravami

Příležitosti: možnosti různých připojení a využívání spádu

Hrozby: zanášení, nutnost dostatečné pevnosti v případě pojezdů dopravních prostředků a mechanizace

**Vazba na další technologie a opatření:**

- Okapové systémy (2.1.1), akumulární nádrže (2.1.6, 2.1.7, 2.1.8)

**Výrobci (příklady):** ACC DO.STAW, GUTTA, BEST a.s.

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.best.cz/best-zlab-i/prirodni/ZLAC01>,  
<https://www.guttashop.cz/spodni-stavba/drenaze-a-odvodneni/odvodnovaci-zlaby/betonove-odvodnovaci-zlaby/>

**Další informační zdroje:**

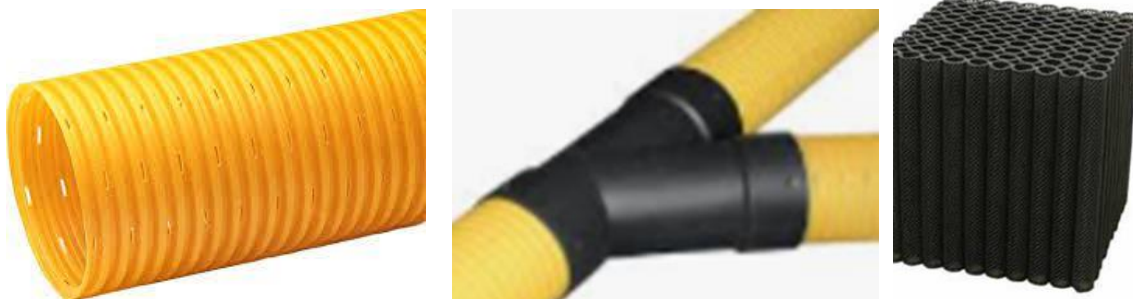
## Katalogový list 2.1.3 - zemní drenáže

**Popis využití:** Drenážní systémy především odvádějí vodu od základů staveb do vhodných míst k zasakování. Jejich hlavním účelem tak je ochrana staveb, ale mohou být využity i pro hospodaření s vodou a odvádění vod z ploch. Drenážní systém tvoří bariéru, která odvádí vodu z promáčeného terénu. Nejčastěji se jedná o dostatečně hlubokou vrstvu štěrku a kameniva, nebo perforovaných drenážních trubek (trativod). Pro kontrolu a údržbu systému slouží kontrolní šachty.

odvádění dešťových vod od budov do míst vhodných pro vsakování

**Technické parametry:**

Materiál: většinou plast  
Kapacita: dle potřeby - neomezená

**Ilustrační obrázky:** (drenážní trubky, drenážní bloky)**SWOT:**

Silné stránky: prověřená a dostupná technologie

Slabé stránky: problémy spojené s terénními úpravami

Příležitosti: možnosti různých připojení a využívání spádu

Hrozby: zanášení, trvalé snížení hladiny spodní vody – zhutňování zemního profilu

**Vazba na další technologie a opatření:** akumulční nádrže (2.1.6, 2.1.7, 2.1.8), infiltrace (2.2.1), kanalizační systémy (2.4.1)

**Výrobci (příklady):** HEGLER, DYKA

**Příklad dostupného produktu:** <https://eshop.destovka.eu/vsakovaci-sada-garantia-1200/>,  
[https://www.pipelife.cz/Budovy/Destova\\_voda\\_a\\_odvodneni/Vsakovani\\_a\\_jimani\\_destovych\\_vod.html](https://www.pipelife.cz/Budovy/Destova_voda_a_odvodneni/Vsakovani_a_jimani_destovych_vod.html)

**Další informační zdroje:** <https://www.izolace.cz/clanky/drenaze-pozitiva-a-negativa/>

## Katalogový list 2.1.4 - vsakování - povrchové

**Popis využití:** Terénní prvky - průlehy, rýhy, vsakovací nádrže určené především pro záchyt a následné přirozené vsakování srážkových vod mohou sloužit pro zlepšování vodní bilance v krajině, ale i pro ochranu před zemědělské půdy před přívalovými dešti.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá – dle možností v prostředí  
Materiál: zemní práce, svody, plastové folie, stavební materiály

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: součást kulturní krajiny, nenáročný provoz

Slabé stránky: nutnost terénních úprav

Příležitosti: multifunkce – ochrana před přívalovými dešti, nitrifikační čistírna

Hrozby: zanášení

**Vazba na další technologie a opatření:** infiltrace (2.2.1), svody (2.3.2), zadržování vod (2.5.1, 2.5.2, 2.5.3)

**Výrobci (příklady):** zemní práce na základě projektu zadavatele

**Příklad dostupného produktu:** <http://zpkotlan.cz/>

**Další informační zdroje:** [Metodika-vsakovani\\_srpe \(mmr.cz\)](http://Metodika-vsakovani_srpe(mmr.cz))

## Katalogový list 2.1.5 - vsakování - podzemní

**Popis využití:** Podzemní prostory vyplněné štěrkem nebo bloky, vsakovací šachty a podobné prvky jsou určeny především pro řešení nakládání s dešťovými vodami v zastavěném území. Jedná se o technicky náročnější, ale i regulovatelnější opatření, než v případě povrchových zasakovacích prvků.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: plast, kov, zemní práce, stavební materiály

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: možnost projektování na míru potřebám

Slabé stránky: nutné terénní úpravy

Příležitosti: regulace odtoku dešťových vod do vhodných míst pro další využití

Hrozby: poškození, zanášení

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5,

**Výrobci (příklady):** Plastsvar, Graf. TBaplast, FTvaky

**Příklad dostupného produktu:** [https://www.zetr.cz/nadzemni-nadrze-300---15-000-litru/kategorie/17?gclid=Cj0KCQiAieWOBhCYARIsANcOw0yHcWKDrbcMSUNS951I8lweVSUrBAJil3wCv3X\\_L0kaacNLTIKSu-gaAu2GEALw\\_wcB](https://www.zetr.cz/nadzemni-nadrze-300---15-000-litru/kategorie/17?gclid=Cj0KCQiAieWOBhCYARIsANcOw0yHcWKDrbcMSUNS951I8lweVSUrBAJil3wCv3X_L0kaacNLTIKSu-gaAu2GEALw_wcB), <https://eshop.destovka.eu/vaky-na-vodu/>

**Další informační zdroje:** [vsak\\_destovych\\_vod.pdf \(povis.cz\)](#)

## Katalogový list 2.1.6 - nádrže nadzemní

**Popis využití:** Nadzemní nádrže - uzavřené jímky, vaky apod. jsou klasickým prostředkem pro akumulaci dešťových vod. Pro zemědělskou činnost se jako atraktivní jeví vaky na dešťovou vodu, jejichž provoz je značně flexibilní.

**Technické parametry:**

Kapacita: standardně 100 – 15 000 l

Materiál: plast

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: dostupnost, mobilita

Slabé stránky: nutnost dostatečného prostoru pro umístění nádrží, nevzhlednost

Příležitosti: využití samospádu pro rozvod akumulované vody

Hrozby: poškození a snižování životnosti v důsledku povětrnostních podmínek (nízké teploty, UV)

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.1.6, 1.1.7, 2.1.1, 2.1.2, 2.6.1, 3.1.1

**Výrobci (příklady):** Plastsvar, Graf. TBaplast

**Příklad dostupného produktu:** [Flexi textilní vak na dešťovou vodu - 50m3 - Dešťovka.eu - nádrže na vodu \(destovka.eu\)](#), [Nádrž na dešťovou vodu KLASIK 5000 - Dešťovka.eu - nádrže na vodu \(destovka.eu\)](#)

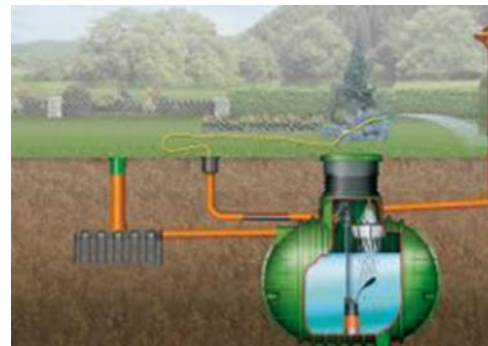
**Další informační zdroje:**

## Katalogový list 2.1.7 - podzemní nádrže

**Popis využití:** Podzemní uzavřené jímky na dešťovou vodu jsou méně náročné na zábor prostoru, jejich realizace však vyžaduje terénní práce. Nejsou-li nádrže samonosné, je třeba zabezpečit jejich konstrukci betonáží nebo jiným způsobem.

**Technické parametry:**

Kapacita: standardně 1 000 – 15 000 l  
Materiál: plast, zemní práce, stavební materiál

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: stabilní podmínky pro akumulovanou vodu (teplota, tma) i nádrže (teplota, UV), nenáročné na nadzemní prostor

Slabé stránky: nutnost terénních prací, imobilita

Příležitosti: různé možnosti využití akumulovaných vod

Hrozby: zanášení, ztížená údržba oproti nadzemním nádržím

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.1.6, 1.1.7, 1.4.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3, 2.6.4, 3.1.1

**Výrobci (příklady):** Plastsvar, Graf. TBaplast

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.zetr.cz/podzemni-nadrze-1-000---15-000-litru/kategorie/18>, <https://eshop.destovka.eu/podzemni-nadrze--jimky--sachty/>

**Další informační zdroje:** (388) Realizace akumulační nádrže na dešťovou vodu Columbus XL 8500 l na zálivku zahrady - YouTube

## Katalogový list 2.1.8 - vrty, kolektory - svod dešťových nebo povrchových vod

**Popis využití:** Dotace spodních vod povrchovými zdroji je značně kontroverzní opatření, s jehož využitím nejsou dosud bohaté zkušenosti. Jakékoliv záměrné mísení povrchových a podzemních vod je podmíněno odborným hydrogeologickým posudkem, který potvrdí, že nedojde ke zhoršování kvality podzemních vod.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: zemní práce

**SWOT:**

Silné stránky: jednoduché a účinné opatření

Slabé stránky: obtížná až nemožná regulace

Příležitosti: spojení s akumulací nádržemi s přepadem

Hrozby: zhoršení kvality podzemních vod

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.1.6, 1.1.7, 1.4.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3, 2.6.4, 3.1.1

**Výrobci (příklady):****Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** [Hydrogeologické minimum pro projekci a povolování zasakování srážkových nebo odpadních vod do vod podzemních prostřednictvím půdních vrstev : ASIO, spol. s r.o.](#)



## Katalogový list 2.2.1 - umělá infiltrace

### Popis využití:

uskladnění momentálních přebytků povrchových vod do vod podzemních  
 bodová infiltrace – infiltrace do vrtů a studní, problém je zanášení  
 liniová infiltrace – drenáže, příkopy, jámy, realizace je nákladná, lze využít stávající terénní prohlubně – lomy apod.  
 plošná infiltrace – nejefektivnější způsob jímání, problémem je zanášení

Jímací útvary jsou umístěny paralelně s vodním tokem a v případě nadstavů se naplňují. Čerpání spodních vod pod útvary zvyšuje indukci vody do kolektoru, která je průchodem horninami filtrována.

Vsakovací nádrž – malé přehradky napříč korytem, které zpomalují průtok, zvyšují infiltraci a snižují erozi, mohou být i ve formě zemních hrází

Podzemní hráze – pro zpomalení odtoku podzemních vod, které jsou následně čerpány

Polopropustné hráze – zadržují prudké přívaly a zvyšují usazování sedimentů

### Technické parametry:

Kapacita: záleží na konkrétních podmínkách  
 Materiál: zemní práce, dřevo, kov, beton, stavební materiály

### Ilustrační obrázky:

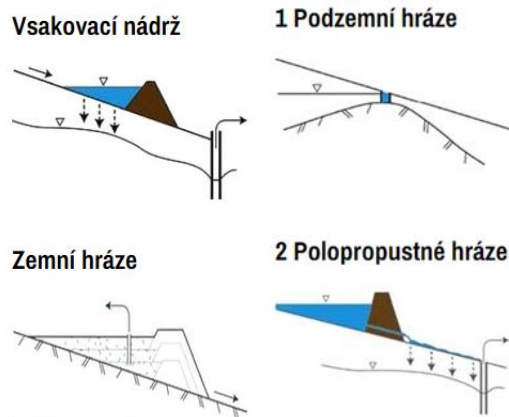
#### SWOT:

Silné stránky: flexibilní kapacita

Slabé stránky: náročné terénní práce

Příležitosti: může být realizováno jako přírodě blízké opatření – cenný biotop

Hrozby: zanášení, havárie



Vazba na další technologie a opatření: 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.7, 2.1.8, 2.2.1, 2.4.1, 2.5.1, 3.1.1

### Výrobci (příklady):

### Příklad dostupného produktu:

Další informační zdroje: [Metodika-vsakovani\\_srpe \(mmr.cz\)](http://metodika-vsakovani_srpe.mmr.cz), <https://www.vuv.cz/umela-infiltrace/o-tematu-19/>

## Katalogový list 2.3.1 - nádrže

**Popis využití:**

Zpomalování odtoku a jímání povrchových vod

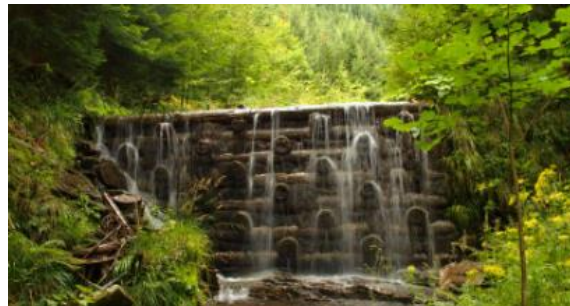
Přehrady – hrazení toku a vytvoření nádrže přímo na toku. Shromažďovaná voda může být využita mj. pro venkovní hydroponické nebo vodomilné kultury.

Meandry – zákruty řek, kdy je jeden břeh vymílán a u druhého se usazuje sediment, zpomaluje odtok. V minulosti byly toky napřimovány a meandry likvidovány, v současnosti je potřeba jejich obnova.

**Technické parametry:**

Materiál: kámen / dřevo, terénní práce

Kapacita: dle možností a potřeb

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: osvědčené a přírodě blízké opatření

Slabé stránky: náročné terénní práce

Příležitosti: vytvoření cenného biotopu, závlahy

Hrozby: havárie, zanášení

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.1.6, 1.1.7, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.1, 2.4.1, 2.4.3, 2.5.1, 2.6.1, 2.6.2, 2.6.7, 2.6.1, 3.1.1

**Výrobci (příklady):** <https://www.hradeckaspolecnost.cz/sluzby/stavby-rekonstrukce-a-odbahnovani-vodnich-nadrzi>

**Příklad dostupného produktu:****Další informační zdroje:**

[https://eagri.cz/public/web/file/651981/Technicka\\_doporuceni\\_hrazeni\\_bystrin\\_strzi\\_A4\\_WEB.pdf](https://eagri.cz/public/web/file/651981/Technicka_doporuceni_hrazeni_bystrin_strzi_A4_WEB.pdf), [Malé vodní nádrže \(TP 1.19\) – PROFESIS \(ckait.cz\)](#), [Malé vodní nádrže a terénní úpravy k zadržování vody v krajině – co znamená, že „se nevyžaduje záva \(ochranaprirody.cz\)](#)

Katalogový list 2.3.2 - svod povrchové vody v případě nadstavů do podzemních nebo povrchových nádrží

**Popis využití:** Odběr povrchových vod (pouze) v případě nadstavů a jejich akumulace do povrchových nebo podzemních nádrží.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá

Materiál: terénní práce, vrty, stavební materiál

**SWOT:**

Silné stránky: odběr vody bez ovlivnění toku

Slabé stránky: nepravidelný odběr, technologicky náročné

Příležitosti: spojení s vodní elektrárnou, která zajistí čerpání vody; protipovodňové opatření

Hrozby: poruchy, havárie

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.1.2, 2.1.3, 2.1.8, 2.2.1

**Výrobci (příklady):**

**Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:**

## Katalogový list 2.4.1 – kanalizační systémy

**Popis využití:** Kanalizační systémy využitelné pro distribuci odpadních vod na místo zpracování nebo využití.

**Technické parametry:**

Materiál: plast, beton  
Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: osvědčená technologie, kompatibilita – možnost komplexních řešení

Slabé stránky: nutné terénní úpravy

Příležitosti: spojení s dalšími technologiemi do komplexních celků

Hrozby: zanášení, úniky

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.7, 2.4.3, 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3, 2.6.4

**Výrobci (příklady):** Plast Brno, OSMA, Peštan, Geberit, Wavin

**Příklad dostupného produktu:** <https://kanalizacezplastu.cz/stranky/produktove-rady>

**Další informační zdroje:** <https://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/>

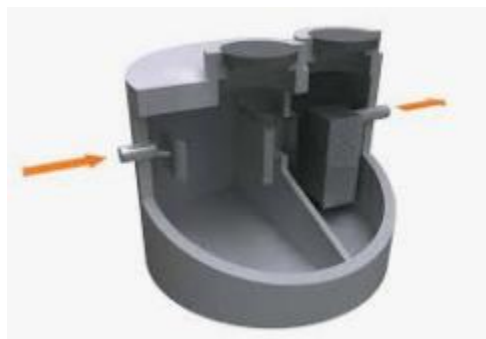
## Katalogový list 2.4.2 - Odlučovače, lapoly, zádržné systémy

**Popis využití:** Odstraňování nežádoucích látek (lehkých kapalin) z odpadních vod – záchyt ropných látek z odstavných a parkovacích ploch, mechanizačních a průmyslových provozů - záchyt tuků a olejů z provozů.

**Technické parametry:**

Materiál: plast / beton

Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: jednoduchá a účinná technologie

Slabé stránky: nutné terénní úpravy a pravidelná údržba

Příležitosti: zlepšení kvality akumulovaných dešťových vod z komunikací

Hrozby: netěsnosti, vyplavení

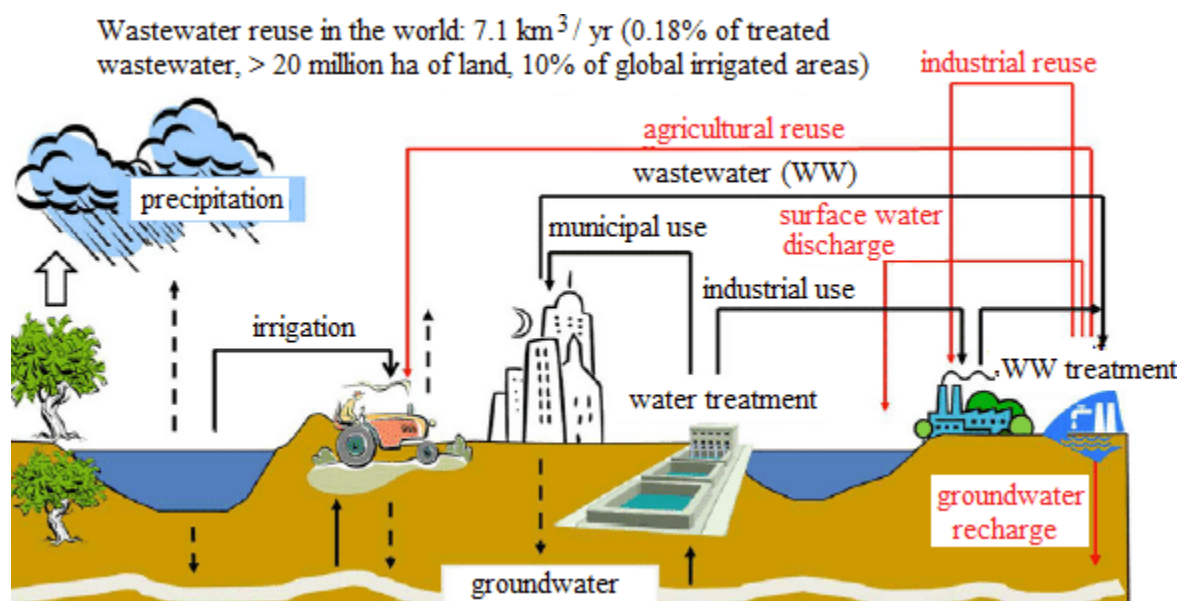
**Vazba na další technologie a opatření:** 2.1.2, 2.1.3, 2.1.5, 2.1.6, 2.4.1, 2.6.1**Výrobci (příklady):** ASIO TECH, spol. s r.o., PURECO Environment s.r.o., PREFA BRNO A.S., ACO Stavební prvky spol. s.r.o.**Příklad dostupného produktu:** <https://www.aco.cz/produkty/odlucovace-ropnych-latek>**Další informační zdroje:** <https://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/3564-odlucovace-ropnych-latek>

## Katalogový list 2.4.3 - Komunální ČOV

**Popis využití:** Zařízení pro čištění komunálních odpadních vod. Využití vyčištěných odpadních vod pro závlahu zemědělských plodin je na evropské úrovni řešeno Nařízením 202/741 o minimálních požadavcích na opětovné využívání vody.

**Technické parametry:**

Materiál: infrastruktura potřebná pro rozvod přečištěné vody na zemědělské plochy  
Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:**

(<https://www.septech.com.au/2020/11/19/sewage-water-treatment-for-irrigation/>)

**SWOT:**

Silné stránky: kontinuální produkce a kvalita vyčištěných vod

Slabé stránky: náročná infrastruktura

Příležitosti: využití residuálních prvků (N,P) jako hnojiva

Hrozby: residua nečistot s nejistým účinkem v prostředí (antibiotika, hormony apod.)

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.1.2, 2.4.1, 2.4.2

**Výrobci (příklady):** jednotlivé prvky infrastruktury – čerpadla (viz 2.6.1), kanalizační systémy (viz 1.4.1), případně další

**Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32020R0741>

## Katalogový list 2.5.1 - členění pozemků pro zadržování vody v krajině

**Popis využití:** Vhodný tvar a velikost pozemku může významně přispět k záchytu vody - situování pozemků delší stranou ve směru vrstevnic, zvolení vhodné velikosti a tvaru pozemku a vymezení parcel vhodných ke změně druhů pozemků (delimitace), ochranné zatravnění nebo zalesnění.

**Technické parametry:**

Materiál: terénní práce

Kapacita: dle možností

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: přírodě blízké, dlouhodobé a provozně nenáročné opatření

Slabé stránky: zábor intenzivně využitelných ploch

Příležitosti: vytvoření biotopu, využití k produkci dřevní hmoty

Hrozby:

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.5.2, 2.5.3, 2.6.7**Výrobci (příklady):****Příklad dostupného produktu:****Další informační zdroje:**[http://www.suchovkrajine.cz/sites/default/files/vystup/p1\\_katalog\\_opatreni\\_0.pdf](http://www.suchovkrajine.cz/sites/default/files/vystup/p1_katalog_opatreni_0.pdf);<https://pravopropodnikatele.cz/terenni-upravy-pozemku-a-vysadba-stromu-z-pravniho-hlediska/>;

## Katalogový list 2.5.2 - pásy energetických plodin

**Popis využití:** Členění pozemků výsadbou pásů energetických plodin – polních (světlice barviřská, súdánská tráva, konopí seté) nebo dřevin (topoly, vrby, javory, akáty).

**Technické parametry:**

Materiál: sadby, výsadba, secí a sklizňová mechanizace  
Kapacita: v závislosti na velikosti pozemků

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: přírodě blízké, dlouhodobé a provozně nenáročné opatření, produkce dřevní hmoty

Slabé stránky: zábor intenzivně využitelných ploch

Příležitosti: vytvoření biotopu

Hrozby:

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.1.3, 2.1.4, 2.2.1, 2.5.1, 2.5.3, 1.6.1

**Výrobci (příklady):** <https://www.e-massa.cz/e-massa>

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.e-massa.cz/japonsky-topol>

**Další informační zdroje:** <https://www.vukoz.cz/index.php/rychle-rostouci-dreviny/pestovani>;  
<http://www.smacr.cz/data/soubory-ke-stazeni/RRD.pdf>



## Katalogový list 2.5.3 - Zvyšování obsahu organické složky v půdě

**Popis využití:** Organická hmota v půdě, i přes malý obsah (1-5 %), významně ovlivňuje řadu jejích vlastností. Základním prvkem půdní organické hmoty je uhlík (C). Organická hmota je zdrojem živin pro půdní mikroorganismy. Obsah organické hmoty výrazně zvyšuje schopnost zadržování vody v půdě.

**Technické parametry:**

**Materiál:** Dlouhodobý způsob hospodaření, zejména:

- Správné oseední postupy (volba a střídání plodin)
- Zaorávání rostlinných zbytků
- Pěstování vhodných meziplodin (svazenka/hořčice + následné setí do mulče, ozimé žito + bezorebné setí, jarní krmivové směsi)

**Kapacita:** různá – dle charakteru a plochy využitého pozemku

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

**Silné stránky:** dlouhodobé zlepšování půdních vlastností – zvyšování hodnoty pozemků

**Slabé stránky:** vyšší nároky na způsob hospodaření

**Příležitosti:** rozšíření produkce o další plodiny, snižování spotřeby minerálních hnojiv

**Hrozby:** snížení objemu produkce

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.5.1, 2.5.2

**Výrobci (příklady):****Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** [http://www.smacr.cz/data/public/seminare/3\\_Postupy\\_hospodareni.pdf](http://www.smacr.cz/data/public/seminare/3_Postupy_hospodareni.pdf);

## Katalogový list 2.6.1 - Čerpadlo (pumpa)

**Popis využití:** Mechanický stroj, který dodává kinetickou, potenciální, nebo tlakovou energii tekutině, která skrz něj protéká. Slouží k čerpání vody z místa kumulace na místo potřeby.

Typů čerpadel je velké množství (hydrodynamická, hydrostatická, ostatní). Z hlediska pohonu jsou čerpadla elektrická, benzinová, naftová nebo ruční.

Jedním z typů čerpadel je i vodní trkač, který k pohonu využívá samotnou kinetiku vody, pracuje tedy bez spotřeby paliv i manuální síly. Proud vody je pravidelně uzavírán trkacím ventilem. Vzniklé rázy slouží k čerpání vody přes výtlačný ventil do výšky několikanásobně vyšší, než je rozdíl hladin vody, která trkač pohání. Maximální průtok je dán spádovou výškou. To v reálu znamená, že čím větší bude převýšení mezi hladinou a trkačem, tím výše a dále může voda z trkače proudit.

**Technické parametry:**

Materiál: plast/kov; dle typu

Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: dostupnost velkého množství typů čerpadel s různou kapacitou

Slabé stránky: hlučnost

Příležitosti: široké možnosti využití v komplexních technologiích

Hrozby: poruchy

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.3.1, 1.4.1, 2.1.6, 2.1.7, 2.4.3, 2.6.2, 2.6.4, 2.6.5, 2.6.7, 3.1.1

**Výrobci (příklady):** SIGMA PUMPY HRANICE, s.r.o.; DC Pumps, s.r.o.; PCH výroba a projekty s.r.o.

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.namir.cz/vodarny-a-cerpadla/>;  
<https://www.pumpy.shop/cs/specialni-cerpadla/6341-vodni-trkac.html>

**Další informační zdroje:** <https://www.pumpa.eu/cs/poradna/pruvodce-vyberem/porizujeme-cerpadlo/>;  
<https://druhy-cerpadel.cz/>; <https://www.youtube.com/watch?v=ir-pUVN0wQk>;  
<https://mve.energetika.cz/jineturbiny/trkac.htm>

## Katalogový list 2.6.2 - Rozvody zavlažovací vody

**Popis využití:** Rozvod akumulované vody k pěstitelským plochám – zavlažování sadů, vinic, chmelnic, kapková závlaha.

Frekvence závlahy je řízena jednotkou (automaticky nebo manuálně), pohyb vody zajištěn čerpadlem, rozvod potrubím a rozstřík postřikovači se zpětnými ventily nebo v případě kapkové závlahy kapkovou hadicí.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: plastové trubky, kovové prvky, elektronika

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: přesné dávkování vody, minimální ztráty

Slabé stránky: nutnost realizace rozsáhlých rozvodů

Příležitosti: spojení s akumulací dešťové vody, noční závlaha

Hrozby: poruchy, krátká životnost prvků

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.1.6, 2.1.7, 2.3.1, 2.4.1, 2.4.3, 2.6.1, 2.6.3, 2.6.4, 2.6.7, 3.1.1

**Výrobci (příklady):** Filamont s.r.o.

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.zavlazovaci-systemy.net/> ; <https://www.keja.cz/kapkova-zavlaha.html>; <https://www.profigrass.cz/zavlaha-do-zemedelstvi>

**Další informační zdroje:** <http://zitkrajinou.cz/voda-a-sucho/kapkova-zavlaha-usetri-zemedelcum-az-dve-tretiny-nakladu-vodu/>

Katalogový list 2.6.3 - čištění vod pro užitkové nebo pitné účely – úprava potřebná k využití

**Popis využití:** Technologie pro mechanickou / biologickou / chemickou úpravy vod z různých zdrojů, pro potřeby jejího využití. Náročnost technologie odpovídá znečištění vstupních vod a jejímu využití – pro závlahy, napájení nebo pitnou vodu.

filtrace (reversní osmóza, pískové filtry, UV filtry, uhlíkové filtry, destilace), změkčování, filtrace železa a manganu, filtrace dusičnanů, filtrace pevných částic, UV lampy

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál:: rozvody, filtry, nádrže

**Ilustrační obrázky:**



**SWOT:**

Silné stránky: dosažení kvality vody pro konkrétní účely

Slabé stránky: technologicky náročný provoz

Příležitosti: využití odpadních vod v místě vzniku

Hrozby: poruchy, zanášení

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3, 2.6.4, 2.6.5, 2.6.6, 2.6.7

**Výrobci (příklady):** ASIO TECH, spol. s r.o., Aquarex WATERPROFIT s.r.o.

**Příklad dostupného produktu:** [https://www.profivoda.cz/uvod/vrty-studny/cisteni-studni/?gclid=Cj0KCQiAubmPBhCyARIsAJWNpiP7rerjdA5W16opnzGINeyNlolGkvFso1NRhmMw9sdnjQ3H5dxkD2AaApssEALw\\_wcB](https://www.profivoda.cz/uvod/vrty-studny/cisteni-studni/?gclid=Cj0KCQiAubmPBhCyARIsAJWNpiP7rerjdA5W16opnzGINeyNlolGkvFso1NRhmMw9sdnjQ3H5dxkD2AaApssEALw_wcB); <https://www.profivoda.cz/uvod/uprava-vody/>; <https://www.agroaquapro.cz/zemedelstvi/>

**Další informační zdroje:** <https://www.doktorvoda.cz/menu/prumysl>

## Katalogový list 2.6.4 - Vodojem – akumulace upravené vody

**Popis využití:** Vodojemy jsou velké zásobníky, většinou na pitnou vodu. Zemní vodojemy jsou situovány do vyšších poloh a samospádem zásobují cílové lokace. V rovinách jsou umísťovány nadzemní vodojemy se stejnou funkcí.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: zemní práce, čerpadla, rozvody, nádrže

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: jednoduchá technologie a osvědčená technologie

Slabé stránky: náročné zemní práce

Příležitosti: využití samospádu

Hrozby: netěsnosti

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.1.6, 1.1.7, 2.6.1, 1.2.1-1.2.4, 1.3.1-1.3.3, 2.6.1-2.6.8

**Výrobci (příklady):** TEPLOTECHNA Ostrava a.s., SK Stavby Kladno

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.vodojemy.info/>

**Další informační zdroje:** <https://www.vodojemy.info/systemove-reseni/>

## Katalogový list 2.6.5 - Rozvody užitkové a pitné vody

**Popis využití:** Doprava vod z místa akumulace na místo spotřeby. Kapacita rozvodů závisí na účelu. Součástí rozvodů mohou být další prvky jako čerpadla, síta, nebo i vodní mikroelektrárny.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: plastové rozvody, plastové/kovové spojky a prvky, čerpadla

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: dostupnost, flexibilita, osvědčená technologie

Slabé stránky: nutná ochrana pře mrazem

Příležitosti: instalace mikroelektráren do rozvodů

Hrozby: poruchy, úniky

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.4.1, 1.1.6, 1.1.7, 2.1.6, 2.1.7, 2.4.1, 2.4.3, 2.6.1 – 2.6.8

**Výrobci (příklady):** MONTA-THERM, s.r.o., FIS Instalace s.r.o., FV - Plast a.s.

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.fis-instalace.cz/technologicke-rozvodvy-v-prumyslu>

**Další informační zdroje:**

## Katalogový list 2.6.6 - napajedlo na pastvě, napájení v ustájení

**Popis využití:** Napájení v ustájení je možné prostřednictvím rozvodů (viz 1.6.5). Na pastvinách je možné zásobování vodou venkovními rozvody, nebo dovážka vody cisternou.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: plast, beton, dřevo

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: jednoduché řešení

Slabé stránky: zamrzání

Příležitosti: spojení s kapkovou závlahou nebo jinými rozvody vody

Hrozby: poškození, netěsnost

**Vazba na další technologie a opatření:** 2.1.1, 2.1.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.6.1-2.6.8

**Výrobci (příklady):** B & BC, a. s., La Gée

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.heapco.cz/napajeni-na-pastve/>

**Další informační zdroje:** <https://www.kamir.cz/docum/propekty/napajeni-na-pastvinach-2019.pdf>

## Katalogový list 2.6.7 - Chov ryb, akvakultura

**Popis využití:** Využití nádrží a rybníků k chovu ryb. V případě akvakultury jde o intenzivní chov, často v klecových systémech. Využity mohou být i průtočné recirkulační systémy. Kromě ryb mohou být produkovány i rostliny (řasy, sinice), nebo dalších organismů (raci, sladkovodní krevety).

**Technické parametry:**

Materiál: plastové / kovové klece, průtočné recirkulační systémy

Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: produkce ryb bez ohrožování přírodních ekosystémů

Slabé stránky: potřeba intenzivního provozu – krmení, léčení

Příležitosti: spojení s hydroponií – využití metabolitů ryb pro hnojení rostlin

Hrozby: nemoci, poruchy

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.1.6, 1.1.7, 2.1.2, 2.1.6, 2.3.1, 2.6.1, 3.1.1

**Výrobci (příklady):**

**Příklad dostupného produktu:** <https://jimkyjezirkafontany.cz/kategorie/nadrze-pro-chov-ryb-kade/>

**Další informační zdroje:** <https://orgprints.org/id/eprint/24838/1/zm47strana27.pdf>,



## Katalogový list 2.6.8 - Akvaponie

**Popis využití:** Hydroponické pěstování plodin v (etážových) sklenících spojené s chovem ryb. Ryby poskytují hnojivo rostlinám a rostliny čistí vodu rybám. Nepoužívají se žádná umělá hnojiva ani jiná agrochemie. Systém šetří až 95 % vody oproti jiným způsobům pěstování. Produkce je nezávislá na počasí a klimatu, navíc je celoroční. K provozu skleníku (vytápění, rozvod vody, umělé osvětlení) mohou být využity OZE.

**Technické parametry:**

Materiál: skleníky, hydroponické a akvaponické systémy  
Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: produkce plodin a ryb bez ohrožování přírodních ekosystémů, celoroční provoz

Slabé stránky: potřeba intenzivního provozu – oběh vody, vytápění, osvětlení

Příležitosti: spojení s OZE – nízkoemisní provoz

Hrozby: ekonomicky neefektivní provoz

**Vazba na další technologie a opatření:** 1.1, 2.1.6, 2.1.7, 2.6.3-2.6.5

**Výrobci (příklady):** [Hlavní stránka - Future Farming](#)

**Příklad dostupného produktu:** [Zapojte se do AQUAPONIE - Future Farming](#)

**Další informační zdroje:**

## Katalogový list 3.1.1 - Přečerpávací elektrárna s reversní turbínou

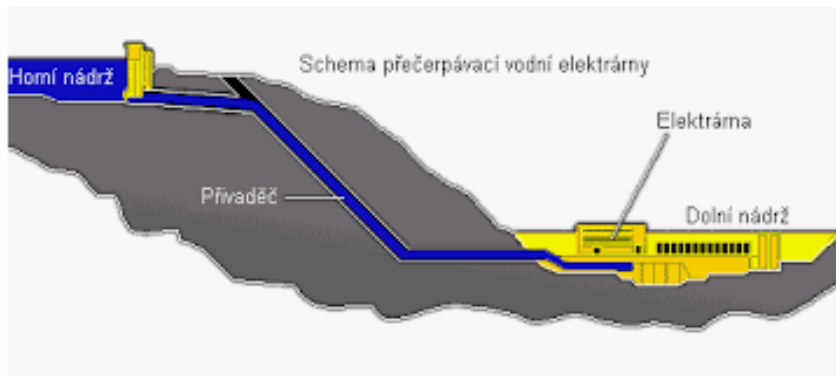
**Popis využití:** Přečerpávací elektrárna je regulačním prvkem elektrické soustavy a její efektivita a význam stoupá ve spojení s OZE, především potom s využitím energie větru a slunce.

Voda je s využitím přebytečné energie z OZE (v době kdy produkce převyšuje spotřebu) využívána k čerpání do výše položené nádrže. V době, kdy spotřeba převyšuje produkci (např. během noci) je voda pouštěna do nižších poloh (k napájení / k závlahám) a může i spouštět reversní turbínu pro výrobu elektrické energie.

Reversní turbínou může být dvousměrná Francisova turbína, která mění směr otáčení a působí tak zároveň jako turbína i jako čerpadlo.

**Technické parametry:**

Materiál: stavební konstrukce, čerpadlo, turbína  
Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: stabilní zdroj, regulace výkonu na základě spotřeby během dne

Slabé stránky: náročná realizace

Příležitosti: spojení s denní produkcí elektřiny k akumulaci pro noční spotřebu

Hrozby: havárie

**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), 1.2.1-1.2.4, 1.3.1-1.3.4, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.6, 2.1.7, 2.6.1, 2.6.4,

**Výrobci (příklady):****Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** <https://oenergetice.cz/elektrarny-cr/precerpavaci-vodni-elektrarny-v-ceske-republice>,

### Katalogový list 3.1.2 - Setrvačnick

#### Popis využití:

Setrvačnick vyžívají pohyb rotoru k ukládání kinetické energie. Vyznačují se vysokým výkonem, nízkou energií a velmi krátkou náběhovou prodlevou. Výkon setrvačnicku je obecně spíše limitován výkonovou elektronikou. Podle počtu otáček za minuty může rozlišit vysokootáčkové a nízkootáčkové setrvačnick.

V případě válcového rotoru je moment setrvačnosti dán hmotností a poloměrem, zatím co úhlová rychlost je limitována jeho pevností. Materiály s nízkou hustotou umožňují vyšší rychlosti, a tudíž mohou uložit více energie na jednotku hmotnosti i jednotku objemu.

Vysokootáčkové setrvačnick mají rotory vyrobeny z plastů vyztužených vlákny a vydrží rychlosti více než 100 000 otáček za minutu. Nízkootáčkové setrvačnick mají rotory z oceli s rychlostí 10 000 otáček za minutu.

#### Technické parametry:

Materiál: plast/kov, elektronika

Kapacita: různá

#### Ilustrační obrázky

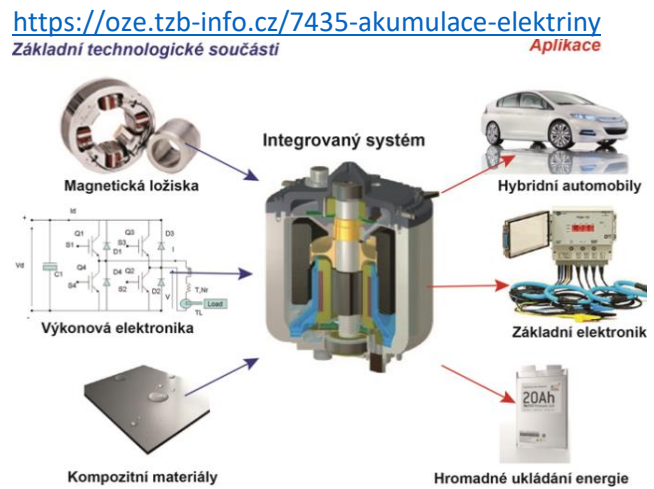
##### SWOT:

Silné stránky: jednoduchá technologie

Slabé stránky: nedostupné na trhu, neověřené v reálných podmínkách

Příležitosti: spojení s ukládáním energie v době nadprodukce

Hrozby: mechanické poškození



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), 1.1.1-1.1.6, 1.2.1-1.2.3, 1.3.1-1.3.3

#### Výrobci (příklady):

#### Příklad dostupného produktu:

**Další informační zdroje:** <https://oze.tzb-info.cz/7435-akumulace-elekriny>,

<http://upase.it.cas.cz/skladovani-energie-setrvacniky/>,

[https://www.technickytydenik.cz/rubriky/energetika-teplo/setrvacniky-se-toci-svet-ale-nedobily-zatim\\_53055.html](https://www.technickytydenik.cz/rubriky/energetika-teplo/setrvacniky-se-toci-svet-ale-nedobily-zatim_53055.html)

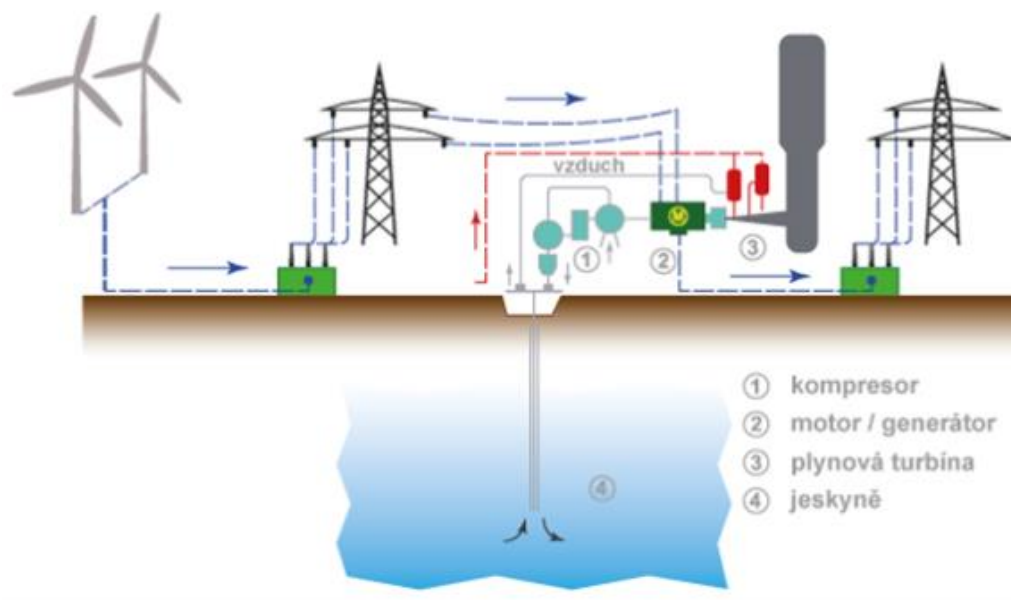
## Katalogový list 3.1.3 - Stlačený vzduch

**Popis využití:** Akumulace energie (CAES - Compressed Air Energy Storage) do stlačeného vzduchu vyžaduje dostatečný a částečně izolovaný prostor pro jeho ukládání, ideálně jeskyni. V čase přebytku je vzduch stlačován kompresorem a v čase nedostatku uvolňován přes plynovou turbínu, která roztáčí generátor.

**Technické parametry:**

Materiál: spojení technologických prvků a utěsněných dutin v prostředí (doly apod.)

Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: stabilní zdroj, regulace výkonu na základě spotřeby během dne

Slabé stránky: technologie náročná na realizaci i provoz, nutná existence vhodného prostředí

Příležitosti: spojení s ukládáním energie v době nadprodukce

Hrozby: netěsnosti, poruchy

**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), 1.1.1-1.1.6, 1.2.1-1.2.3, 1.3.1-1.3.3

**Výrobci (příklady):****Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** <https://oze.tzb-info.cz/7435-akumulace-elektriny>; <https://www.osel.cz/10374-startup-hydrostor-bude-ukladat-energii-stlacovanim-vzduchu-v-zinkovem-dolu.html>

## Katalogový list 3.1.4 – Vehicle to X

**Popis využití:** Integrace vozidla do energetického systému domácnosti/podniku, kde vozidlo je dynamickým prvkem a propojením mezi OZE a distribuční sítí, tedy Vehicle to X.

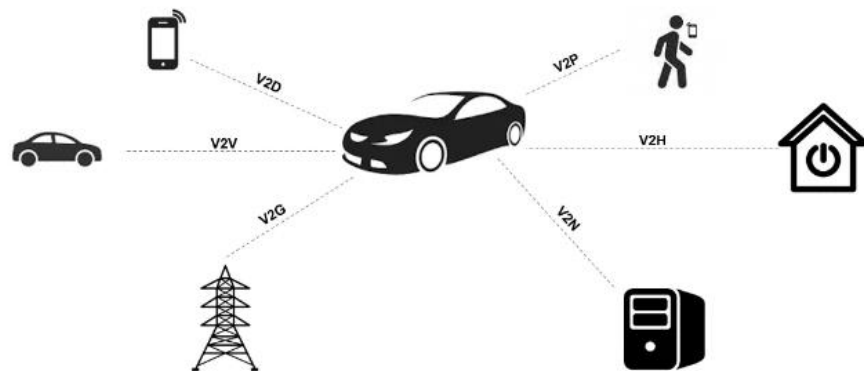
Autobaterie, nabízejí značný potenciál jako úložiště energie a mohou být součástí nízkouhlíkového hospodaření. Technologie obousměrného nabíjení umožňuje výrazně zlepšit energetickou bilanci majitelům elektromobilů a e-vozidla mají potenciál poskytnout systému distribuce obrovské decentralizované skladovací kapacity:

- V2G (Vehicle to grid) – možnost distribuce elektřiny z baterie automobilu do veřejné sítě  
příklad: Nissan NV 2000, Mitsubishi Outlander PHEV, také Mitsubishi Eclipse Cross PHEV, Nissan Leaf, elektronická platforma koncernu VW MEB (Modular Electrification Toolkit)
- V2H (Vehicle to home) – možnost distribuce elektřiny z baterie automobilu do domácí sítě  
příklad:
- V2L (Vehicle to load) – možnost nabíjení elektroniky (např. laptopu) nebo provozu domácích spotřebičů (pračky, chladničky apod.) z autobaterie  
příklad: IONIC 5, KIA EV 6, KIA NIRO, Mitsubishi Outlander, BYD Atto 3 (obsahuje i integrované tepelné čerpadlo)

•

**SWOT:**

- Silné stránky:
- Slabé stránky:
- Příležitosti:
- Hrozby:



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** viz výše

**Příklad dostupného produktu:** viz výše

**Další informační zdroje:** [www.cleanenergyreviews.info/blog/bidirectional-ev-charging-v2g-v2h-v2l](http://www.cleanenergyreviews.info/blog/bidirectional-ev-charging-v2g-v2h-v2l), [BYD Atto 3 2022 recenze - mezinárodní - carsales.com.au](https://carsales.com.au), [https://hagergroup.com.translate.goog/en/technologies-and-innovations/vehicle-to-home?x\\_tr\\_sl=en&x\\_tr\\_tl=cs&x\\_tr\\_hl=cs&x\\_tr\\_pto=sc](https://hagergroup.com.translate.goog/en/technologies-and-innovations/vehicle-to-home?x_tr_sl=en&x_tr_tl=cs&x_tr_hl=cs&x_tr_pto=sc), [VW News: Volkswagen chce využít elektromobily jako úložiště energie \(handelsblatt.com\)](https://www.vwnews.com)

## Katalogový list 3.2.1 - termická akumulace energie

**Popis využití:** Termický způsob ukládání energie (Carnotova baterie) probíhá ohřevem tekuté soli / organického oleje v čase nadbytku energie, která je následně při jejím nedostatku ochlazována přes výměník, kde ohřívá páru. Technologicky může být teplé a studené médium skladováno odděleně, nebo ve společné nádobě, s rozdělením membránou.

Přebytečná energie může být využita k výrobě ledu pro chladicí systémy. Technologie označovaná Liquid Air Energy Storage (LAES) – zkapalňování vzduchu, funguje na principu tepelného oběhu, kde je vzduch pracovní i skladovaná látka. Proces začíná kompresí vzduchu z okolí, který je následně vyčištěn a zbaven vody, opět stlačen a ochlazen ve výměnících, kde je postupně ztekucován. Pro využití energie je tekutý vzduch čerpán do výparníku, kde je oteplován (ideálně odpadním teplem) a expanduje na vícestupňové turbíně s mezipřihříváním.

**Technické parametry:**

Materiál: spojení technologií OZE s chemickým úložištěm (tekutá sůl / organický olej)  
Kapacita: různá

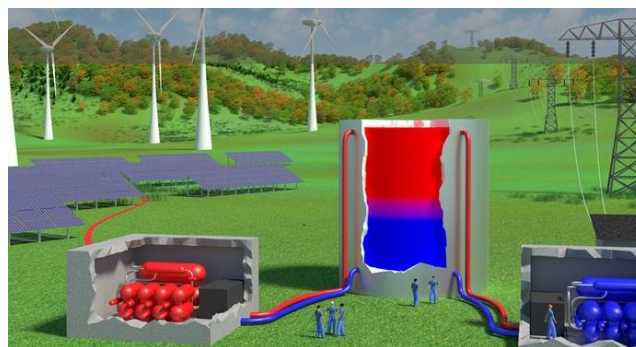
**SWOT:**

Silné stránky: stabilní zdroj, regulace výkonu na základě spotřeby během dne

Slabé stránky: neověřená technologie náročná na realizaci i provoz

Příležitosti: spojení s ukládáním energie v době nadprodukce

Hrozby: poruchy, nízká životnost baterie



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), 1.1.1-1.1.6, 1.2.1-1.2.3, 1.3.1-1.3.4, 1.4.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.6.1, 1.6.2, 1.7.1

**Výrobci (příklady):****Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** <https://allforpower.cz/zajimavosti/prumyslove-ukladani-tepelne-energie-do-tekutych-soli-36>, [Skladování elektřiny prostřednictvím tepla aneb Carnotovy baterie 1. díl – principy a přehled - TZB-info](#)

## Katalogový list 3.3.1 - Akumulátor

**Popis využití:**

Akumulátor je elektrochemický zdroj elektrické energie. Jeho hlavní schopností je akumulace elektrické energie. V akumulátoru probíhají nabíjením a vybíjením zvrtné chemické procesy.

Nejrozšířenějším materiálem pro výrobu akumulátorů jsou olovo a lithium.

Olověné akumulátory jsou levnější variantou, jsou těžší a mají horší celkovou účinnost. Kvůli své hmotnosti nacházejí uplatnění spíše v těžkých strojích (automobily, lodě, vysokozdvizné vozíky), fotovoltaické aplikace, jako záložní zdroje atd.

Akumulátory z lithia jsou dražší, ale díky schopnosti naakumulovat větší množství energie vzhledem ke své nižší hmotnosti nacházejí uplatnění především v menších zařízeních.

**Technické parametry:**

Materiál: Ni-Mh, Pb, Li-Ion a další  
Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: dostupnost, ověřená technologie

Slabé stránky: omezená životnost, klesající účinnost

Příležitosti: komponent efektivního systému výroby a hospodaření s elektřinou

Hrozby: pořizovací náklady mohou být vyšší než následný užitek



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):**

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.s-power.cz/baterie-risen/>, <https://www.s-power.cz/baterie-pylontech-pro-fotovoltaicke-elektrarny/>

**Další informační zdroje:**

## Katalogový list 3.3.2 - Elektrolyzátor

**Popis využití:**

Výroba vodíku elektrolyzou je jedním ze způsobů, jak využívat přebytky el. energie z OZE v případě nadvýroby. Při elektrolyze vody se průchodem elektrického proudu roztokem štěpí vazby mezi vodíkem a kyslíkem a voda se tak rozkládá na tyto dva plyny. Celková účinnost tohoto procesu se pohybuje okolo 55–60 %. Na výrobu 1 kg vodíku elektrolyzou je zapotřebí 9 l vody a 60 kWh elektrické energie.

Z vodíku lze následně opětovně získat elektrickou energii - vodíkový generátor může být využit jako náhradní zdroj energie namísto naftových agregátů, ale i ke skladování přebytečné energie, např. z nadprodukce OZE.

**Technické parametry:**

Materiál: chemicko-elektronické zařízení  
Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: spojení OZE s mobilitou, včetně agrotechniky

Slabé stránky: ekonomická náročnost

Příležitosti: spojení s ukládáním energie v době nadprodukce

Hrozby: poruchy, rizika spojená s nakládáním s vodíkem



**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3), 1.1.1-1.1.6, 1.2.1-1.2.3, 1.3.1-1.3.3

**Výrobci (příklady):** Verde LLC, Mahler AGS

**Příklad dostupného produktu:**

[https://verdellc.com/Hydrogen\\_Portable\\_Generator.asp?gclid=CjwKCAiA3L6PBhBvEiwAINIJ9IGSZGkUBrhg33FG47cg3vlyxNVcFv2r9VkcUR68GY8usJ7PvfOqhoCSEIQAvD\\_BwE](https://verdellc.com/Hydrogen_Portable_Generator.asp?gclid=CjwKCAiA3L6PBhBvEiwAINIJ9IGSZGkUBrhg33FG47cg3vlyxNVcFv2r9VkcUR68GY8usJ7PvfOqhoCSEIQAvD_BwE)

**Další informační zdroje:** <https://www.hytep.cz/cs/>; <https://www.devinn.cz/blog/vyroba-vodik/>; [https://www.technickytydenik.cz/rubriky/veda-vyzkum-inovace/vysokoteplotni-elektrolyza-cista-vyroba-vodiku-s-moznosti-zpetne-konverze\\_35526.html](https://www.technickytydenik.cz/rubriky/veda-vyzkum-inovace/vysokoteplotni-elektrolyza-cista-vyroba-vodiku-s-moznosti-zpetne-konverze_35526.html); <https://refhyne.eu/>



## Katalogový list 3.4.1 - Palivový článek

**Popis využití:** Zařízení pro přeměnu chemické energie na elektrickou, využívající vodík, zemní plyn nebo metanol.

Ve vodíkovém palivovém článku dochází k ionizaci kyslíku a jeho slučování s katalyzovaným vodíkem, za vzniku elektrické energie a vody (bezemisně). Proces je výrazně účinnější než spalování vodíku. Výroba vodíku je energeticky náročná, ale zároveň efektivní. V případě využití OZE k jeho výrobě, lze získat environmentálně velmi příznivé palivo

Ve vývoji je i palivový článek pro přímou reakci metanolu (DMFC), který se jeví jako ekonomicky i provozně uživatelsky velmi příznivý.

**Technické parametry:**

Materiál: chemicko-elektrotechnická technologie  
Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: efektivní a bezemisní zdroj elektřiny

Slabé stránky: ekonomicky a technologicky náročné

Příležitosti: spojení s výrobou vodíku z OZE

Hrozby: poruchy

**Vazba na další technologie a opatření: 3.3.2**

**Výrobci (příklady):** Efoy

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.conrad.cz/p/efoy-150-bt-palivovy-clanek-71-a-12-v-24-v-2305878>

**Další informační zdroje:** <https://elektro.tzb-info.cz/elektromotory-pohony-a-stroje/16987-jak-funguji-palivove-clanky>, <https://www.devinn.cz/blog/palivovy-clanek/>

## Katalogový list 3.4.2 - Výroba a využití ethanolu a dalších chemikálií

**Popis využití:** (Bio)ethanol je alkohol vyrobený fermentací cukrů v plodinách – z kukuřice, cukrové třtiny, ale i ze stromů nebo trávy. Ethanol může být i výstupem technologie plasmové gasifikace SKO.

Ethanol může být využit jako pohonná hmota v dopravě přímo, nebo jako aditivum benzínu či nafty.

Princip dlouhodobé chemické akumulace energie je možný i s jinými chemikáliemi, včetně jejich přímého využití v dopravě.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá  
Materiál: destilační provoz

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**

Silné stránky: spojení OZE s mobilitou, včetně agrotechniky

Slabé stránky: ekonomická a technologická náročnost

Příležitosti: využití odpadních materiálů, ukládání energie z OZE v době nadvýroby

Hrozby: poruchy, rizika spojená s nakládáním s etanolem

**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)

**Výrobci (příklady):** Alfa Laval spol. s r.o., Flowserve SIHI Germany GmbH

**Příklad dostupného produktu:** <https://www.alfalaval.cz/prumyslova-odvetvi/energie-a-sluzby/biopaliva/vyroba-bioetanolu/vyroba-bioetanolu-z-obili/>

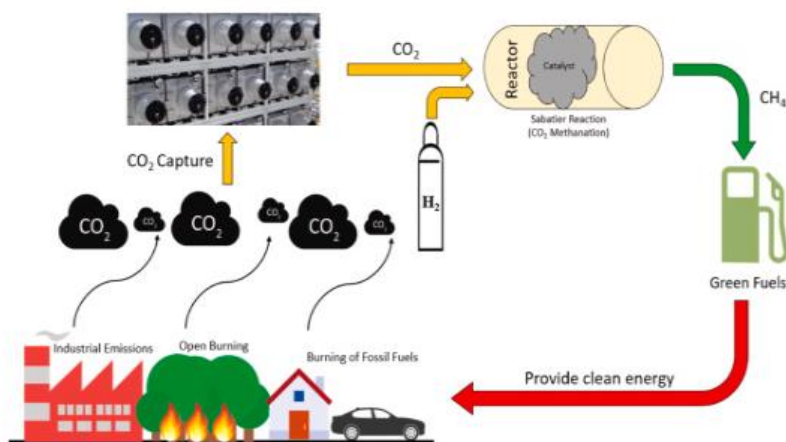
**Další informační zdroje:** <https://www.sterlingsihi.com/cms/cz/home/trhy/prumysl/potravinarsky-a-napojovy-prumysl/vyroba-bionafty-a-bioetanolu.html>

## Katalogový list 3.4.3 - Výroba metanu (Sabatierova reakce)

**Popis využití:** K výrobě metanu dochází za zvýšené teploty a tlaku a přítomnosti katalyzátoru, chemickou reakcí vodíku s oxidem uhličitým. Výstupem může být metan, kvalitativně srovnatelný se zemním plynem.

**Technické parametry:**

Kapacita: různá

**Ilustrační obrázky:****SWOT:**Silné stránky: jímání fosilního CO<sub>2</sub> z atmosféry, spojení s mobilitou

Slabé stránky: tržně nedostupná a neověřená technologie

Příležitosti: snižování vlivu průmyslu, energetiky a mobility na změnu klimatu

Hrozby: ekonomicky neefektivní provoz

**Vazba na další technologie a opatření:** akumulace energie (1.3)**Výrobci (příklady):****Příklad dostupného produktu:**

**Další informační zdroje:** <https://oze.tzb-info.cz/akumulace-elektriny/20711-synteticka-paliva-power-to-gas-power-to-liquid-vyroba-a-ucinnost>,

## 2.1 Hodnocení přijatelnosti technologií a opatření

V následujících tabulkách je hodnocena přijatelnost jednotlivých technologií a opatření, na základě vybraných parametrů – dostupnosti na trhu, investiční a provozní náročnosti.

Tabulka 4 Hodnocení vybraných parametrů jednotlivých technologií a opatření

Zdroj/účel	Typ	Technologie	Popis	kat.č.	dostupnost na trhu	investiční náročnost	provozní náročnost	hodnocení
<b>Voda</b>								
<b>Dešťová voda</b>								
Sběr a vsakování	Střechy	Okapy, svody	Doprava vody na určené místo	1.1.1	1	1	1	3
	Plochy	Přímé svody	Žlaby - doprava vody na určené místo	1.1.2	1	1	1	3
Drenáže		dlažba se spárami, zatravněvací dlažba, rošty, porézní asfalt, zatravněné štěrkové vrstvy	1.1.3	1	2	1	4	
Vsakování - povrchové		vsakovací průleh, průleh-rýhy, vsakovací nádrž	1.1.4	1	2	2	5	
Vsakování podzemní		vsakovací rýha, podzemní prostory vyplněné štěrkem nebo bloky, vsakovací šachta	1.1.5	1	3	3	7	
Akumulace		nadzemní	nádrže	Uzavřené - jímky, vaky	1.1.6	1	3	1
			Otevřené nádoby		1	2	1	4
	podzemní	nádrže	Uzavřené jímky	1.1.7	1	2	1	4
		vrty, kolektory	Dotování podzemních vod – možné pouze na základě HG posudku	1.1.8	1	3	2	6
<b>Podzemní vody</b>								
doplňování	povrchová voda	infiltrace	Umělá infiltrace – zpomalování odtoku, jímání vod v případě nadstavů	1.2.1	1	3	2	6
<b>Povrchové vody</b>								
zadržování		Nádrže	přehradý, meandry, venkovní hydroponie, vodomilné kultury	1.3.1	1	3	2	6
		Svody	svod povrchové vody v případě nadstavů do podzemních nebo povrchových nádrží	1.3.2	1	3	2	6
		Infiltrace	Břehová, umělá	1.2.1	1	3	2	6
<b>Odpadní vody</b>								

**TK03010098 Klima a krajina: Water - Energy Nexus**

Získávání	Kanalizace	Kanalizační systémy	Distribuce odpadních vod na místo zpracování / využití	1.4.1	1	3	2	6	
		Znečištěné povrchové	Lapoly, zádržné systémy	Odlučování lehkých kapalin (ropných látek, tuků, olejů) z odpadních vod	1.4.2	1	3	3	7
		Analýza a dočišťování <b>Půdní vázaná voda</b>	Komunální	Komunální ČOV	Možnost využití přečištěných odpadních vod	1.4.3	1	3	3
zadržování			pozemková	členění pozemků	1.5.1	1	1	1	3
		vegetační	pásky energetických plodin - vazba na OZE	1.5.2	1	1	2	4	
			zvyšování obsahu organické složky v půdě	1.5.3	1	1	2	4	
<b>Využití vod</b>	Dešťové, povrchové, podzemní, odpadní	Závlaha, hydroponie	Čerpadlo	ruční / elektrické / benzinové, naftové / trkač	1.6.1	1	2	2	5
			Rozvod	trubky, trysky, kapková závlaha	1.6.2	1	3	2	6
		Užitková, technologická	Úpravna	čištění - různá úroveň	1.6.3	2	4	4	10
	Vodojem		akumulace upravené vody	1.6.4	2	4	2	8	
	Rozvod		v budovách, provozech, pro stroje	1.6.5	1	2	2	5	
	Dešťové, povrchové, podzemní	Napájení zvířat	Čerpadlo	ruční / elektrické / benzinové, naftové	1.6.1	1	2	2	5
			Rozvod/napajedlo	rozvod v ustájení, napajedlo na pastvě	1.6.5	1	2	2	5
						1.6.6			
	Dešťové, povrchové, podzemní	Pitná voda	Úpravna	čištění - různá úroveň	1.6.3	2	4	4	10
			Vodojem	akumulace pitné vody	1.6.4	2	4	2	8
Rozvod			v budovách, provozech	1.6.5	1	2	2	5	
Dešťové, povrchové	Chov ryb, akvakultura	Nádrže, rybníky		1.6.7	1	4	1	6	

OZE

Voda

elektřina

Turbíny pro mikro  
VE

spád 1-3 m,  
průtok od 0.2  
m3/s

vírová turbína

noční závlaha, pohon motorů, strojů a  
zařízení

2.1.1

2

3

1

6

spád od 1m,  
průtok od 0.02  
m3/s

Bánkiho turbína

noční závlaha, pohon motorů, strojů a  
zařízení

2.1.2

1

3

1

5

spád od 1m,  
průtok od 0,2  
m3/s

Sifonová turbína

noční závlaha, pohon motorů, strojů a  
zařízení

2.1.3

1

3

1

5

spád od 2 m,  
průtok od 0.004  
m3/s

bezlopatková  
turbína

noční závlaha, pohon motorů, strojů a  
zařízení

2.1.4

2

2

1

5

spád od 1m,  
průtok od 0.1  
m3/s

šneková turbína

noční závlaha, pohon motorů, strojů a  
zařízení

2.1.5

2

3

1

6

Turbíny pro větší  
MV

Sifonová,  
Peltonova,  
Francisova,  
Kaplanova,  
Reiffensteinova

noční závlaha, pohon motorů, strojů a  
zařízení

2.1.6

1

4

1

6

čerpání vody

pomalé čerpání  
vody z toku, bez  
externí energie

vodní trkač

akumulace vody do vyšších poloh

1.6.1

1

2

1

4

nádrže -  
přečerpávání -  
denní přebytky  
pro noční provoz  
spojený se  
závlahou

reverzní turbína

zavlažovací systém

3.1.1

2

3

1

6

Vítr

elektřina

prům. roční  
rychlost větru v  
úrovni 10 m nad  
zemí alespoň  
4,5m/s

horizontální  
turbína

2.2.1

2

3

1

6

elektřina	prům. roční rychlost větru v úrovni 10 m nad zemí alespoň 4,5m/s	vertikální turbína		2.2.2	2	3	1	6
Elektřina	vítr na náběžných hranách budov, v tunelech,	mikroturbíny		2.2.3	2	2	1	5
sušení, klimatizace	kominech apod. pasivní systémy větrání	stavební vybavení budov	dosoušení sena, klimatizace bez potřeby elektřiny	2.2.4	2	2	1	5
<b>Slunce</b>								
Elektřina	agrovoltaika - aplikace v rámci plotů a ohrad	vertikální FTV	Instalace FTV panelů a folií na ohradníky, nebo nad stíněné pěstební plochy	2.3.1	2	2	1	5
Elektřina	střechy, brownfieldy	šikmé a horizontální střešní FTV	Využití zastavěných ploch a střeš k produkci elektřiny	2.3.2	1	2	1	4
Elektřina	integrované technologie střechy, brownfieldy	krytinové články	Využití střeš k produkci elektřiny	2.3.3	2	3	1	6
Tepl	střechy, brownfieldy	fototermické články	ohřev vody, úspory energií a paliv	2.3.4	1	2	1	4
<b>Geotermál</b>								
tepl/elektřina	vrty, podzemní nádrže	tepelné čerpadlo	Využití energie země k vytápění	2.4.1	1	3	2	6
<b>Biomasa</b>								
elektřina a tepl	energetické plodiny, odpadní a vedlejší zemědělské produkty	BPS	Využití biologických odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	2.5.1	2	4	3	9
elektřina a tepl	odpadní a vedlejší zemědělské a lesnické produkty - sláma, LTZ	spalování	Využití biologických odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	2.5.2	2	4	3	9
Paliva	odpadní a vedlejší zemědělské produkty	BPS	Využití biologických odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	2.5.1	2	4	3	9
<b>Odpady</b>								



TK03010098 Klima a krajina: Water - Energy Nexus

elektřina a teplo	BRO	BPS	Využití biologických odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	2.5.1	2	4	3	9
elektřina a teplo	BRO, SKO, plastový výmět	spalování	Využití odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	2.6.1	2	4	3	9
elektřina a teplo	BRO, SKO, plastový výmět	gasifikace	Využití odpadů a plodin k výrobě elektřiny a tepla	2.6.2	4	5	3	12
Paliva	BRO, průmyslové a zemědělské odpady	BPS	Výroba paliva pro pohon strojů	2.5.1	2	4	3	9
Paliva	BRO, průmyslové a zemědělské odpady, SKO, plastový výmět	gasifikace	Výroba paliva pro pohon strojů	2.6.2	4	5	3	12
<b>Odpadní a zbytková energie</b>								
Teplo	z BPS, výtopny, geotermálu	sušárny štěpky, pelet, obilí, řeziva, ohřev nádrží pro chov ryb, kondenzace a využití vody		2.7.1				
					2	3	3	8
<b>Elektřina z OZE - přebytky</b>								
Paliva	výroba vodíku	Vodíkový generátor		3.3.2	3	5	4	12
<b>akumulace energie</b>								
<b>mechanická</b>								
	voda	přečerpávací el.		3.1.1	2	3	1	6
	elektřina	setrvačnick		3.1.2	3	3	2	8
	elektřina	stlačený vzduch		3.1.3	3	5	2	10
<b>tepelná</b>								
	elektřina/termika	tekuté soli / organické oleje / výroba ledu / zkapalnění vzduchu		3.2.1				
					3	4	2	9



### TK03010098 Klima a krajina: Water - Energy Nexus

#### elektromagnetická/elektrochemická

akumulátor		3.3.1	1	2	1	4
elektrolýza	elektrolyzér	3.3.2	3	4	3	10

#### chemická

palivový článek	využití vodíku	3.4.1	3	4	4	11
	využití alkoholu	3.4.2	3	3	3	9
výroba metanu	Sabatierova reakce	3.4.3	5	4	4	13
		redukce CO2				

## 2.2 Doporučené technologie a opatření

Tabulka 5 Doporučená opatření a technologie

Voda								
<b>Dešťová voda</b>								
Sběr a vsakování	Střechy	Okapy, svody	Doprava vody na určené místo	1.1.1	1	1	1	3
	Plochy	Přímé svody	Žlaby - doprava vody na určené místo	1.1.2	1	1	1	3
Akumulace		Drenáže	dlažba se spárami, zatravněvací dlažba, rošty, porézní asfalt, zatravněné štěrkové vrstvy	1.1.3	1	2	1	4
			Otevřené nádoby		1	2	1	4
			podzemní nádrže	Uzavřené jímky	1.1.7	1	2	1
	nadzemní nádrže	Uzavřené - jímky, vaky	1.1.6	1	3	1	5	
	podzemní nádrže	Otevřené nádoby		1	2	1	4	
		Uzavřené jímky	1.1.7	1	2	1	4	
Půdní vázaná voda zadržování		pozemková	členění pozemků	1.5.1	1	1	1	3
		vegetační	pásy energetických plodin - vazba na OZE	1.5.2	1	1	2	4
			zvyšování obsahu organické složky v půdě	1.5.3	1	1	2	4

OZE									
Voda									
elektřina	Turbíny pro mikro VE								
	spád od 1m, průtok od 0.02 m3/s	Bánkiho turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	2.1.2	1	3	1	5	
	spád od 1m, průtok od 0,2 m3/s	Sifonová turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	2.1.3	1	3	1	5	
	spád od 2 m, průtok od 0.004 m3/s	bezlopatková turbína	noční závlaha, pohon motorů, strojů a zařízení	2.1.4	2	2	1	5	
čerpání vody	pomalé čerpání vody z toku, bez externí energie	vodní trkač	akumulace vody do vyšších poloh	1.6.1	1	2	1	4	
Elektřina	vítř na náběžných hranách budov, v tunelech, kominech apod.	mikroturbíny		2.2.3	2	2	1	5	
sušení, klimatizace Slunce	pasivní systémy větrání	stavební vybavení budov	dosoušení sena, klimatizace bez potřeby elektřiny	2.2.4	2	2	1	5	
Elektřina	agrovoltaika - aplikace v rámci plotů a ohrad	vertikální FTV	Instalace FTV panelů a folií na ohradníky, nebo nad stíněné pěstební plochy	2.3.1	2	2	1	5	
Elektřina	střechy, brownfieldy	šikmé a horizontální střešní FTV	Využití zastavěných ploch a střeš k produkci elektřiny	2.3.2	1	2	1	4	
Teplo	střechy, brownfieldy	fototermické články	ohřev vody, úspory energií a paliv	2.3.4	1	2	1	4	
akumulace energie									
mechanická									
	voda	přečerpávací el.		3.1.1	2	3	1	6	
	akumulátor			3.3.1	1	2	1	4	

## 2.3 Návrh řešení pro užitný vzor

Následující návrhy řešení vyplývají z výše uvedeného hodnocení přijatelnosti jednotlivých technologií a opatření.

Tabulka 6 Návrh řešení pro užitný vzor

Voda	OZE	Akumulace	Nutné předpoklady
Akumulace dešťové vody ze střech a ploch do nadzemních nebo podzemních nádrží	Fotovoltaika	Využití přebytečné elektřiny pro čerpání vody do výše položených nádrží – Produkce elektřiny v době nedostatku reversní turbínou Noční zavlažování	
Akumulace dešťové vody ze střech a ploch do nadzemních nebo podzemních nádrží	Vodní trkač	Čerpání části vypouštěné vody k zavlažování zpět do vyšších poloh – po průchodu reversní turbínou	
Členění pozemků pásy energeticky využitelných plodin	Spalování biomasy s využitím odpadního tepla pro sušení	Akumulace energie v dřevní hmotě	
Využití vody drobného vodního toku	Vodní trkač	Využití přebytečné elektřiny pro čerpání vody do výše položených nádrží – Produkce elektřiny v době nedostatku reversní turbínou Noční zavlažování	Přítomnost vodního toku
Využití vody drobného vodního toku	Bánkiho / sifonová / bezlopatková turbína	Využití přebytečné elektřiny pro čerpání vody do výše položených nádrží – Produkce elektřiny v době nedostatku reversní turbínou Noční zavlažování	Přítomnost vodního toku
Využití vody drobného vodního toku	Fotovoltaika	Využití přebytečné elektřiny pro čerpání vody do výše položených nádrží – Produkce elektřiny v době nedostatku reversní turbínou Noční zavlažování	Přítomnost vodního toku