



Gabriela Mühlbachová,  
Pavel Svoboda, Jan Klír,  
Jiří Vegricht

## **Metodika pro používání technologických vod na zemědělské půdě**

Certifikovaná metodika pro praxi



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.  
Praha – Ruzyně

2016

Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu č. QJ1330214 (70 %) „Snížení rizika degradace půd, snížení erozního účinku a snížení ohrožení životního prostředí zvýšením podílu statkových hnojiv v půdě“.

Při zpracování byly také využity výsledky projektu MZe RO0416 „Udržitelné systémy a technologie pěstování zemědělských plodin pro zlepšení a zkvalitnění produkce potravin, krmiv a surovin v podmínkách měnícího se klimatu“ (30 %).

Gabriela Mühlbachová, Pavel Svoboda, Jan Klír, Jiří Vegrícht

**Metodika pro používání technologických vod  
na zemědělské půdě**

Certifikovaná metodika pro praxi

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

2016

## **Metodika pro používání technologických vod na zemědělské půdě**

V metodice jsou definovány technologické vody vznikající v zemědělském provozu, a to z pohledu platné legislativy. Pozornost je zaměřena zejména na technologické vody ze stájí hospodářských zvířat. Produkce technologických vod je hodnocena z hlediska používaných technologií a provozů, kde technologické vody vznikají, se zaměřením na dojírny, mléčnice a chladičí zařízení. Na základě šetření v zemědělských podnicích byly vyhodnoceny způsoby skladování technologických vod a jejich využívání na zemědělské půdě. V metodice jsou dále hodnoceny charakteristiky technologických vod z hlediska obsahu živin a potenciálních rizik jejich aplikace na půdu. Vliv technologických vod na rostliny a půdu byl experimentálně ověřen na základě hodnocení růstu rostlin a zjišťování obsahu a aktivity mikrobiální biomasy v půdě. Metodika obsahuje i praktická doporučení pro používání technologických vod na zemědělské půdě.

**Klíčová slova:** technologické vody; produkce; hospodářská zvířata, stáje; živiny; aplikace na půdu

## **Methodology for use of technological waters on agricultural land**

The production of technological waters from stables is evaluated in the methodology for the use of technological waters in agriculture. The corresponding legislation is described. The production of technological waters is evaluated from the point of view of individual operations in which the technological waters are produced, particularly in milking and cooling equipment. The characteristics of technological waters, particularly the nutrient contents and potential risks of their use on the agricultural land are also evaluated in the methodology. The influence of technological waters on the growth of plants and microbial biomass content and activity in the soil was experimentally verified. The methodology contains the recommendation for the application of technological waters on the agricultural land.

**Keywords:** Technological waters; Production; Livestock; Stables; Nutrients; Application on the land

Oponenti:

Ing. Renata Duffková, Ph.D., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

Ing. Michaela Budňáková, Ministerstvo zemědělství ČR

Metodika byla certifikována Odborem rostlinných komodit Ministerstva zemědělství ČR (osvědčení č. 73967/2016-MZE-17221)

## Obsah:

I.	Cíl metodiky .....	5
II.	Vlastní popis metodiky .....	5
1.	Úvod .....	5
2.	Legislativa vztahující se k použití technologických vod .....	7
3.1.	Technologické vody ze stájových provozů chovu skotu .....	17
3.2.	Čistění a sanitace dojicích zařízení a mléčnic .....	18
3.3.	Produkce technologických vod v chovech hospodářských zvířat .....	18
4.	Charakteristiky technologických vod ze stájových provozů .....	23
5.	Skladování a využití technologických vod v zemědělských podnicích ....	25
6.	Ověření účinku technologických vod na růst jílku vytrvalého .....	30
7.	Ověření vlivu technologických vod na půdní mikrobiální biomasu .....	34
8.	Zhodnocení rizik používání technologických vod a doporučení pro praxi	36
III.	Srovnání „novosti postupů“ .....	37
IV.	Popis uplatnění certifikované metodiky .....	37
V.	Ekonomické aspekty .....	37
VI.	Seznam použité související literatury .....	39
VII.	Seznam publikací, které předcházely metodice .....	39



## I. Cíl metodiky

Cílem metodiky je vyhodnotit způsoby nakládání s technologickými vodami v zemědělských podnicích a zjistit jejich základní charakteristiky z hlediska možného ovlivnění zásoby živin a jejich přijatelnosti v půdě. Dále pak ověřit vliv aplikace technologických vod na růst rostlin (zvláště travních porostů) a vyhodnotit rizika jejich aplikace i s ohledem na ochranu půdy a vody. Hlavním cílem je pak formulace doporučení a postupů pro bezpečné použití technologických vod na zemědělské půdě, v souladu s platnou legislativou.

## II. Vlastní popis metodiky

Metodika jako celek sestává z následujících částí: přehled legislativy vztahující se k používání technologických vod, stanovení celkové produkce technologických vod ve stájových provozech, včetně popisu vzniku technologických vod, jejich množství, způsobu skladování a používání na zemědělské půdě, ověření vlivu aplikace technologických vod na rostliny a půdní mikrobiální biomasu, návody a doporučené postupy pro používání technologických vod na zemědělské půdě. Problematika používání technologických vod na zemědělské půdě je poměrně složitá, nedostatečně prozkoumaná a dosud nebyla komplexně řešena.

### 1. Úvod

#### *Definice*

*Technologické vody vznikají v zemědělské prvovýrobě při chovu hospodářských zvířat nebo při jednoduchém zpracování rostlinných produktů a jsou využívány pro vlastní potřebu, jako pomocné půdní látky. Pro jejich samostatné použití na zemědělské půdě obsahují nejvýše 1,5 % sušiny a nejvýše 0,1 % dusíku.*

Ve výše uvedené definici je již uveden limit obsahu sušiny zvýšený z 1 % na 1,5 %, schválený v roce 2017 v rámci novely vyhlášky č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv.

Technologické vody nejsou z hlediska zákona o hnojivech (zákon č. 156/1998 Sb.) zařazeny mezi hnojiva, neboť neobsahují živiny v účinném množství, ale mezi „pomocné půdní látky“, zkráceně „pomocné látky“. Z hlediska jejich vzniku a složení (malá příměs výkalů a moči) se jedná spíše o zdroj vláhy. Skladování a používání technologických vod jako pomocných látek se řídí zákonem o hnojivech a vyhláškou č. 377/2013 Sb. Jejich použití je nutné zaznamenat do evidence o použití hnojiv, pomocných látek a upravených kalů (rubrika „Pomocné látky, hnojiva se stopovými živinami“).

Z hlediska ochrany půdy, která má za cíl předcházet případnému zanesení rizikových látek a prvků do potravinového řetězce, popřípadě aktivně předejít mikrobiální kontaminaci půdy, potažmo pěstovaných plodin, musí zemědělstí podnikatelé při použití technologických vod na zemědělské půdě dodržovat určité podmínky a zásady. Kontrolou plnění těchto podmínek v zemědělské prvovýrobě je pověřen Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (Venerová, 2016).

Použití technologických vod v režimu pomocných půdních látek umožnila od roku 2014 až nová vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv. Vyhláška byla schválena koncem roku 2013 a s účinností od 1. ledna 2014 nahradila vyhlášku č. 274/1998 Sb. se stejným názvem. Vyhláška č. 377/2013 Sb. již byla několikrát novelizována, naposledy v roce 2017. Při této novele byl např. i zvýšen limit obsahu sušiny z 1 % na 1,5 %, mimo jiné i na základě výsledků zjištěných při přípravě této metodiky.

Jedním z nových bodů ve vyhlášce bylo právě zařazení technologických vod vznikajících při chovu zvířat nebo jednoduchém zpracování rostlinných produktů mezi pomocné látky, tedy látky bez účinného obsahu živin. Jedná se např. o vody ze sanitace a očisty dojírny, mléčnice, čekárny, přeháněcích chodeb nebo stájových prostor po vyskladnění zvířat. Ale i o vody např. z praní brambor nebo mytí zeleniny. Mezi technologické vody patří i vody stékající po zaplachtované siláži, vody z prázdného hnojiště či silážního žlabu apod.

Pro dokladování správnosti zařazení mezi technologické vody je nutný vlastní rozbor. U vod z dojíren stačí analýza jednou ročně, pokud však nedojde ke změně používané technologie. V případě jednorázové produkce technologických vod (např. čištění stáje) nebo u jiných technologických vod vznikajících v souvislosti se zpracováním rostlinných produktů, silážováním apod. je nutný rozbor před aplikací. Pokud by totiž nebyly splněny požadované limity, jednalo by se o statková hnojiva (ředěná kejda, silážní šťávy apod.).

V některých provozech končí technologické vody z dojírny ve společné jímce areálu, kam ústí i odvod hnojůvky z centrálního hnojiště. Tuto směs lze považovat za technologické vody jen v případě prázdného hnojiště a při splnění požadavků na obsah sušiny a dusíku. Stejně se hodnotí i obsah jímek u silážních plat a žlabů, kde se při současném způsobu silážování (vysoký obsah sušiny v naskladňované hmotě) netvoří ve větším množství silážní šťávy a v jímkách je zachycována převážně jen voda stékající po plachtách.

Pokud se technologické vody jímají společně s kejdou, příp. u starých vazných stájí s močůvkou, pak se na tyto směsi pohlíží jako na statkové hnojivo, tedy ředěnou kejdu nebo močůvku. Produkce močůvky již v podmínkách současné praxe chovu skotu není běžná, močůvka vzniká jen ve starých vazných stájích, s fungujícími kanálky pro odvod moči ze stání.

V oblasti chovu hospodářských zvířat vznikají technologické vody



především v souvislosti s provozem jednotlivých technologických systémů ustájení, krmení, napájení, dojení, odklizení statkových hnojiv nebo při čistění a sanitaci stájových prostor a zařízení. Charakter a složení technologických vod vznikajících na farmách pro chov hospodářských zvířat je značně různorodý a odpovídá způsobu a místu vzniku.

Část technologických vod vzniká v přímé souvislosti s každodenním výrobním procesem (napájení zvířat, dojení a skladování mléka, každodenní čistění a sanitace strojů, zařízení a stájových prostor apod.). Další technologické vody vznikají při periodickém čistění a dezinfekci faremních prostor (čistění stáje a kotců po ukončení turnusu, čistění budov a faremních komunikací apod.). Vedle toho vnikají technologické vody náhodně, v důsledku potřeby operativního použití vody pro různé úklidové a čistící účely.

Z hlediska ochrany životního prostředí a platné legislativy je důležité specifikovat způsob skladování a využití technologických vod. V zásadě jsou používány dva způsoby skladování a využití technologických vod vznikajících na farmách pro chov hospodářských zvířat:

- technologické vody vznikají v různých technologických procesech a následně jsou jímány společně s kejdou nebo s hnojem a močůvkou; použité technologie a stavební řešení neumožňují oddělené jímání a skladování technologických vod
- technologie a stavební řešení umožňují oddělené jímání, zpracování, skladování a použití technologických vod (např. vznikajících při čistění a sanitaci dojcích zařízení).

Pokud jsou technologické vody jímány společně např. s kejdou, je třeba na vzniklou směs nahlížet jako na statkové hnojivo (Vegrícht et al., 2009).

## **2. Legislativa vztahující se ke skladování a používání technologických vod**

### ***Technologické vody jako závadné látky podle vodního zákona***

Z hlediska rizika možného znečištění vod se skladování a používání technologických vod v režimu pomocných látek podle zákona o hnojivech (zákon č. 156/1998 Sb.) řídí vodním zákonem (zákon č. 254/2001 Sb.), ustanovením § 39 („závadné látky“). Základní povinnosti při nakládání s technologickými vodami jako závadnými látkami (§ 39 odst. 1, 2 a 4):

*(1) Závadné látky jsou látky, které nejsou odpadními ani důlními vodami a které mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod (dále jen "závadné látky"). Každý, kdo zachází se závadnými látkami, je povinen učinit přiměřená opatření, aby nevnikly do povrchových nebo podzemních vod a neohrozily jejich prostředí.*

(2) *V případech, kdy uživatel závadných látek zachází s těmito látkami ve větším rozsahu ..., má uživatel závadných látek povinnost činit tato opatření:*

- *vypracovat plán opatření pro případy havárie (dále jen "havarijní plán") a předložit jej ke schválení příslušnému vodoprávnímu úřadu; může-li havárie ovlivnit vodní tok, projedná jej uživatel závadných látek před předložením ke schválení s příslušným správcem vodního toku, kterému také předá jedno jeho vyhotovení,*
- *provádět záznamy o provedených opatřeních a tyto záznamy uchovávat po dobu 5 let.*

...  
(4) *Každý, kdo zachází ... se závadnými látkami ve větším rozsahu ..., je povinen učinit odpovídající opatření, aby neunikly do povrchových nebo podzemních vod nebo do kanalizací, které tvoří součást technologického vybavení výrobního zařízení. Je povinen zejména*

- *umístit zařízení, v němž se závadné látky používají, zachycují, skladují, zpracovávají nebo dopravují, tak, aby bylo zabráněno nežádoucímu úniku těchto látek do půdy nebo jejich nežádoucímu smísení s odpadními nebo srážkovými vodami,*
- *používat jen takové zařízení, popřípadě způsob při zacházení se závadnými látkami, které jsou vhodné i z hlediska ochrany jakosti vod,*
- *nejméně jednou za 6 měsíců kontrolovat sklady a skládky, včetně výstupů jejich kontrolního systému pro zjišťování úniku závadných látek a bezodkladně provádět jejich včasné opravy; sklady musí být zabezpečeny nepropustnou úpravou proti úniku závadných látek do podzemních vod,*
- *vybudovat a provozovat odpovídající kontrolní systém pro zjišťování úniků závadných látek a výstupy z něj předkládat na žádost vodoprávnímu úřadu nebo České inspekci životního prostředí.*

Pojem „větší rozsah“ je definován v „havarijní“ vyhlášce (§ 2 písm. b) vyhlášky č. 450/2005 Sb.):

*Zacházení se závadnými látkami ve větším rozsahu - zacházení se závadnými látkami v kapalném skupenství v zařízení s celkovým množstvím v něm obsažených závadných látek nad 1 000 litrů včetně ..., a to v kterémkoliv okamžiku.*

Při nakládání s technologickými vodami je nutné respektovat výše uvedené požadavky na ochranu vod a technologické vody jako závadnou látku zohlednit i při zpracování nebo aktualizaci **havarijního plánu** (podle havarijní vyhlášky):

- přidat technologické vody do seznamu závadných látek, se kterými podnik nakládá,
- popsat jejich vlastnosti,
- pro každé provozní území uvést místa vzniku, místa skladování, průměrnou roční produkci, maximální skladované množství, způsob označení skladů a vedení skladové evidence,
- uvést závazný způsob používání technologických vod, např.
  - vymezení vhodných pozemků, zejména s travními porosty,
  - opatření pro zabránění vniknutí do vod a do okolí pozemků,
  - požadavek na rovnoměrnou aplikaci,
  - zákaz aplikace na půdu zaplavenou, přesycenou vodou, pokrytou vrstvou sněhu vyšší než 5 cm nebo promrzlou tak, že povrch půdy do hloubky 5 cm přes den nerozmrzá,
  - nastavení způsobů (např. plošný rozstřík) a termínů aplikace,
  - stanovení maximální jednorázové dávky na 10 t/ha, s jejím případným opakováním v delších časových odstupech, např. po každé seči, maximálně však 2 x ročně,
  - nastavení způsobu odběru vzorků a četnosti analýz na obsah sušiny a N (minimálně jednou ročně, vždy po jednorázové produkci při čištění stájí, před aplikací apod.),
  - vedení evidence o použití technologických vod jako pomocných látek,
- do částí havarijního plánu popisujících možnost vzniku havárie a postupy při havárii doplnit vedle statkových hnojiv obdobně i technologické vody,
- popsat preventivní opatření a systém kontrol skladů technologických vod (vizuální kontrola nejméně jednou za 6 měsíců, se zápisem do provozního deníku, opatření proti přetečení apod.).

### ***Zařazení technologických vod z hlediska zákona o hnojivech***

Zařazení technologických vod mezi pomocné látky se řídí zákonem o hnojivech (§ 2 písm. i), § 3 odst. 3 zákona č. 158/1998 Sb.):

*Pro účely tohoto zákona ... se rozumí pomocnou půdní látkou látka bez účinného množství živin, která půdu biologicky, chemicky nebo fyzikálně ovlivňuje, zlepšuje její stav nebo zvyšuje účinnost hnojiv.*

*... pomocné půdní látky, pomocné rostlinné přípravky a substráty (dále jen "pomocné látky")...*

a prováděcí vyhláškou č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, po její novele v roce 2017, navyšující limit obsahu sušiny (§ 7 odst. 2):

*Pomocné půdní látky, které vznikají v zemědělské prvovýrobě jako technologické vody při chovu hospodářských zvířat a jednoduchém zpracování rostlinných produktů, obsahují maximálně 1,5 % sušiny a 0,1 % dusíku.*

Příklad přepočtu hodnot z laboratorního protokolu o analýze technologické vody, pokud není uveden obsah dusíku přímo v technologické vodě (obsah N v technologické vodě = obsah sušiny x obsah N v sušině / 100):

- obsah sušiny 1,25 %
- obsah dusíku v sušině 6,4 %
- výsledný obsah N v technologické vodě je 0,08 %, tedy 0,8 kg N/t.

Hodnoty požadované vyhláškou č. 377/2013 Sb. jsou tedy splněny, jedná se o technologickou vodu. Pokud by jedna ze zjištěných hodnot přesáhla vyhláškou stanovený limit, jedná se již o statkové hnojivo, např. ředěnou kejdu.

### ***Skladování technologických vod***

Při splnění výše uvedených podmínek se nejedná o hnojiva ani o odpadní vody. Pro technologické vody např. nejsou stanoveny požadavky na skladovací kapacity. Avšak podle § 8 odst. 1 zákona o hnojivech jsou zemědělští podnikatelé povinni při samostatném skladování technologických vod jako pomocných látek postupovat takto:

- uskladnit technologické vody odděleně,
- označit sklady technologických vod čitelným způsobem,
- zajistit, aby nedošlo k jejich smísení s jinými látkami,
- evidovat skladování technologických vod, zejména vést dokladovou evidenci o příjmu (= denní či měsíční produkce, přítok do nádrže), výdeji a skladovaném množství.

Jen upozorňujeme, že výše uvedené zákonné povinnosti pro skladování pomocných látek platí i pro skladování minerálních, organických a organominerálních hnojiv. Tyto povinnosti se však nevztahují na skladování statkových hnojiv (hnůj, kejda apod.).

### ***Používání technologických vod na zemědělské půdě***

Používání pomocných látek upravuje § 9 zákona o hnojivech. Pomocnými látkami a tedy ani technologickými vodami nesmí být při jejich používání vnášeny do půdy rizikové prvky nebo rizikové látky v množství, stanoveném prováděcím právním předpisem – vyhláškou č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva (příloha č. 1 „Limitní hodnoty rizikových prvků

v hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech“, tabulka 1b):

<b>mg/kg pomocné půdní látky</b>				
kadmium	olovo	rtuť	arsen	chrom
1	10	1,0	20	50

Zemědělec není povinen provádět rozборы pro zjištění obsahu výše uvedených těžkých kovů. Vychází se z toho, že technologické vody neuvádí do oběhu a používá jen v podniku pro vlastní účely a že v používaných krmivech, léčivech, dezinfekčních přípravcích apod. se uvedené těžké kovy nevyskytují, a když, tak jen v naprosto zanedbatelném množství. Ale pracovníci ÚKZÚZ mohou namátkově, stejně jako u statkových hnojiv, rozборы provést, v rámci své kontrolní činnosti.

Podle § 9 odst. 2 zákona o hnojivech nesmějí být technologické vody používány na zemědělské půdě, pokud

- jejich vlastnosti neumožňují rovnoměrné pokrytí pozemku,
- způsob jejich použití nevede k rovnoměrnému pokrytí pozemku,
- jejich použití může vést k poškození fyzikálních, chemických nebo biologických vlastností zemědělské půdy nebo pozemků sousedících s tímto pozemkem, popřípadě i jeho širšího okolí,
- půda, na kterou mají být použity, je
  - zaplavená,
  - přesycená vodou,
  - pokrytá vrstvou sněhu vyšší než 5 cm, nebo
  - promrzlá tak, že povrch půdy do hloubky 5 cm přes den nerozmrzá.

Podle § 7 odst. 1 vyhlášky č. 377/2013 Sb. nesmí při používání technologických vod dojít k jejich přímému vniknutí do povrchových vod nebo na sousední pozemek.

### ***Evidence o použití technologických vod na zemědělské půdě***

Zemědělství podnikatelé jsou povinni řádně vést evidenci o technologických vodách jako pomocných látkách použitých na zemědělské půdě. Evidence se vede o množství, druhu a době použití technologických vod podle jednotlivých pozemků, plodin a let a uchovává se nejméně 7 let. Na požádání ústavu jsou zemědělství podnikatelé povinni evidenci o použití hnojiv, pomocných látek a upravených kalů předložit a umožnit ověření v ní uvedených

údajů. Záznam o použití technologických vod musí být v evidenci proveden do jednoho měsíce od ukončení jejich použití (§ 9 odstavce 6, 7, 8). Použití technologických vod se uvede v rubrice „Pomocné látky, hnojiva se stopovými živinami“ (dle vzoru evidence v příloze č. 2 k vyhlášce č. 377/2013 Sb.), přičemž se uvádí pouze název (lze si zavést zkratku např. „TV“) a dávka (nejlépe v t/ha).

### ***Skladování a používání technologických vod ve zranitelných oblastech***

Z hlediska nitrátové směrnice nejsou pro pomocné látky a tedy ani pro technologické vody stanovena žádná omezení pro jejich skladování ani používání. Na aplikaci technologických vod, která není považována za hnojení, se tedy logicky nevztahuje ani období zákazu hnojení podle § 6 nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programem.

### ***Produkce technologických vod***

Produkce technologických vod závisí na mnoha faktorech a v podniku ji lze stanovit např. na základě různých norem, údajů výrobců zařízení dojíren, sledování odběru vody v dojírně (vodoměr), stavu naplnění nádrží, počtu vyvezených cisteren apod.

Pokud nejsou k dispozici vlastní údaje, získané prokazatelným způsobem, lze použít „normativní“ údaje o produkci technologických vod uvedené v příloze č. 1 k vyhlášce č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv. Např. průměrná roční produkce technologických vod z dojírny, mléčnice a přilehlých prostor je vyhláškou stanovena na 5,6 t/DJ (denní produkce je 20 litrů na dojenou krávu).

Při důsledném dodržení technologických postupů a úsporném využívání vody v procesu spojeném s dojením je možné dosáhnout i nižší produkce technologických vod, a to 4,2 t/DJ (denní produkce je 15 litrů na dojenou krávu).

Výše uvedené hodnoty produkce technologických vod vycházejí z měření v praxi, která jsou podrobně popsána v kapitole 3.3. Pokud je však produkce technologických vod vyšší, např. 30 a více litrů na dojenou krávu a den, je potřeba provést kontrolu dodržování pravidel při provozu dojírny, technického stavu používaných zařízení apod. Vysoká produkce technologických vod se nepříznivě projeví zejména při společném jímání technologických vod a kejdy, kdy roční produkce ředěné kejdy přesahuje 25 t/DJ, kejda má nízký obsah sušiny (i pod 5 %) a hlavně pak nepostačují skladovací kapacity...

Po smísení technologických vod ve společné jímce s kejdou se již jedná o ředěnou kejdu. Je tedy nutné počítat s větším objemem takto naředěné kejdy a mít i větší skladovací kapacity. Podle § 6 odst. 2 vyhlášky č. 377/2013 Sb. musí jímky a nádrže, popřípadě podroštové prostory ve stájích odpovídat kapacitně

minimálně čtyřměsíční předpokládané produkci kejdy nebo jejího tekutého podílu a minimálně tříměsíční předpokládané produkci močůvky (volná moč odváděná ze stáje) a hnojůvky (výluh ze hnoje), a to v závislosti na klimatických a povětrnostních podmínkách regionu. Při provozu jímek a nádrží se zamezí přítoku povrchových nebo srážkových vod do jímky nebo nádrže, pokud není v kolaudačním rozhodnutí nebo kolaudačním souhlasu uvedeno jinak.

Ve zranitelných oblastech je nutno mít skladovací prostory na kejdu nebo její tekutý podíl po separaci a na močůvku větší, a to nejméně na jejich šestiměsíční produkci; u hnojůvky nejméně na pětiměsíční produkci (§ 9 odst. 1 nařízení vlády č. 262/2012 Sb.).

Ale ve zranitelných oblastech i mimo ně platí možnost mít nižší kapacity skladovacích prostor na statková hnojiva, a to v případě doložitelného uvedení statkových hnojiv do oběhu, jejich využití k výrobě organických hnojiv nebo k produkci bioplynu, příp. jejich likvidace jako odpadu, a to úměrně tomuto množství, na základě zpracovaného harmonogramu. Ani po tomto snížení však nesmí být skladovací kapacity menší, než je potřebné k uskladnění dvouměsíční celkové produkce statkových hnojiv (§ 6 odst. 4 vyhlášky č. 377/2013 Sb.).

Pro přehlednost jsou v této metodice odkazy na jednotlivé tabulky a přílohy vyhlášky uvedeny zkrácenou formou – např. „tab. 1A“ znamená tabulka A v příloze č. 1 k vyhlášce č. 377/2013 Sb.:

- **tab. 1A** „Průměrná roční produkce statkových hnojiv a technologických vod, při průměrné spotřebě steliva, v přepočtu na jednu dobytčí jednotku (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti)“
- **tab. 1B** „Požadované minimální skladovací kapacity pro průměrnou produkci statkových hnojiv, v přepočtu na jednu dobytčí jednotku (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti)“
- **tab. 1C** „Přepočet zvířat na dobytčí jednotky (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti)“
- **tab. 3A** „Průměrný přívod živin ve statkových a organických hnojivech“
- **tab. 3B** „Průměrná roční produkce výkalů a moči, v přepočtu na jednu dobytčí jednotku (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti) a průměrný přívod celkového dusíku a dalších živin při pastvě zvířat nebo jejich jiném pobytu na zemědělské půdě“
- **tab. 3C** „Průměrná roční produkce dusíku ve výkalech, moči a drůbežím trusu, v přepočtu na jednu dobytčí jednotku (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti)“

Normativní produkce statkových hnojiv a technologických vod je uvedena v tabulce 1A. V následující tabulce jsou uvedeny pouze eventuality s tvorbou technologických vod. Ustájení skotu s produkcí močůvky zde není uvedeno, neboť močůvka skotu se produkuje pouze ve starých vazných stájích nebo při nízké spotřebě steliva.

**Tab. 1A z vyhlášky č. 377/2013 Sb.:** Průměrná roční produkce statkových hnojiv a technologických vod<sup>1)</sup>, při průměrné spotřebě steliva, v přepočtu na jednu dobytčí jednotku (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti) – výběr z tabulky

Druh a kategorie zvířat	Ustájení s produkcí kejdy nebo drůbežního trusu				Ustájení s produkcí hnoje, bez produkce močůvky				
					hluboká podestýlka		pravidelný odklíz chlěvské mrvy		technologické vody <sup>5)</sup>
	neřaděná kejda, drůbeží trus		řaděná kejda <sup>2)</sup> , vč. technologických vod <sup>3)</sup>		stelivo	hnůj <sup>4)</sup>	stelivo	hnůj <sup>4)</sup>	
t/rok	% suš.	t/rok	% suš.	kg/den	t/rok	kg/den	t/rok	t/rok	
Telata	19,0	7,4	23,7	5,9	7,9	13,3	6,0	12,7	1,0
Jalovice, býci	13,5	10,5	15,4	9,2	8,5	11,8	6,0	11,0	1,0
Krávy dojené	14,4	10,0	20,0	7,2	8,5	12,4	6,0	11,6	5,6
Předvýkrm prasat	21,0	6,5	29,0	4,7	15,0	18,9	12,5	18,1	5,0
Výkrm prasat, prasničky	12,0	8,0	16,0	6,0	8,0	9,6	3,5	8,2	4,0
Prasnice	10,0	6,9	15,0	4,6	6,0	8,1	2,3	7,0	4,5
Drůbež - čerstvý trus	9,4	28,0							0,8
- uleželý trus	6,3	32,0							0,8
- sušený trus	2,8	73,0							0,8
- trus s podestýlkou					2,1	5,9	0,8	5,5	0,8

<sup>1)</sup> Technologické vody vznikající v souvislosti s procesem dojení, při napájení zvířat a očištění stájí.

<sup>2)</sup> Při odlišném obsahu sušiny se produkce kejdy úměrně přepočte.

<sup>3)</sup> Technologické vody z dojírny, mléčnice a přilehlých prostor (roční produkce 4,2 - 5,6 t/DJ, tj. 15 - 20 litrů na krávu a den) mohou být skladovány samostatně. Technologické vody vznikající při očištění stájí a při napájení zvířat (roční produkce 0 - 1,4 t/DJ, tj. 0 - 5 litrů na krávu a den) jsou smíseny s kejdou a skladovány jako řaděná kejda.

<sup>4)</sup> Při odlišné spotřebě steliva se produkce hnoje úměrně přepočte (1 kg steliva na 1 DJ za den = 0,3 t hnoje na 1 DJ za rok).

<sup>5)</sup> Technologické vody s obsahem 1,5 % sušiny (od roku 2017) a 0,9 kg dusíku na tunu (0,9 kg N/t, tj. 0,09 %).



Průměrná roční produkce dusíku je uvedena v tabulce 3C. V následující zjednodušené tabulce jsou uvedeny pouze eventuality s tvorbou technologických vod. Ustájení skotu s produkcí močůvky zde již není vzhledem k převažujícím technologiím používaným v praxi uvažováno.

**Tab. 3C z vyhlášky č. 377/2013 Sb.:** Průměrná roční produkce dusíku ve výkalech, moči a drůbežím trusu, v přepočtu na jednu dobytčí jednotku (1 DJ = 500 kg živé hmotnosti) – výběr z tabulky

Druh a kategorie zvířat	Produkce N ve výkalech, moči a čerstvém drůbežím trusu	Produkce N po odpočtu ztrát ve stájích a při skladování statkových hnojiv <sup>1)</sup>			
		Kejda, drůbeží trus	Hnůj (HP) <sup>2)</sup>	Hnůj <sup>3)</sup>	Hnůj a močůvka
kg N/DJ za rok					
Telata	90	88	86	83	
Jalovice, býci	69	60	77	72	
Krávy dojené	84	76	91	85	
Předvýkrm	110	90	108	104	96
Výkrm, prasničky	95	77	85	73	71
Prasnice	75	60	73	64	54
Drůbež - čerstvý trus	175				
- uleželý trus	175	120			
- sušený trus	175	99			
- trus s podestýlkou	175		121	113	

<sup>1)</sup> Ve hnoji jsou navíc obsaženy i živiny dodané ve stelivu (průměrný obsah N v 1 t obilní slámy je 5 kg N). V hodnotě produkce dusíku je započítán i dusík obsažený v technologických vodách, skladovaných samostatně.

<sup>2)</sup> Hnůj z hluboké podestýlky.

<sup>3)</sup> Hnůj, při pravidelném odklizu chlévské mrvy, bez produkce močůvky.

Jak je to se **započítáváním dusíku** ze samostatně aplikovaných technologických vod při hodnocení limitů uvedených v různých předpisech (nitrátová směrnice, agroenvironmentálně-klimatická opatření PRV)?

Do **limitů hnojení k plodinám** podle nitrátové směrnice ani podle AEKO PRV se dusík ze samostatně aplikovaných technologických vod nikdy nezapočítává, neboť se nejedná o hnojiva, ale o pomocné látky a v nich obsažený dusík se neuvádí do evidence o použití hnojiv, pomocných látek a upravených kalů (dále jen „evidence hnojení“).

Pokud se však jedná o hodnocení **limitu nitrátové směrnice 170 kg organického N/ha**, není dusík ze samostatně aplikovaných technologických

vod započítán v případě, že se použije výpočet podle evidence hnojení. Když se však použije zjednodušený postup podle produkce dusíku zvířaty (tab. 3C), je N z technologických vod již započítán a v tom případě je celkové množství dodaného dusíku poněkud vyšší.

Oba způsoby výpočtu jsou však možné a jsou uvedeny v nařízení vlády č. 262/2012 Sb. Pokud by došlo při výpočtu podle produkce dusíku zvířaty k překročení limitu, použije se pro zemědělce výhodnější varianta výpočtu – podle údajů v evidenci hnojení.

Příklady hodnocení dusíku obsaženého v samostatně skladovaných a aplikovaných technologických vodách:

1) ustájení dojených krav s produkcí kejdy (zatížení 1 DJ/ha)

- průměrná roční produkce neředěné kejdy je 14,4 t/DJ, při sušině 10 % (tab. 1A)
- neředěná kejda má vyšší obsah dusíku než kejda ředěná (v ředěné kejdě při obsahu sušiny 7,2 % je 3,8 kg N/t, dle tab. 3A)
- pokud nejsou k dispozici hodnoty z rozborů, lze obsah živin přepočítat, avšak nejdříve se musí od celkové produkce dusíku v ředěné kejdě ve výši 76 kg N/DJ (= 20 x 3,8) odečíst 5 kg N/DJ v technologických vodách (= 5,6 x 0,9); vypočítaný obsah dusíku v neředěné kejdě je tedy 4,9 kg N/t (= 71 / 14,4)
- při použití výpočtu podle evidence hnojení není dusík z technologických vod započítán do limitu 170 kg organického N/ha - výsledek je **71 kg N/ha** (= 14,4 x 4,9; při 1 DJ/ha)
- průměrná roční produkce dusíku je 76 kg N/DJ (tab. 3C)
- při zjednodušeném postupu výpočtu podle produkce N je dusík z technologických vod do limitu započítán a celkový přívod N je pak o cca 7 % vyšší - výsledek je **76 kg N/ha** (při 1 DJ/ha)

2) ustájení dojených krav s produkcí hnoje (zatížení 1 DJ/ha)

- průměrná roční produkce hnoje je 11,6 t/DJ (tab. 1A)
- průměrný obsah dusíku je 6,9 kg N/t (tab. 3A)
- při použití výpočtu podle evidence hnojení není dusík z technologických vod započítán do limitu 170 kg organického N/ha - výsledek je **80 kg N/ha** (= 11,6 x 6,9; při 1 DJ/ha)
- průměrná roční produkce dusíku je 85 kg N/DJ (tab. 3C)
- při zjednodušeném postupu výpočtu podle produkce N je dusík z technologických vod do limitu započítán a celkový přívod N je pak o cca 6 % vyšší - výsledek je **85 kg N/ha** (při 1 DJ/ha)

### 3.1. Technologické vody ze stájových provozů chovu skotu

V chovu skotu vznikají technologické vody převážně v souvislosti se zajišťováním požadavků zvířat na výživu, kvalitní životní podmínky, odpovídající produkční prostředí, welfare a při prevenci šíření škodlivých mikroorganismů.

#### *Napájení*

Část technologických vod může vznikat v důsledku provozu napájecích zařízení (netěsnosti, cákání apod.). Celkové množství takto vzniklých technologických vod u správně realizovaných a provozovaných zařízení je relativně velmi nízké. Vznikají přímo v prostoru pro pobyt zvířat a není technicky možné je samostatně jímat ani skladovat. V porovnání s celkovou produkcí kejdy nebo hnoje, příp. močůvky se jedná o zanedbatelné množství.

Při průměrné užitkovosti 7 000 l/rok je normativní spotřeba vody pro napájení dojených krav 78 l/den, tj. 28,5 m<sup>3</sup>/rok (Vegricht J. a kol., 2005).

#### *Čistění stájových prostor*

Správně navržené a provozované stájové prostory pro chov skotu nevyžadují každodenní čištění prostoru ustájení. Někdy je potřebné stájové prostory očistit, např. v rámci preventivních opatření proti šíření infekce apod.

Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích, uvádí v příloze č. 12 celkovou roční spotřebu vody v chovu dojených krav 36 m<sup>3</sup> na jednu dojenou krávu. To znamená produkci technologických vod (po odečtení spotřeby vody pro napájení ve výši 28,5 m<sup>3</sup>) ve výši 7,5 m<sup>3</sup> na jednu dojenou krávu za rok, tedy 20,5 l za den.

Ve stájích pro chov hospodářských zvířat jsou pravidelně čištěny některé specifické prostory (porodní kotce, ustájovací prostory při střídání turnusů, venkovní boudy pro odchov telat apod.). K těmto účelům jsou přednostně užívána vysokotlaká čistící zařízení, která se vyznačují vysokou čistící účinností a nízkou spotřebou vody (300-400 l/hod.).

Někdy vznikají technologické vody i v důsledku nesprávně provedených nebo chybně provozovaných technických a technologických systémů (čištění zaroštovaných podlah, provoz přerónových systémů apod.). V takových případech je nezbytné přijmout odpovídající opatření k odstranění tohoto neodůvodnitelného vzniku technologických vod.

Takto vzniklé technologické vody zůstávají ve stáji a jsou svedeny do jímek na kejdu, příp. na močůvku nebo jsou odklizeny společně s chlévskou mrvou či hnojem.

## ***Úprava mikroklimatu a podmínek pro welfare***

Část vody může být použita pro úpravu mikroklimatu ve stájových prostorách. Jedná se např. o použití vodní mlhy pro ochlazování stájového prostředí, použití vodní sprchy pro skrápění povrchu těla chovaných zvířat s cílem snížení tepelného stresu apod. U správně navržených a provozovaných systémů by nemělo docházet k významnému vzniku technologických vod, protože většina použité vody se promění ve vodní páru a je odvětrána ze stáje.

### **3.2. Čistění a sanitace dojicích zařízení a mléčnic**

Značná část technologických vod vzniká v souvislosti s dojením a rovněž s čistěním a sanitací dojicích zařízení a zařízení pro chlazení a skladování mléka. V souvislosti s procesem dojení vznikají technologické vody při pravidelném čistění mléčné žlázy dojených krav, průběžném čistění prostoru dojírny během dojení a pravidelné očištění dojírny a shromaždiště krav po každém dojení. Vedle toho vznikají technologické vody v souvislosti s proplachem, čistěním a dezinfekcí dojicího zařízení a zařízení pro chlazení a skladování mléka.

Z technického hlediska jsou takto vzniklé technologické vody:

- jímány společně s kejdou, příp. močůvkou nebo hnojem,
- jímány odděleně a skladovány v samostatných jímkách.

Množství takto vzniklých technologických vod je závislé na provedení dojírny a shromaždiště dojených krav, stupni znečištění zvířat, použitím dojicím zařízení a zařízení pro chlazení a skladování mléka.

### **3.3. Produkce technologických vod v chovech hospodářských zvířat**

Spotřeba vody pro čistění stájových prostor nebyla doposud u nás systematicky sledována a v odborné literatuře chybějí relevantní údaje. Obecně je však možné vycházet z běžné zemědělské praxe. K důkladnému čistění stájí dochází především v souvislosti s potřebou snížení infekčního tlaku a omezení šíření škodlivých mikroorganismů.

Pro čistění stájí jsou využívána vysokotlaká čistící zařízení využívající čistou vodu, případně vodu s příměsí desinfekčních prostředků. Tato zařízení pracují s tlakem kolem 10 MPa a spotřebou 300-400 l vody za hodinu. Méně časté je použití těchto zařízení ve stájích pro chov dojených krav, kde je obvykle spojeno jen s realizací speciálních preventivních opatření.

Běžně se tyto systémy používají při čistění a sanitaci stájových prostor a jejich vybavení v turnusových chovech jednotlivých kategorií skotu (výkrm

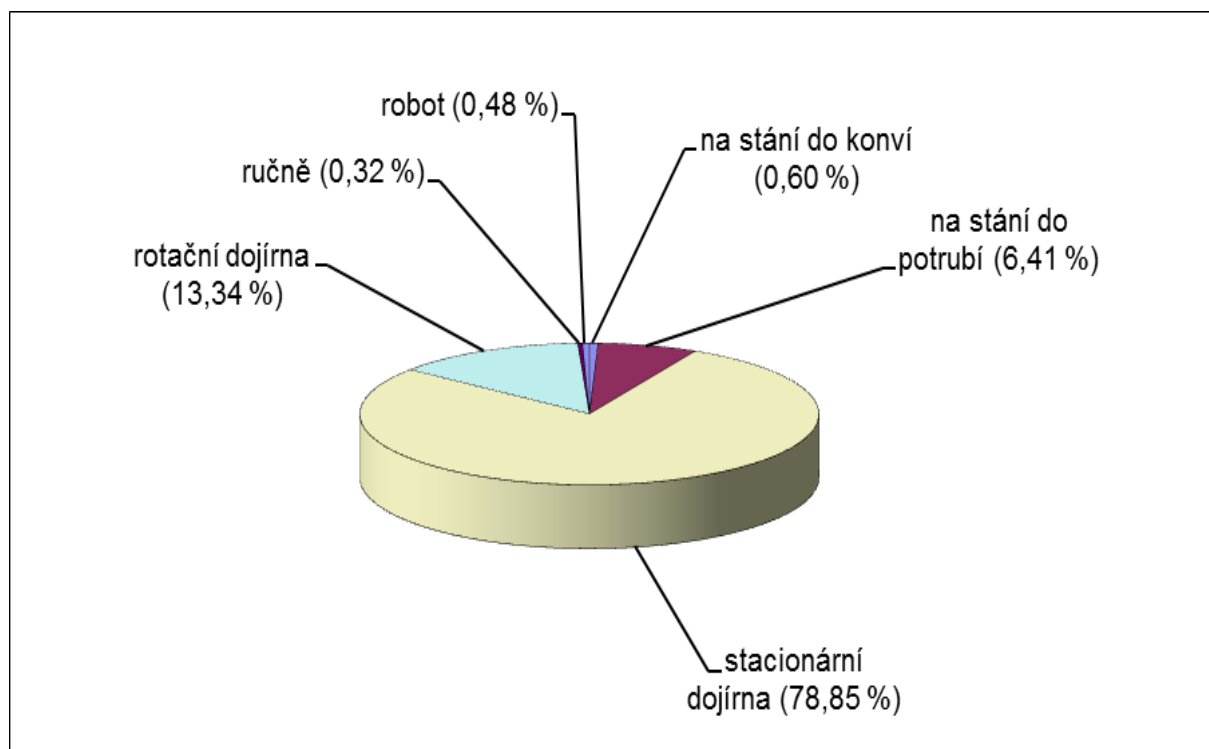
skotu, odchov telat ...), kdy se celá stáj nebo její část (kotec, indiciální venkovní boudy pro telata apod.) uvolní a vyčistí před ustájením další skupiny zvířat.

Část technologických vod může vznikat i v souvislosti s potřebou odstraňovat problémy ve funkci některých technologických zařízení. Jedná se např. o dočišťování pevných i zaroštovaných podlah, proplach špatně fungujících hydromechanických systémů odklizení kejdy apod. V těchto případech se jedná o chybu provozovatele stáje nebo i o špatné konstrukční a stavební řešení. Jedná se tedy spíše o havarijní řešení, nikoliv o technologicky podmíněnou spotřebu vody.

Technologické vody vznikající v souvislosti se sanitací dojcích a chladicích zařízení, pravidelným čištěním prostoru dojírny, omýváním vemen před dojením, čištěním shromaždišť krav před dojením a po dojení, omýváním stěn dojírny apod. jsou podmíněny technologickým procesem a jejich vzniku není možné zabránit, je možné jen minimalizovat jejich množství.

V současné době jsou v chovech dojených krav používány převážně dojírny. Podle terénních sledování prováděných v rámci řešení problematiky implementace nitrátové směrnice bylo v roce 2015 dojeno přes 92 % krav v dojárnách a jen necelých 8 % ve stáji, jiným způsobem (graf 1).

**Graf 1:** Systémy dojení v chovech krav (rozdělení podle počtu DJ)



Množství technologických vod vzniklých v souvislosti s procesem dojení je obtížné přesně stanovit. Porovnání různých typů dojírny je v tab. 1.

V tab. 2 a 3 je uvedena rámcová normativní spotřeba vody a sanitačních roztoků pro rybinové dojírny, která činí podle vybavení dojírny 4,67-6,67 l na dojenou krávu a den.

Při použití paralelní dojírny je spotřeba vody přibližně o 20 % menší, v důsledku kratších dopravních cest mléka. Nejmenší měrnou spotřebu vody pro sanitaci mají rotační dojírny. Např. rotační rybinová dojírna s 24 dojicími stánými a rotační dojírna se 40 dojicími stánými při dojení 2x denně spotřebují za srovnatelných podmínek kolem 3,4 l vody na dojenou krávu a den.

Uvedené hodnoty vycházejí z podkladů výrobců a dodavatelů dojicích zařízení a jsou stanoveny za určitých předpokladů (počet dojených krav podojených na 1 dojicím stání, standardní provedení rozvodů mléka a podtlaku, standardní vybavení apod.) a v konkrétních případech se mohou lišit. Odchylna však nebude příliš velká a výše uvedené hodnoty lze pro účely této metodiky považovat za dobře použitelné.

V souvislosti s procesem dojení vznikají i další technologické vody. Jedná se zejména o vody vzniklé při omývání mléčné žlázy a pravidelném čištění dojicího zařízení během dojení.

K tomuto účelu se používají stříkací pistole s hadicí připojenou na rozvod vody v obslužném prostoru dojírny. Podle vlastních měření dosahuje spotřeba vody pro očištění mléčné žlázy a průběžné čištění prostoru dojírny (splachování výkalů ze stání, oplach dojicího zařízení...) při dojení 2x denně 3-5 l na jednu podojenou krávu a den.

Dalším zdrojem technologických vod je voda použitá pro čištění prostor dojírny a shromaždiště krav po každém dojení. Při vlastních měřeních byla v dojírně 2x2x6 dojicích stání a na shromaždišti krav před dojením zjištěna celková denní spotřeba kolem 2 500 l (dojeno kolem 650 krav, celková čištěná plocha 655 m<sup>2</sup>). Tomu odpovídá přepočtená měrná spotřeba vody na pravidelné čištění dojírny a přilehlých prostor ve výši 3,8 l na jednu dojenou krávu za den, event. 2,4 l/m<sup>2</sup> čištěné plochy (při částečném použití vysokotlakých čistících zařízení). Tyto hodnoty byly naměřeny na farmě s pečlivou a dobře zaškolenou obsluhou a s nedostatečnými zdroji levné vody. V podmínkách průměrné zemědělské praxe je nutno počítat s hodnotami vyššími.

ČSN 755490 ve své informativní příloze uvádí denní měrnou spotřebu 3,0 litry vody na 1 m<sup>2</sup> plochy stěn a podlah v dojírně. Tuto hodnotu lze však považovat na základě provedených měření za podhodnocenou.

Vedle toho vznikají technologické vody při očištění prostoru mléčnice a sanitaci zařízení pro chlazení a skladování mléka, a to ve výši nejméně 2 l na jednu dojenou krávu a den (tab. 4).

**Tabulka 1:** Spotřeba vody na sanitaci různých typů dojíren

Parametr / spotřeba vody v litrech	Typ dojírny				
	auto- tandem 2x4	rybinová 2x12	paralelní 2x12	rotační rybinová 24	rotační paralelní 40
počet dojicích stání	8	24	24	24	40
horká voda	102	246	189	275	354
studená voda	133	322	248	211	463
voda celkem na 1 den (2 dojení)	470	1 134	874	972	1 632
průměrný počet dojených krav <sup>1)</sup>	140	288	288	288	480
voda na 1 den a dojenou krávu	3,36	3,94	3,03	3,38	3,40

<sup>1)</sup> 12 dojených krav na dojicí stání (mimo autotandem)

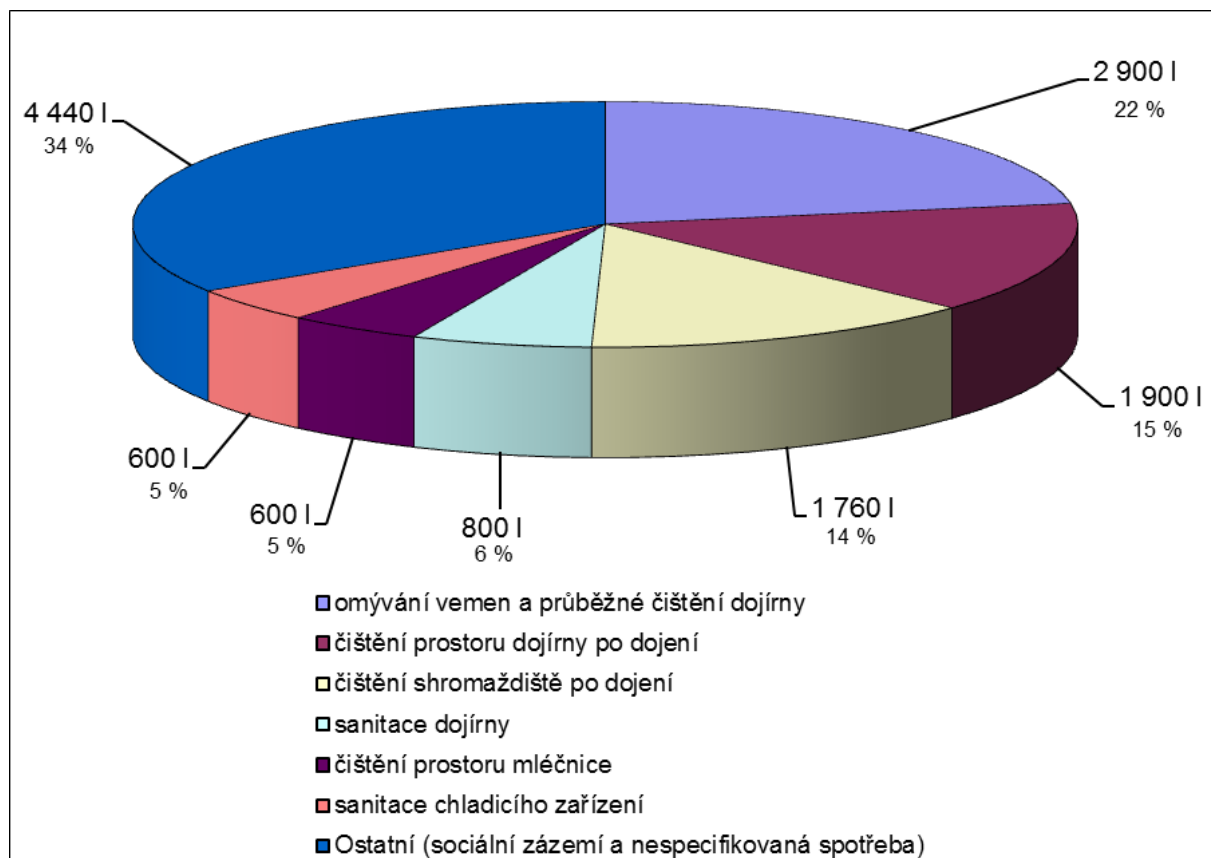
**Tabulky 2 a 3:** Spotřeba vody na sanitaci rybinové dojírny, podle její velikosti

Parametr / spotřeba vody v litrech	Velikost dojírny							
	2x5	2x6	2x7	2x8	2x9	2x10	2x11	2x12
dojírny bez měřičů mléka								
počet dojicích stání	10	12	14	16	18	20	22	24
horká voda	105	126	147	168	189	210	231	252
studená voda	175	210	245	280	315	350	385	420
voda celkem na 1 proplach	280	336	392	448	504	560	616	672
voda celkem na 1 den/ 2 dojení	560	672	784	896	1 008	1 120	1 232	1 344
průměrný počet dojených krav <sup>1)</sup>	120	144	168	192	216	240	264	288
voda na 1 den a dojenou krávu	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67
dojírny s měřiči mléka								
počet dojicích stání	10	12	14	16	18	20	22	24
horká voda	150	180	210	240	270	300	330	360
studená voda	250	300	350	400	450	500	550	600
voda celkem na 1 proplach	400	480	560	640	720	800	880	960
voda celkem na 1 den/ 2 dojení	800	960	1 120	1 280	1 440	1 600	1 760	1 920
průměrný počet dojených krav <sup>1)</sup>	120	144	168	192	216	240	264	288
voda na 1 den a dojenou krávu	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67

<sup>1)</sup> 12 dojených krav na dojicí stání

Pro zjištění spotřeby vody v objektu dojírny byla prováděna dlouhodobá měření spotřeby pomocí vodoměru na farmě s celkovým průměrným počtem 665 ks dojených krav v rybinové dojárně s 2x2x6 dojícími stánkami a 4 chladicími tanky o celkovém objemu 15 000 l. Do spotřeby byla zahrnuta i spotřeba vody pro sociální zázemí. Získané výsledky jsou znázorněny v grafu 2. Celková denní spotřeba vody činila průměrně 13 000 l, tj. 19,55 l na jednu dojenou krávu za den. Tato hodnota dobře koreluje s výše uvedenými údaji.

**Graf 2:** Průměrná denní spotřeba vody v objektu rybinové dojírny s mléčnicí



Legenda ke grafu:

Celková denní spotřeba vody: 13 000 l

Dojení: rybinová dojárna 2x2x6 stání

Chlazení mléka: chladicí tanky s nepřímým odparem ( 2 x 5 000 l a 2 x 2 500 l)

Objekt dojírny obsahuje rozvodnu, strojovnu vývěv, kancelář, dílnu, šatny, kuchyňku, WC, sprchy

Celková plocha podlahy a stěn dojírny: 588 m<sup>2</sup>

Spotřeba vody na očistu 100 m<sup>2</sup> plochy za den: 6,22 l

Průměrný počet dojených krav: 665

Tato měření podporují reálnost výše uvedených údajů o produkci technologických vod v dojárnách. Při střízlivých odhadech je možné uvažovat s průměrnou produkcí technologických vod v souvislosti s procesem dojení ve výši kolem 15 l na dojenou krávu a den, tj. 5,5 m<sup>3</sup> na jednu dojenou krávu ročně.



**Tabulka 4:** Spotřeba vody na sanitaci chladicích a skladovacích tanků na mléko, v závislosti na velikosti chladicího tanku

Chladicí tank, objem v litrech	Denní spotřeba vody na sanitaci, v litrech na 100 l objemu tanku	Denní spotřeba vody na sanitaci, v litrech na dojenou krávu	Denní spotřeba vody na sanitaci, na 100 dojených krav
6 500	4,00	0,92	92,05
5 000	4,40	1,01	101,26
3 500	4,57	1,05	105,17
2 500	5,60	1,29	128,88
20 000*	1,60	0,37	36,82

Parametry výpočtu:  
 průměrná roční užitkovost 7 000 litrů; průměrná denní užitkovost 19,18 litrů;  
 potřeba denní skladovací kapacity na 23,01 litrů mléka

\* venkovní vertikální skladovací tank, s malou vnitřní plochou v porovnání s objemem

#### 4. Charakteristiky technologických vod ze stájových provozů

Technologické vody vzhledem k příměsím výkalů a moči, zbytků po umývání dojíren a mléčnic i dalších zařízení obsahují určité množství živin. Průměrný obsah živin v technologických vodách je uveden v tabulkách 5 a 6. Hodnoty byly zjištěny na základě rozboru technologických vod shromážděných ze zemědělských podniků v letech 2013-2016 pracovníky AGROEKO Žamberk, s.r.o. (Dostál J. a kol., 2016) a VÚRV, v.v.i.

Z reálně dosažených výsledků je zřejmé, že tyto technologické vody odpovídají požadavku v § 7 odst. 2 vyhlášky č. 377/2013 Sb., který byl na základě vyhodnocení analýz vzorků z praxe upraven v roce 2017 v parametru obsahu sušiny na max. 1,5 % sušiny.

Běžná a doporučená dávka 10 t technologické vody/ha obsahuje podle uvedených rozborů (vážený průměr z údajů v tabulkách 5 a 6) 7,1 kg celkového dusíku (z toho 2,7 kg amonného N), 2,8 kg fosforu (vyjádřeno v P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 6,5 kg draslíku (K<sub>2</sub>O), 1,6 kg hořčíku (MgO), 4,6 kg vápníku (CaO), 0,6 kg síry (S) a 98 kg organických látek (OL), viz tabulky 7 a 8. Ani při opakované aplikaci hodnocených technologických vod na půdu v běžných dávkách nelze proto dosáhnout dostatečného hnojivého účinku pro rostliny.

Určité riziko při používání technologických vod vyplývá z případných dezinfekčních prostředků na bázi chlornanu sodného, obsažených ve vodě používané při dezinfekci stájových prostor, dojíren a mléčnic. Při dávce

technologických vod 10 t/ha je v průměru aplikováno 1,9 kg sodíku (vyjádřeno v Na<sub>2</sub>O) a 2,0 kg chloru (Cl<sup>-</sup>) na hektar. Vyšší, případně opakované dávky, se vzhledem k přítomnosti určitého množství sodíku a chloridů mohou ukázat jako mírně rizikové z hlediska růstu rostlin.

**Tabulka 5:** Charakteristiky technologických vod z podniků

Technologické vody	Rok	Počet podniků	Sušina	OL	N	N-NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
			%					
z mytí stáje	2013	4	0,72	0,45	0,080	0,030	0,030	0,060
z dojírny	2013	10	0,99	0,80	0,060	0,020	0,020	0,050
z dojírny	2014	12	1,34	1,11	0,081	0,033	0,036	0,081
z mytí stáje	2015	4	1,42	1,13	0,080	0,035	0,028	0,075
z dojírny	2015	10	1,41	1,16	0,070	0,024	0,030	0,055
z mytí stáje	2016	4	1,40	1,08	0,087	0,034	0,047	0,105
z dojírny	2016	10	1,11	0,93	0,053	0,021	0,018	0,047
z mytí stáje a z dojírny	2016	4	1,24	1,00	0,080	0,035	0,028	0,075

Jelikož se v případě technologických vod jedná o pomocné látky, tak se obsahy živin v technologických vodách nepřičítají k celkové dávce živin v použitých hnojivech a tedy se na ně ani nevztahují žádné limity ve zranitelných oblastech.

**Tabulka 6:** Charakteristiky technologických vod z podniků (pokračování)

Technologické vody	Rok	Počet podniků	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	S	Cl <sup>-</sup>	pH
			%					
z mytí stáje	2013	4	0,010	0,036	0,014	-	-	7,20
z dojírny	2013	10	0,010	0,029	0,015	0,006	-	6,65
z dojírny	2014	11	0,019	0,052	0,026	0,005	-	7,30
z mytí stáje	2015	4	0,019	0,051	0,017	-	-	7,11
z dojírny	2015	10	0,017	0,049	0,018	0,009	-	7,02
z mytí stáje	2016	4	0,024	0,046	0,024	0,011	-	6,68
z dojírny	2016	10	0,015	0,042	0,024	0,004	-	6,93
z mytí stáje a z dojírny	2016	4	0,019	0,080	-	0,004	0,02	6,24

**Tabulka 7:** Průměrné množství hlavních živin v technologických vodách aplikovaných v různých dávkách na půdu

Technologické vody	Organické látky	N	N-NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
	kg/ha					
10 t/ha (doporučeno)	98	7,1	2,7	2,8	6,5	1,6
20 t/ha	196	14,2	5,4	5,6	13,0	3,2
30 t/ha	294	21,3	8,1	8,4	19,5	4,8
40 t/ha	392	28,4	10,8	11,2	26,0	6,4

**Tabulka 8:** Průměrné množství vápníku, sodíku, síry a chloridů v technologických vodách aplikovaných v různých dávkách na půdu

Technologické vody	CaO	Na <sub>2</sub> O	S	Cl <sup>-</sup>
	kg/ha			
10 t/ha (doporučeno)	4,6	1,9	0,6	2,0
20 t/ha	9,2	3,8	1,2	4,0
30 t/ha	13,8	5,7	1,8	6,0
40 t/ha	18,4	7,6	2,4	8,0

## 5. Skladování a využití technologických vod v zemědělských podnicích

Pracovníci VÚRV, v.v.i. provedli v roce 2016 šetření v 75 zemědělských podnicích se živočišnou i rostlinnou výrobou (tab. 9). Formou dotazníků byly zjišťovány základní údaje o velikosti zemědělského podniku, počtu dojených krav, konkrétních zdrojích technologických vod, postupech očisty chovatelských zařízení a způsobech skladování a následném využití technologických vod.

**Tabulka 9:** Průměrná výměra zemědělské půdy, počet dojených krav a roční produkce technologických vod (TV) v zemědělském podniku

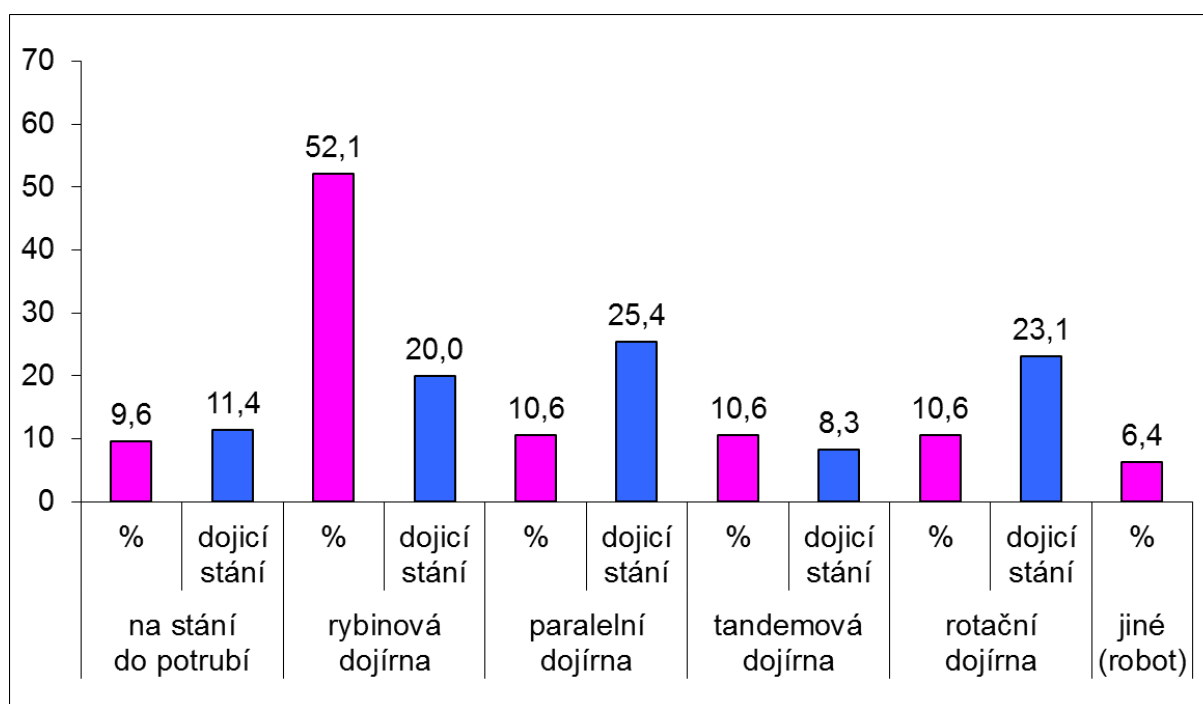
Statistická veličina	Výměra z.p. (ha)	Dojené krávy (ks)	Produkce TV (t)
průměr	2 075	485	2 293
medián	1 841	414	1 500
minimum	228	85	52
maximum	6 000	1 314	14 600

Z šetření vyplynulo, že naprostá většina podniků vlastní samostatné dojírny. Z používaných způsobů dojení tvoří největší podíl rybinové dojírny (52,1 %). Další typy dojíren (paralelní, rotační a tandemové) jsou zastoupeny po 10,6 %, robotické dojírny ze 6,4 %. Na stání do potrubí je dojeno pouze v 9,6 % případů (graf 3).

Nejvyšší počet dojicích stání mají paralelní dojírny (25,4) a rotační dojírny (23,1). Nízký počet dojicích stání při dojení do potrubí (11,4 stání, rozmezí 4 – 24) je dán mimo jiné technickými problémy ve stájích, například nutným oddělováním dojených krav ze zdravotních důvodů apod.

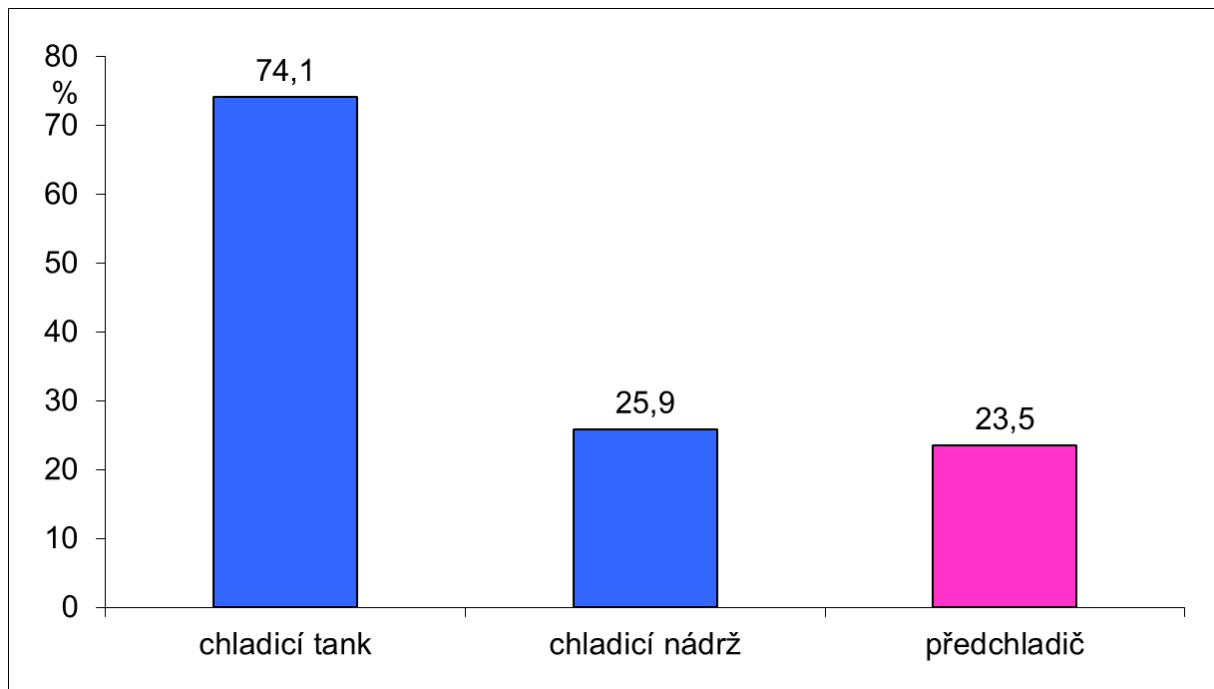
Naprostá většina sledovaných podniků tedy využívá dojírny, a to některého výše uvedeného typu.

**Graf 3:** Poměrné zastoupení způsobů dojení (%) a průměrné počty dojicích stání



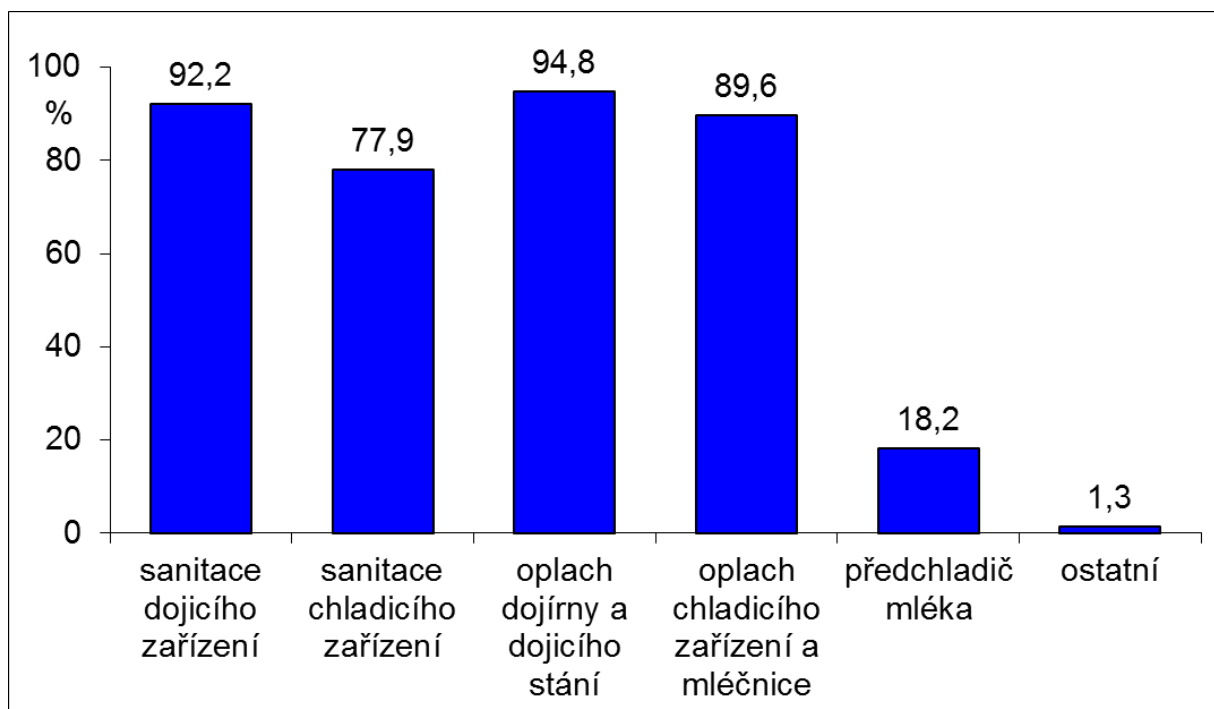
Pokud jde o chladičí zařízení, většinou se využívají chladičí tanky (74 %). Chladičí nádrž se používá pouze v 26 % případů. Předchladič představuje součást chladičího zařízení a může být předřazen jak u chladičího tanku, tak i chladičí nádrže (graf 4).

**Graf 4:** Zastoupení typů chladicích zařízení

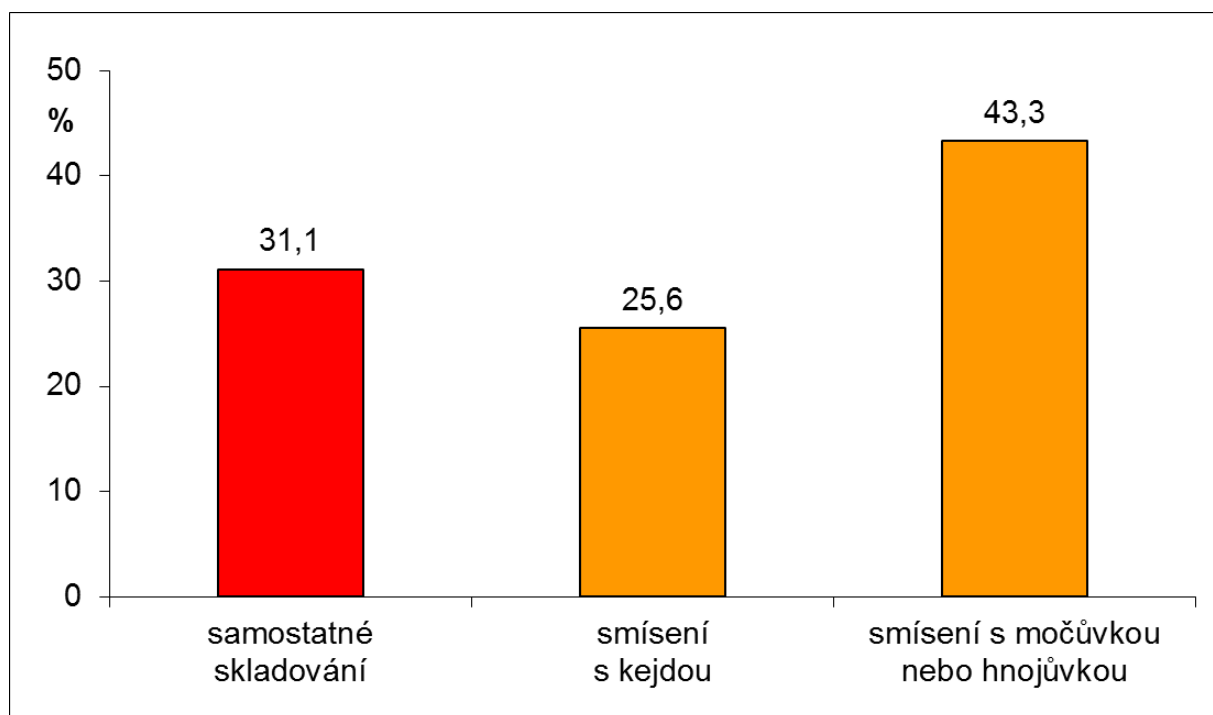


Ze struktury dojíacích a chladicích zařízení pak vyplývá i způsob vzniku technologických vod, kde prakticky ve všech podnicích vznikají technologické vody v souvislosti s některou technologií, popsanou v dřívějších kapitolách. Většinou vznikají technologické vody při oplachování a sanitaci chovných zařízení, dojíren a mléčnic (graf 5).

**Graf 5:** Původ technologických vod v šetření (zastoupení podniků, v %)



**Graf. 6:** Způsob nakládání s technologickými vodami v podnicích



Technologické vody jsou v zemědělských podnicích, které byly předmětem průzkumu, skladovány výlučně samostatně pouze v 31 % případů (graf 6). Technologické vody z téměř 70 % objektů živočišné výroby jsou tedy zaústěny do skladů statkových hnojiv a tam smíseny s kejdou, močůvkou nebo hnojůvkou. Tyto vody pak již nelze oddělit a aplikovat samostatně.

Hodnoty celkové produkce technologických vod uváděné zemědělskými podniky účastníky se průzkumu vykazují značný rozptyl (graf 7), což ukazuje i regresní koeficient  $R^2 = 0,151$  vztažený na počet dojených krav. Ve značné části podniků je to dáno jímáním technologických vod společně s kejdou nebo močůvkou a hnojůvkou. Určité zpřesnění odhadu produkce technologických vod pak bylo zaznamenáno při jejich samostatném skladování ( $R^2 = 0,211$ ).

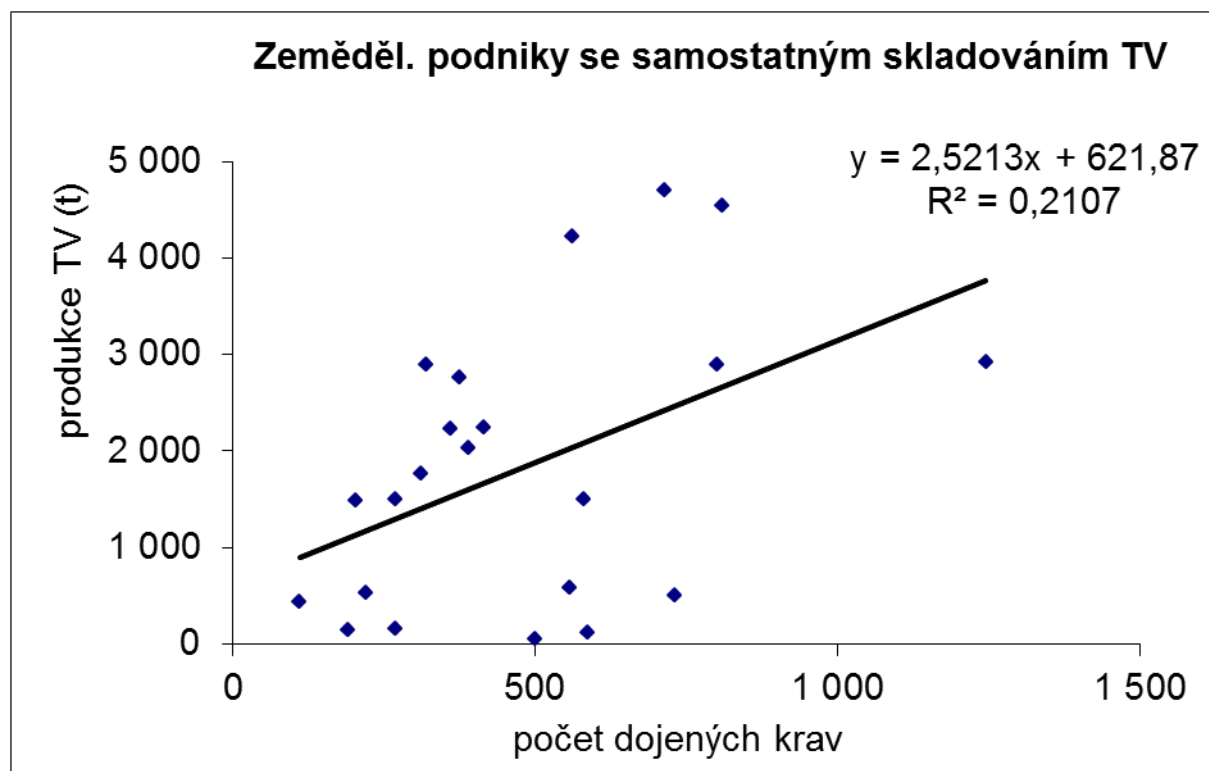
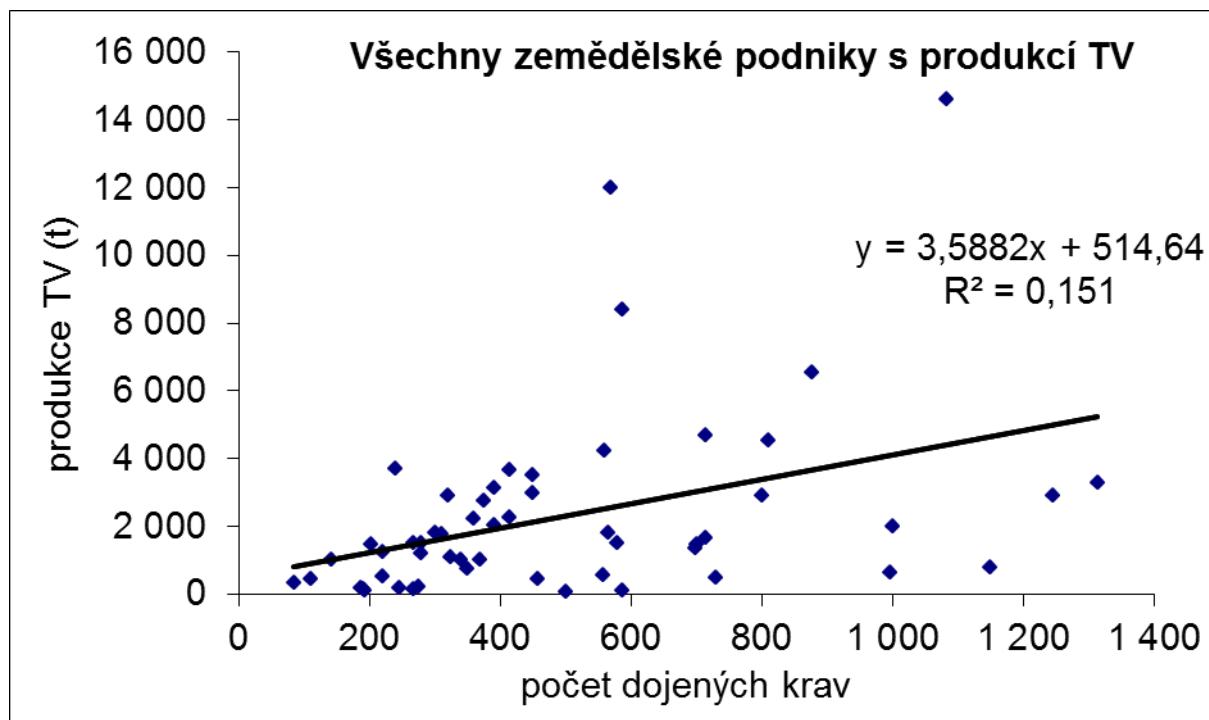
Používání technologických vod se v podnicích zaznamenává do evidence hnojení (rubrika "Pomocné látky, hnojiva se stopovými živinami"). Proto je i přehled o produkci samostatně skladovaných a používaných technologických vod přesnější. Produkce technologických vod uváděná jednotlivými zemědělskými podniky byla vztažena k provozům s jejich nejintenzivnější produkcí, tedy kravínům a dojárnám. Množství takto vzniklých technologických vod je mimo jiné závislé na druhu dojícího zařízení, počtu dojících stání, velikosti shromažďovacích prostor i dalších faktorech.

Produkce technologických vod vznikajících při sanitaci dojících zařízení je závislá na konstrukci a provedení dojícího zařízení. Jejich produkce je většinou stanovena výrobcem, který určuje postup a množství použité vody a sanitačních prostředků. Provozy s nižší produkcí technologických vod

(například teletníky nebo stáje s výkrmem skotu), případně omývání dalších součástí provozů, jako jsou například cesty, nebyly v průzkumu uvažovány.

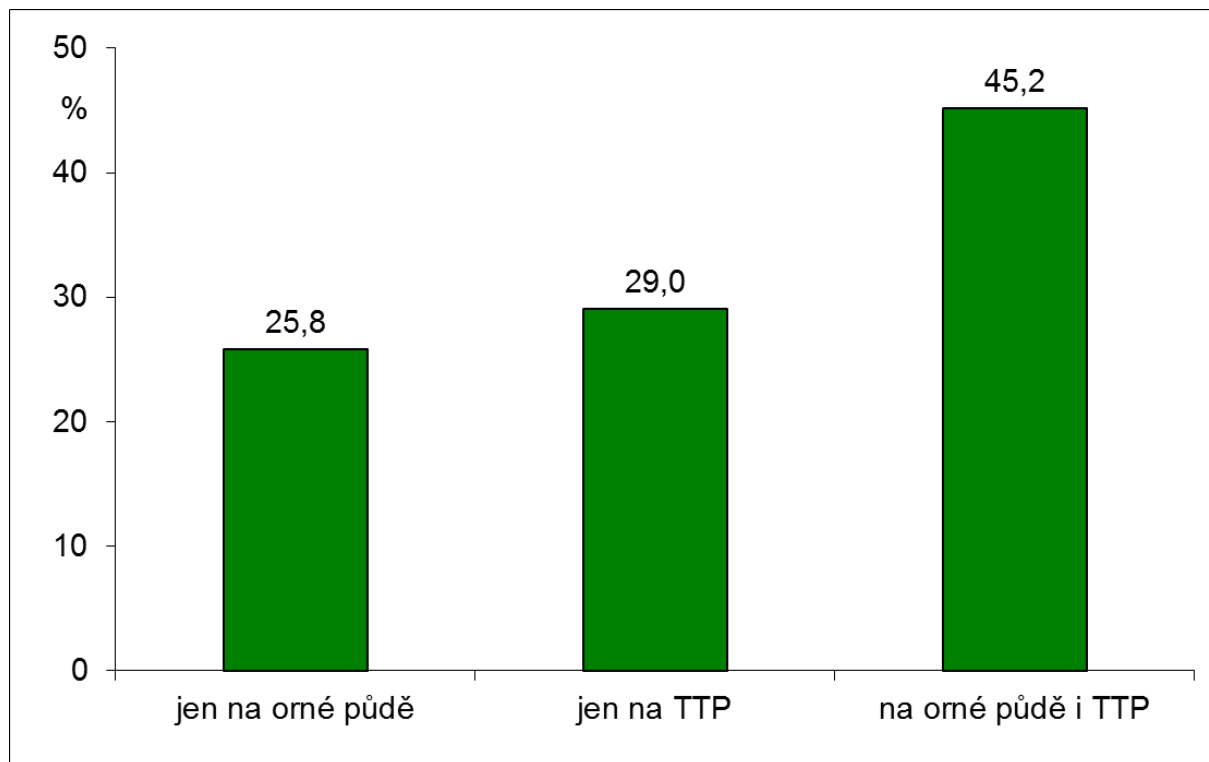
Z výše uvedených důvodů je rozptýl mezi údaji značný. Přesto by produkce technologických vod mohla být v podnicích odhadována přesněji.

**Graf 7:** Vztah mezi počtem dojených krav a celkovou produkcí technologických vod (TV) v zemědělských podnicích



V zemědělských podnicích skladujících technologické vody samostatně, tedy v necelé třetině ze všech podniků účastnících se průzkumu, se používají ve 45 % případů technologické vody jak na orné půdě, tak i na trvalých travních porostech (TTP), ve 29 % pouze na TTP a ve 26 % jen na orné půdě (graf 8).

**Graf 8:** Používání samostatně skladovaných technologických vod



## 6. Ověření účinku technologických vod na růst jílku vytrvalého

V nádobovém pokusu byl ověřován vliv aplikace technologických vod na růst jílku vytrvalého. Technologické vody pocházející z konkrétního zemědělského podniku (směs vody z dojírny, mléčnice a čekárny) byly aplikovány na již zapojený porost v dávkách 10 t/ha, 20 t/ha a 40 t/ha, a to v týdenních nebo 14denních intervalech.

Vícenásobná aplikace byla zvolena z důvodu zjištění potenciálních rizik technologických vod pro růst rostlin. Obsah živin v použitých technologických vodách byl následující: 309 mg N/l (= 0,0309 % N, tedy 30,9 % limitu pro technologické vody dle vyhlášky č. 377/2013 Sb.), 91,5 mg P/l a 229 mg K/l. Ani při experimentální (v praxi nereálné) nejvyšší dávce technologické vody (4 x 40 = 160 t/ha) celková dávka dusíku nepřesáhla 50 kg N/ha.



**Tabulka 10:** Živiny aplikované v technologických vodách v nádobovém pokusu

Dávka technologických vod	Dusík (kg N/ha)	Fosfor (kg P/ha)	Draslík (kg K/ha)
<i>jednorázová</i>			
10 t/ha	3,1	0,9	2,3
20 t/ha	6,2	1,8	4,6
40 t/ha	12,4	3,7	9,2
<i>1x týdně</i>			
10 t/ha	12,4	3,7	9,2
20 t/ha	24,8	7,3	18,4
40 t/ha	49,6	14,7	36,8
<i>1x za 14 dní</i>			
10 t/ha	6,2	1,8	4,6
20 t/ha	12,4	3,7	9,2
40 t/ha	24,8	7,3	18,4

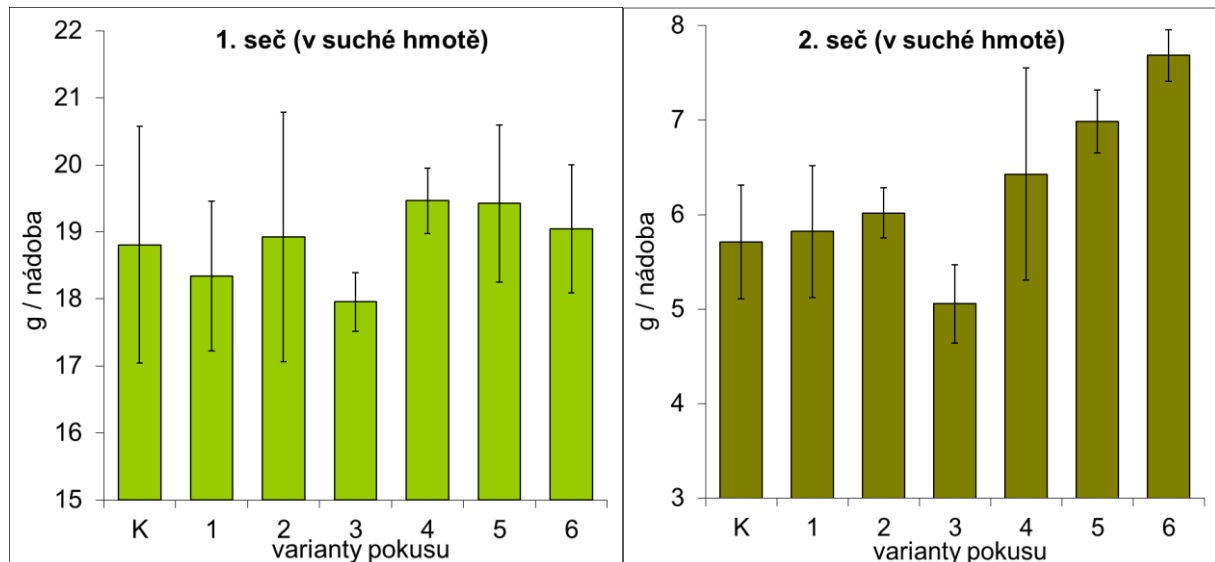
Výnos rostlin jílku vytrvalého v první seči po aplikaci technologických vod v dávkách odpovídajících 10 t/ha a 20 t/ha ve čtrnáctidenních intervalech byl v porovnání s kontrolní variantou o 2,5 % a 4,5 % nižší. Při stejných dávkách aplikovaných v týdenních intervalech již byl výnos srovnatelný (+ 0,6 %) nebo vyšší (+ 3,5 %). Nárůst hmotnosti rostlin byl zjištěn i u nejvyšší aplikační dávky odpovídající 40 t/ha 1x za 14 dní, a to o 3,3 % (resp. o 1,3 % v případě týdenní aplikace). Výnosy ve druhé seči byly nižší a kromě varianty 3 (20 t/ha, 1 x za 14 dní) se aplikace technologické vody projevila pozitivně.

Výsledky ukazují, že při častější aplikaci technologických vod na stejný pozemek by mohlo dojít ke snížení nárůstu hmoty rostlin. To vyplývá z faktu, že nutnou součástí technologických vod jsou mimo jiné i oplachové vody z dojíren, obsahující dezinfekční prostředky. Jejich rezidua se mohou v nízkých koncentracích v těchto vodách vyskytovat, což ukázal obsah chloridů, případně sodíku. Možný negativní dopad těchto reziduí může být z hlediska nárůstu hmotnosti rostlin vyrovnán zvýšeným přívodem živin v nejvyšších aplikovaných dávkách (tab. 10). Pokud byly použity vyšší dávky technologických vod, bylo současně dodáno i více živin, což se příznivě odrazilo na růstu rostlin.

Z hlediska doporučení pro aplikaci technologických vod na trvalé travní porosty lze konstatovat, že celková dávka dodaných živin je při jednorázové obvyklé a doporučované aplikaci okolo 10 t/ha nízká a zdaleka nezaručuje dostatečné množství živin pro rostliny. Pro omezení rizik ovlivňujících růst

roślin je nicméně vhodná jednorázová aplikace technologických vod v dávce nejvýše 10 t/ha. Pro výživu porostu je samozřejmě nutné použít vhodná hnojiva a technologické vody využít pouze jako zálivku a pomocnou látku, pozitivně ovlivňující růst rostlin.

**Graf 9:** Výnos jílku vytrvalého v nádobovém pokusu s aplikací technologických vod (výnos je uveden v suché hmotě, v gramech na jednu pokusnou nádobu)



Varianty pokusu (**K** = nehnojená kontrola)

**1** = 10 t/ha, 1 x za 14 dní

**3** = 20 t/ha, 1 x za 14 dní

**5** = 40 t/ha, 1 x za 14 dní

**2** = 10 t/ha, 1 x za týden

**4** = 20 t/ha, 1 x za týden

**6** = 40 t/ha, 1 x za týden

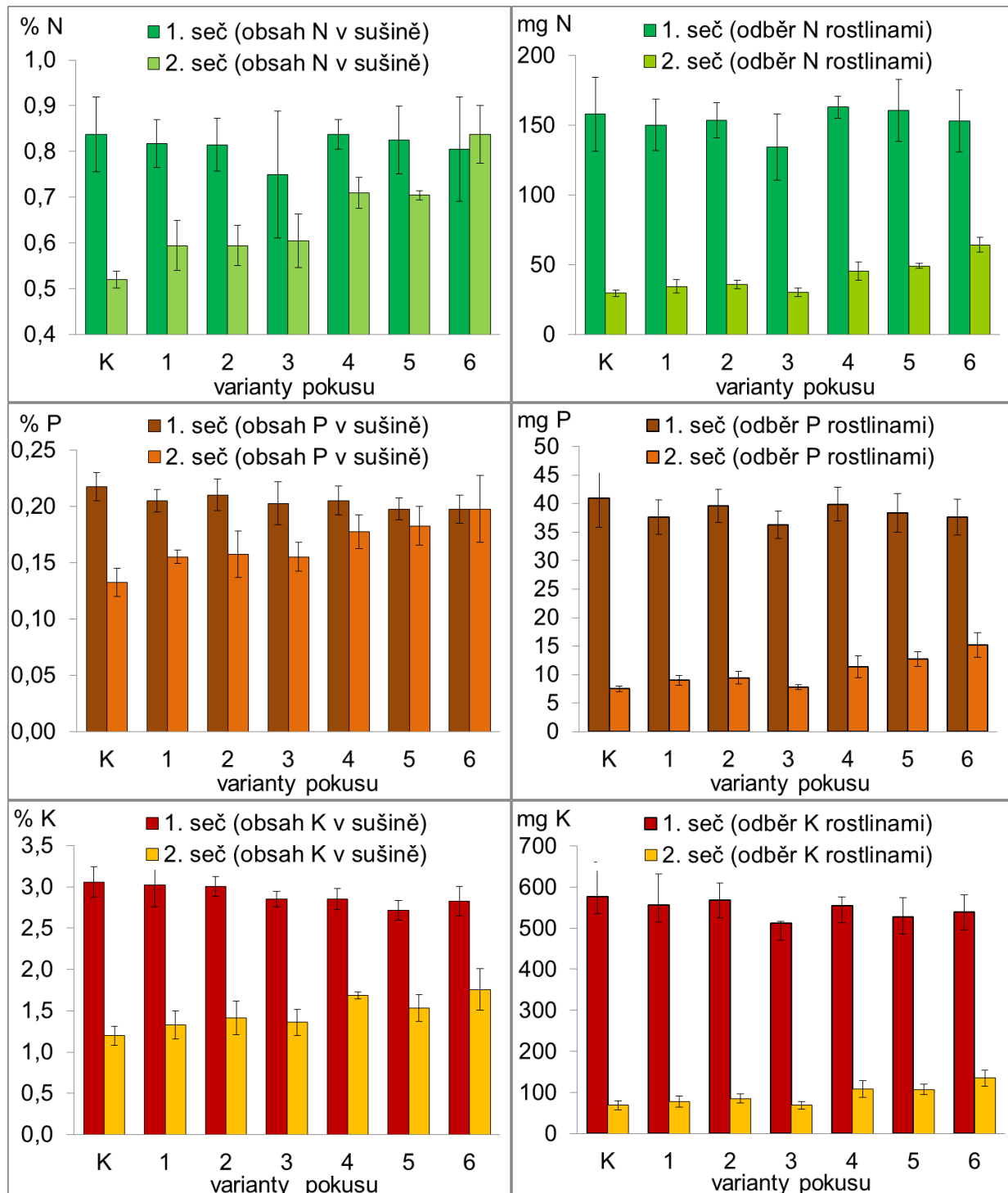
Obsah dusíku, fosforu a draslíku v rostlinách jílku vytrvalého byl celkově vyšší v první seči (graf 10). Obsah živin v sušině nadzemní biomasy rostlin se u jednotlivých variant pokusu v první seči pohyboval v rozmezí 0,75-0,84 % N, 0,20-0,22 % P a 2,72-3,06 % K. Trend nárůstu obsahu dusíku v rostlinách jílku vytrvalého v závislosti na použité dávce technologických vod nebyl potvrzen. Nelze tedy určit jednoznačnou závislost příjmu dusíku rostlinami na aplikaci technologických vod a tím ani jejich hnojivý účinek. To potvrzuje oprávněnost zařazení technologických vod mezi pomocné látky a nikoliv mezi hnojiva.

U druhé seče byl nejnižší obsah N zjištěn u nehnojené kontroly a nejvyšší při nejvyšší aplikační dávce 40 t/ha a nižší frekvenci aplikace technologických vod. Při opakovaném hnojení vysokými, v praxi nereálnými dávkami byl tedy u druhé seče již zaznamenán stoupající trend v příjmu dusíku rostlinami.

U fosforu a draslíku byl nejnižší obsah P v sušině zjištěn při dávce 40 t/ha (0,20 % P, 2,72 % K). Nejvyšší obsah P a K byl zjištěn v kontrolní variantě (0,22 % P, 3,06 % K). Naopak u druhé seče byl u obsahu P a K zjištěn stoupající trend, podobně jako u dusíku. Nejnižší obsah P a K byl zjištěn v rostlinách u kontrolní varianty (0,13 % P, 1,20 % K), zatímco nejvyšší obsah při nejvyšší

aplikační dávce 40 t/ha a nižší frekvenci aplikace technologických vod (0,20 % P, 1,76 % K).

**Graf 10:** Obsah a odběr živin rostlinami jílku vytrvalého v nádobovém pokusu (obsah živin v % v sušině, odběr živin v mg na pokusnou nádobu)



Varianty pokusu (**K** = nehnojená kontrola):

**1** = 10 t/ha, 1 x za 14 dní

**3** = 20 t/ha, 1 x za 14 dní

**5** = 40 t/ha, 1 x za 14 dní

**2** = 10 t/ha, 1 x za týden

**4** = 20 t/ha, 1 x za týden

**6** = 40 t/ha, 1 x za týden

Celkové dávky živin dodané v technologických vodách v součtu činily v přepočtu na 1 hektar u první seče a nižšího počtu aplikací 6,2-24,8 kg N/ha, 1,8-7,3 kg P/ha, 4,6-18,4 kg K/ha, zatímco u vyššího počtu aplikací byla celková dávka živin dvojnásobná. Do druhé seče bylo celkově aplikováno 9,3-37,2 kg N/ha, 2,8-11,0 kg P/ha a 6,9-27,6 kg K/ha a dvojnásobné množství při vyšším počtu aplikací. Při aplikaci technologických vod, a to i vícenásobné, nedosahují ani při nejvyšším počtu testovaných aplikací dávky dusíku úrovně obvyklé při hnojení minerálními, statkovými či organickými hnojivy. To potvrzuje skutečnost, že pomocné látky, na rozdíl od hnojiv, neobsahují při běžné aplikaci živiny v účinném množství. Z tohoto pohledu lze považovat aplikaci technologických vod na TTP spíše za závlahu. Případný přechodný negativní vliv na rostliny je vyvážen dodáním vláhy a živin, byť v malém množství.

## 7. Ověření vlivu technologických vod na půdní mikrobiální biomasu

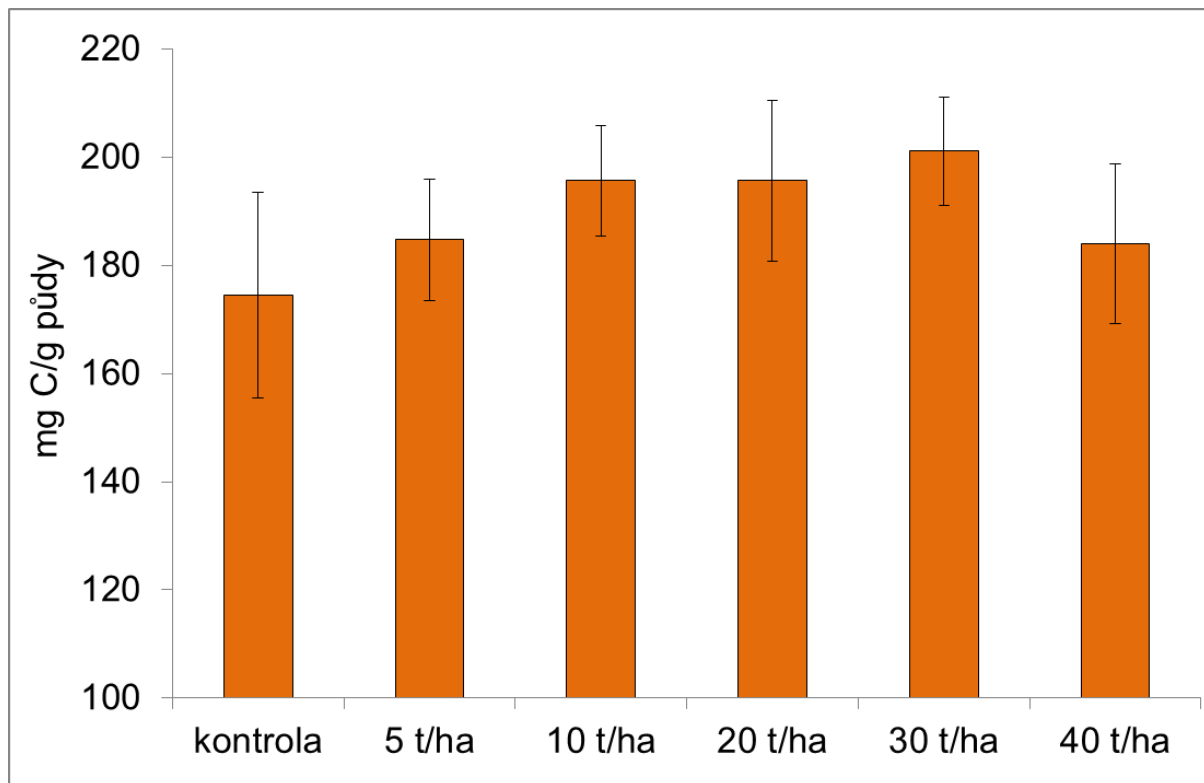
V inkubačním pokusu byl sledován vliv aplikace technologických vod na mikrobiální biomasu v půdě. Byly zvoleny dávky 5 - 40 t/ha technologické vody původem ze zemědělského podniku, stejné, jako v nádobovém pokusu s jílkem. Pro inkubaci byla vybrána půda ze stanoviště VÚRV, v.v.i. v Praze 6 - Ruzyni (hnědozem na spraši, jílovito-hlinitá půda, průměrné roční srážky 475 mm, průměrná teplota 8,6° C). Celková dávka dodaných živin do půdy odpovídala dávčám použitým v nádobovém pokusu s jílkem (tab. 11).

Výsledky stanovení půdní mikrobiální biomasy (graf 11) ukázaly, že po aplikaci technologických vod došlo k nárůstu obsahu mikrobiální biomasy v půdě. V přepočtu na mikrobiální uhlík se hodnoty zvýšily ze 175 µg C/g půdy u kontrolní varianty až na 200 µg C/g půdy u varianty, kde bylo přidáno v přepočtu až 30 t technologické vody na hektar. Deprese nárůstu mikrobiální biomasy byla zjištěna až u dávky technologické vody 40 t/ha. V závislosti na dávkě technologické vody došlo ke zvýšení obsahu mikrobiální biomasy o 5 až 15 % proti kontrolní variantě. Podobně byl v půdách zaznamenán nárůst respirační aktivity v půdě až do dávky technologické vody 30 t/ha. Snížení nárůstu respirační aktivity v půdě, podobně jako u obsahu mikrobiální biomasy, bylo pak zaznamenáno až u dávky 40 t/ha.

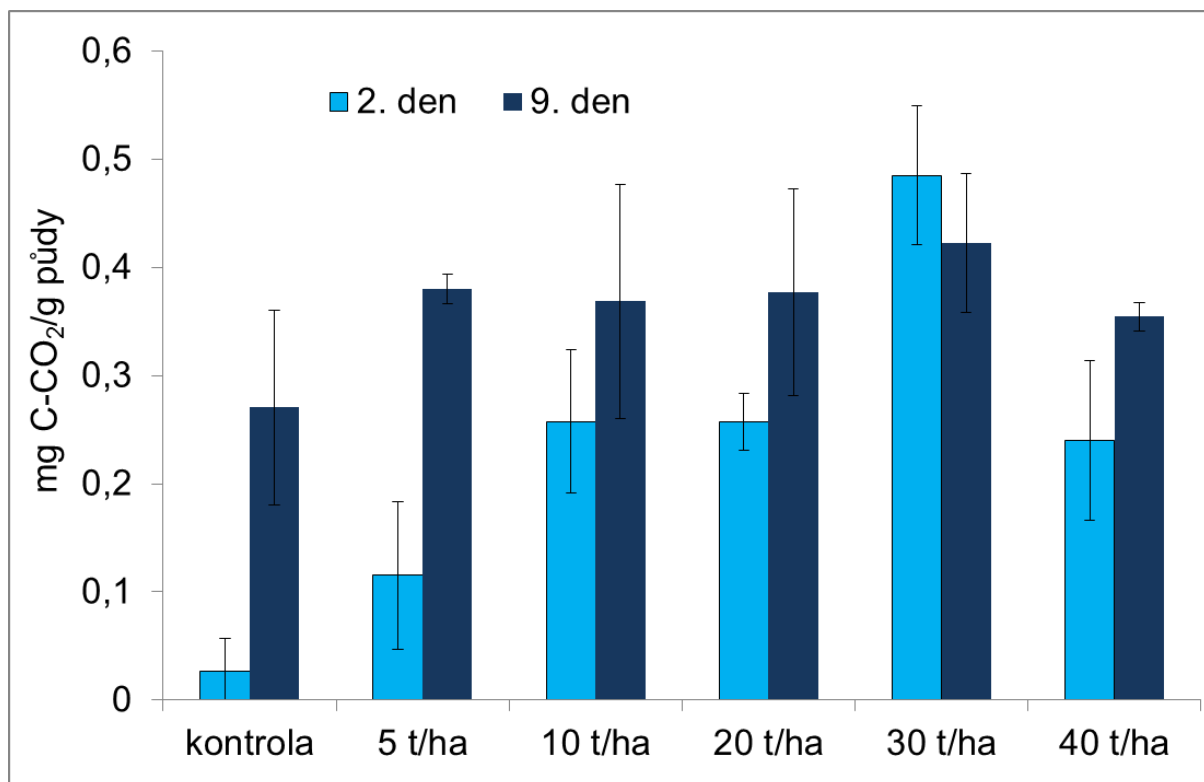
**Tabulka 11:** Živiny aplikované v technologických vodách v experimentu

Dávka technologických vod	Dusík (kg N/ha)	Fosfor (kg P/ha)	Draslík (kg K/ha)
5 t/ha	1,55	0,46	1,15
10 t/ha	3,10	0,92	2,30
20 t/ha	6,20	1,84	4,59
40 t/ha	12,40	3,67	9,19

**Graf 11:** Obsah mikrobiální biomasy v půdě po aplikaci technologických vod



**Graf 12:** Respirační aktivita v půdě po aplikaci technologických vod



Na základě dosažených výsledků lze konstatovat, že technologické vody podporovaly nárůst půdní mikrobiální biomasy až do dávky 30 t/ha, která by tedy v žádném případě neměla být v praxi překračována. V souladu i s ostatními dosaženými výsledky je možné považovat za hranici přijatelnou pro aplikaci na půdu celkovou roční aplikaci ve výši 20 t/ha. Toto množství ještě nepůsobí negativně na celkový počet půdních mikroorganismů. Maximální limit 20 t/ha aplikovaných technologických vod je však možné akceptovat, pokud nejsou tyto vody na půdu aplikovány najednou, ale postupně v delších intervalech a v nižších aplikačních dávkách, maximálně 10 t/ha.

## **8. Zhodnocení rizik používání technologických vod a doporučení pro praxi**

Technologické vody jsou podle provedeného šetření samostatně skladovány ve zhruba 1/3 zemědělských podniků. V ostatních zemědělských podnicích jsou jímány společně s kejdou, močůvkou nebo hnojůvkou. Kejda je technologickými vodami ředěna a zvyšuje se tak její produkce. Na uskladnění ředěné kejdy jsou tedy potřebné i větší skladovací kapacity (příloha č. 1, tabulky A a B vyhlášky č. 377/2013 Sb.). Jímání technologických vod s močůvkou již v podmínkách současné praxe není běžné, neboť močůvka vzniká jen ve starých vazných stájích, s fungujícími kanálky pro odvod moči ze stání. Většinou se názvem „močůvka“ chybně označují právě technologické vody...

Na základě dosažených výsledků a celkové analýzy problematiky technologických vod lze v praxi doporučit, s ohledem na určité riziko ovlivnění rostlin desinfekčními prostředky, zejména na travních porostech jednorázové dávky max. 10 t/ha opakované v delších časových odstupech, např. po každé seči, maximálně však 2 x ročně. Jednorázové dávky okolo 20 t/ha již mohou za určitých okolností způsobit malou depresi růstu rostlin. Přívod živin v technologických vodách nedosahuje ani při vyšším počtu aplikací obvyklé dávky dusíku při hnojení hnojiv, proto je třeba pro dosažení požadovaného výnosu kombinovat technologické vody s minerálními, statkovými nebo organickými hnojivy. Aplikaci technologických vod na travních porostech tedy nelze považovat za hnojení, ale za závlahu, kdy je možný negativní vliv na rostliny vyvážen dodáním vláhy a malého množství živin.

V podnicích, kde se technologické vody používají samostatně, by se měla zpřesnit dokumentace o jejich produkci, skladování a aplikaci. Způsoby nakládání s technologickými vodami jako závadnými látkami podle vodního zákona je nutné popsat v havarijním plánu, a to zejména místa jejich vzniku a skladování, průměrnou roční produkci a závazné způsoby použití. Skutečné použití technologických vod jako pomocných látek se zaznamenává v evidenci hnojení požadované zákonem o hnojivech. Pro účely kontroly je třeba mít připraveny výsledky aktuálního rozboru, prokazující splnění požadovaných limitů technologických vod - max. 1,5 % sušiny (od 2017), max. 0,1 % dusíku.

### **III. Srovnání „novosti postupů“**

Ucelená metodika pro aplikaci technologických vod na půdě v zemědělských podnicích dosud neexistuje. Celá problematika zacházení s technologickými vodami je dosud odkázaná na stávající legislativu, bez širšího průzkumu o skutečné produkci technologických vod, jejich reálném skladování a následném používání.

V zemědělské praxi se technologické vody, pokud jsou skladovány samostatně, bez hlubších znalostí problematiky aplikují většinou na trvalé travní porosty, případně i na ornou půdu. Bylo tedy nutné zjistit skutečnost o reálné produkci a skladování technologických vod v podnicích a rovněž ověřit jejich případný hnojivý nebo jiný účinek na rostliny.

Podle provedeného průzkumu technologické vody samostatně skladuje zhruba 1/3 zemědělských podniků, samozřejmě z těch, které odpověděly na dotazníky. Lze předpokládat, že i v rámci ČR bude tento poměr podobný.

Průzkum v zemědělských podnicích nicméně ukázal i na značnou nepřesnost evidence technologických vod. Produkce technologických vod uváděná jednotlivými zemědělskými podniky byla vztažena k provozům s jejich nejintenzivnější produkcí, tedy kravínům a dojárnám. Provozy s nižší produkcí technologických vod (zvláště teletníky a stáje s výkrmem skotu) nebyly uvažovány. Přesto by produkce technologických vod měla být odhadována přesněji. K tomu by měly sloužit postupy uvedené v této metodice.

### **IV. Popis uplatnění certifikované metodiky**

Smlouva o uplatnění certifikované metodiky byla uzavřena se Zemědělským svazem ČR. Certifikovaná metodika bude uplatněna a použita v zemědělských podnicích se živočišnou výrobou, skladujících technologické vody separovaně ve zvláštních jímkách. Podle provedeného průzkumu se může jednat přibližně až o 1/3 zemědělských podniků se živočišnou výrobou, které technologické vody skladují samostatně, bez jejich smísení s kejdou, případně dalšími statkovými hnojivy. Zemědělci budou s metodikou seznámeni na vzdělávacích a informačních akcích v jednotlivých krajích.

Certifikovaná metodika bude používána při poradenské činnosti autorů i pro vzdělávání poradců, jejichž prostřednictvím bude dále šířena do zemědělských podniků. Metodika bude ke stažení na webových stránkách [www.vurv.cz](http://www.vurv.cz) a [www.nitrat.cz](http://www.nitrat.cz) a dále bude k dispozici v rámci akcí VÚRV, v.v.i., jako jsou polní dny a odborné semináře pro zemědělskou veřejnost.

## V. Ekonomické aspekty

Technologické vody jsou ve zhruba 2/3 zemědělských podniků jímány společně s kejdou, příp. močůvkou a hnojůvkou. Přibližně 1/3 podniků technologické vody skladuje a následně na zemědělskou půdu vyváží samostatně. Pokud zemědělský podnik použije technologické vody v režimu pomocných látek podle zákona o hnojivech, nejsou podle vodního zákona (zákon č. 254/2001 Sb.) takové vody považovány za odpadní vody. Ale ani nejsou hnojivem podle zákona o hnojivech (zákon č. 156/1998 Sb.) a tedy pro ně neplatí požadavky na skladovací kapacity ani omezení jejich aplikace, s výjimkou zákazu použití za nevhodných půdních podmínek, tedy na zasněženou (do 5 cm), promrzlou (tak, že přes den nerozmrzá do hloubky 5 cm), zamokřenou nebo zaplavenou půdu (§ 9 odst. 2 zákona o hnojivech).

Z toho tedy vyplývá, že může dojít ke značné úspoře v zemědělských podnicích skladujících a používajících technologické vody samostatně, a to v porovnání s případnými náklady na jejich čištění nebo se zvýšenými náklady na dostavbu skladovacích kapacit v případě skladování kejdy těmito vodami ředěné. Při skladování ředěné kejdy je totiž potřebná skladovací kapacita větší o 38,9 %, jak vyplývá z porovnání průměrné roční produkce neředěné kejdy dojených krav (14,4 t/DJ) a příslušných technologických vod (5,6 t/DJ). Navíc, neředěná kejda skotu (10 % sušiny) je považována za kvalitnější hnojivo než kejda ředěná (7,2 %), a to zejména z hlediska péče o půdní úrodnost. Uváděné hodnoty vycházejí z přílohy č. 1, tabulky A a B, vyhlášky č. 377/2013 Sb.



## **VI. Seznam použité související literatury**

- Dostál J. a kol. (2016): Monitoring produkce statkových a organických hnojiv. Dílčí zpráva v rámci projektu MZe „Zajištění implementace nitrátové směrnice na rok 2016“
- Mühlbachová G., Svoboda P. (2016): Vliv technologických vod ze stájí na růst a obsah živin v rostlinách jílku vytrvalého. Úroda, 64 (12, vědecká příloha): 385-388
- Vegricht J. a kol. (2005): Závěrečná zpráva projektu NAZV QD 0176
- Vegricht J., Machálek A., Fabiánová M., Miláček P., Klír J. (2009): Analýza spotřeby technologické vody a produkce odpadní vody na farmách pro chov dojnic. Mechanizace zemědělství, (12): 34-38
- Venerová O. (2016): K technologickým a odpadním vodám. Zemědělec, 39: 26
- Vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv
- Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích
- Vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků
- Vyhláška č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva
- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech)
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

## **VII. Seznam publikací, které předcházely metodice**

- Mühlbachová G., Svoboda P. (2016): Vliv technologických vod ze stájí na růst a obsah živin v rostlinách jílku vytrvalého. Úroda, 64 (12, vědecká příloha): 385-388
- Vegricht J., Machálek A., Fabiánová M., Miláček P., Klír J. (2009): Analýza spotřeby technologické vody a produkce odpadní vody na farmách pro chov dojnic. Mechanizace zemědělství, (12): 34-38
- Klír, J., Šťastná, J., Hanzal, V. (2013): Vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv

## Poznámky

---

Autoři: Ing. Gabriela Mühlbachová, Ph.D.\* (40 %)  
Ing. Pavel Svoboda\* (30 %)  
Ing. Jan Klír, CSc.\* (15 %)  
doc. Ing. Jiří Vegricht, CSc.\*\* (15 %)

Pracoviště: \* Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. (85 %)  
\*\* Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i. (15 %)

Název: Metodika pro používání technologických vod na zemědělské půdě

Oponenti: Ing. Renata Duffková, Ph.D., Výzkumný ústav meliorací a  
ochrany půdy, v.v.i.  
Ing. Michaela Budňáková, Ministerstvo zemědělství ČR

Kontakty: muhlbachova@vurv.cz  
svoboda@vurv.cz  
klir@vurv.cz  
jiri.vegricht@vuzt.cz

Fotografie: doc. Ing. Jiří Vegricht, CSc.

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2016

ISBN 978-80-7427-219-6



**Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.**

**2016**