

MELIORACE

problém, nebo pomoc?

V. díl

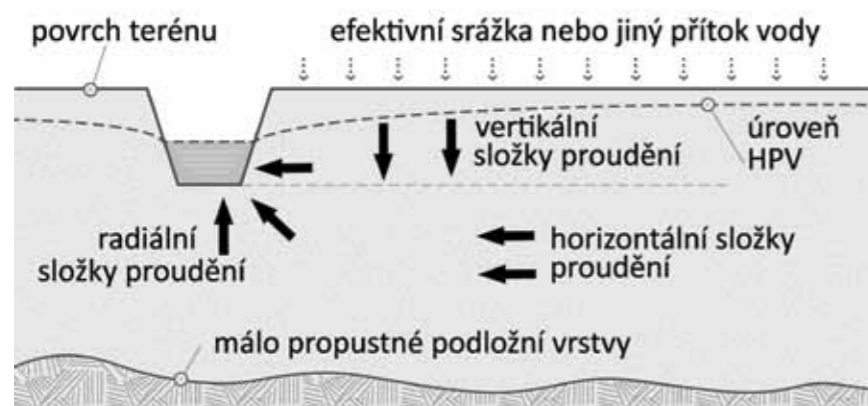
TAKÉ V TOMTO ČÍSLE ODPOVÍDÁ ZBYNĚK KULHAVÝ NA OTÁZKY OHLEDNĚ MELIORACÍ. JEDNÁ SE JIŽ O V. POKRAČOVÁNÍ NAŠEHO SERIÁLU A OTÁZKY V TOMTO DÍLE JSOU: JAK VLASTNĚ ODVODNĚNÍ FUNGUJE? KDY ODVÁDÍ VODU A JAKOU? JAK SE CHOVÁ PŘI DEŽTI?

V minulých dílech jsme se více zaměřovali na odvodňovací stavby samotné. To proto, že v krajině existují, není možné je ignorovat, transport vody poměrně významně ovlivňují a jsou také určitou minulou investicí do pozemku, u níž je třeba stále průběžně posuzovat, zda plní svoji roli či již vyžaduje úpravu/korekci. Životnost takové stavby není možné paušalizovat jen na několik dekád. A pokud ano, vhodnější by pak bylo mluvit o tom, že vlastnosti pozemku ovlivnily jednou provždy. Stavba odvodnění má přímý vliv pouze na hladinu podzemní vody. Ostatní vlivy jsou nepřímé.

U nás se v zemědělsko-lesní krajině setkáváme běžně s odvodňovacími stavbami v provedení příkopovém, které je častější v lese (PUPFL), ale na ZPF se dále kombinuje s provedením z trubních drénů. U speciálních staveb (např. dopravních, pozemního stavitelství, u sportovišť nebo na skládkách) existuje i drenáž plošná, vytvořená souvislou vrstvou velmi propustného materiálu (např. kameniva), kde drén má až druhotnou roli - vody soustřeďit a z plochy odvést. Existuje i odvodnění biologické, využívající zvýšenou transpira-

ci rostlin k odnímání vody z půdy a k jejímu transportu do atmosféry ve formě vodní páry.

Tradiční stavba odvodnění (ať v provedení otevřeného příkopu nebo trubním) ovlivňuje prvotně hladinu podzemní vody (HPV) tím, že její úroveň snižuje (viz Obr. 1) - blíže k odvodňovacímu prvku s větší intenzitou, dále od něho méně výrazně - přitom tvar odvodněním ovlivněné hladiny je nazýván depresní křivkou. Jak se mění úroveň volné HPV, mění se i vlhkost/saturace (nasyčen) půdních vrstev. Přitom se současně uplatňují procesy ovlivněné gravitací (tj. stékání vody většími póry a preferenčními cestami), dále procesy ovlivněné kapilárním vztlínáním (stoupání vzhůru z volné hladiny, ale i z momentálně zaplněných větších půdních pórů) až po absorpci vody (fyzikální i chemickou) na povrchu i uvnitř půdních částic. To schematicky ukazuje Obr. 2, tzv. kapilární model půdy. Pokud se vyskytne ovzdušná srážka a infiltuje půdním povrchem do půdy, dochází opět ke všem těmto procesům s tím rozdílem, že kapilární a absorpční síly působí na infiltující srážku po celou dráhu průsaku



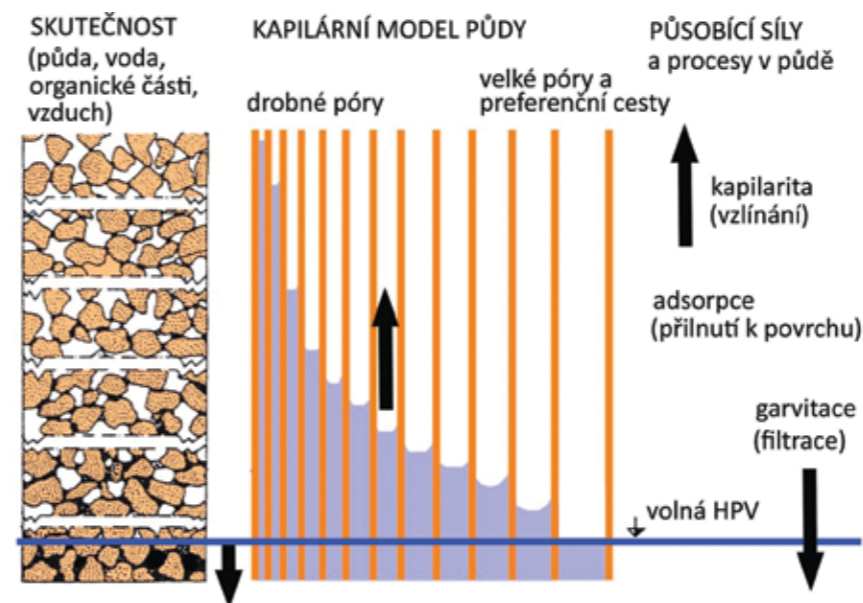
Obr. 1: Schéma tří hlavních složek proudění podzemní vody do odvodňovacího příkopu. Prakticky shodně je popisováno proudění podzemní vody do drénu.



vody půdním profilem a tím část nebo celý objem prosakující vody zadrží (mluvíme o retenční schopnosti půdy) - srážka se tak nemusí dostat až k volné HPV, kterou by jinak zvýšila.

Rychlost odvádění vody odvodňovacím prvkem závisí v první řadě na jeho parametrech. Větší potrubí/příkop má schopnost odvést intenzivněji více vody, dosah odvodnění je přitom ovlivněn propustností okolní půdy a charakterem přítoku vod. V propustné (např. písčité) půdě je depresní křivka plošší a její dosah větší (v řádu až desítek metrů). Proto je rozchod (souběžně vedených) drénů v takových půdách větší na rozdíl od půd těžších, kde se rozchod pohybuje v řádu jednotek metrů, aby bylo dosaženo projektantem navrhované rychlosti snižování HPV na pozemku. Depresní křivka je u těžších půd strmější a dosah odvodňovacího prvku je menší.

Vtěkání vody do drénu se řídí hydraulickými principy, které lze numericky popisovat a poměrně přesně kvantifikovat. Pokud se vlivem srážky zvýší HPV, začne do drénu vtékat nejprve voda v jeho nejbližším okolí (viz Obr. 1 - radiální složky proudění), přitom „nová“ srážková voda zvýší hydraulický tlak ve svrchní zvodněné vrstvě a protože v místě drénu působí nejmenší



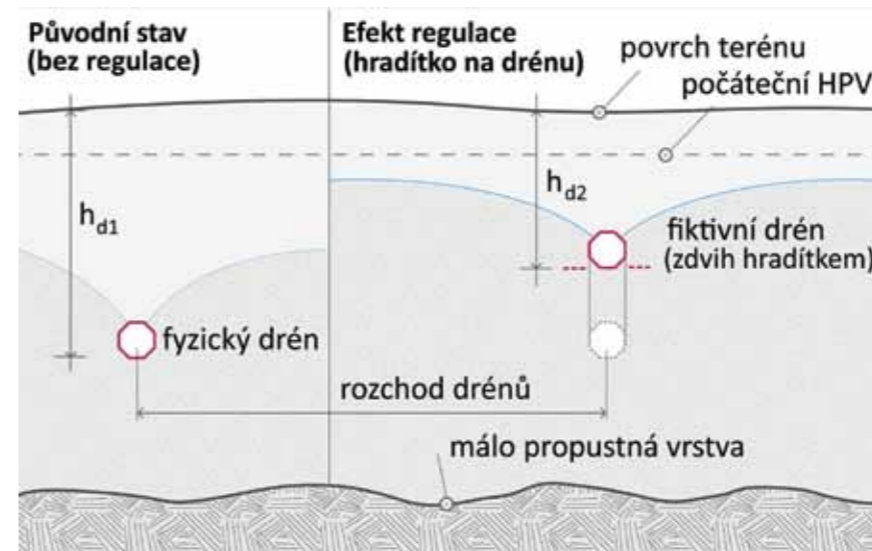
Obr. 2: Chování půdních pórů v závislosti na jejich velikosti, schematizovaná systémem kapilár (kapilárním modelem) a v modelu zcela vpravo, gravitačním pórem.

odpory proti vtékání vody, drén vodu zachytí a odvede. Zpravidla tedy jako první odtéká voda „starší“, poté po vznikající depresní křivce stéká směrem ke drénu i voda srážková. Vlivem puklin a různých preferenčních cest v půdě dochází k různému stupni mísení, to však nic nemění na popsaných principech. Situaci může dále komplikovat zvrstvení půdních vrstev i lokální specifika geologické struktury.

Pokud se tedy vyskytuje volná hladina podzemní vody hlouběji pod úrovní uložení drénů (například v delším období sucha), **vliv drenáže se výrazně snižuje a odvádí prakticky jen velmi malý podíl prosakující srážky**. Ten lze v rovinném

území přibližně vymezit půdorysným průmětem drenážní rýhy (jednotky procent plochy odvodnění). V oblasti mezi drény voda dále vertikálně filtruje půdou až k volné HPV. Vliv drenáže je v takovém případě skoro nulový.

Příklad 1 pro stanovení vlivu drenáže na srážku, kdy během suchého letního období HPV zaklesla do hloubky 1,5 m pod terén a kdy je žádoucí maximum srážky i na odvodněném pozemku zachytit. Rozchod drénů na hypotetické lokalitě $R = 15$ m, šířka drenážní rýhy $\delta = 0,3$ m, efektivní srážka $P = 30$ mm (tj. srážka, která již aktivně filtruje půdním profilem s potenciálem zvýšit zásoby podzemních



Obr. 3: Změna báze odvodnění (její zvýšení) instalací regulačního prvku snižuje objem i intenzitu drenážního odtoku. „Bázi odvodnění“ lze ztotožnit se dnem odvodňovacího prvku (např. dnem příkopu, dolním vnitřním okrajem drénu) resp. s přelivnou hranou regulačního objektu (hradítka), pokud je jím odvodnění vybaveno.

vod). V takovém případě pouze 2 % srážky (tedy cca 0,6 mm ve výškovém vyjádření) může být drenáží zachyceno a odvedeno z pozemku. **Vliv drenáže na nežádoucí odvedení srážky je tedy minimální.**

Příklad 2 - Jiná situace by nastala, pokud by se počáteční úroveň HPV nacházela v úrovni uložení drénů (tj. cca v hloubce 1,0 m). Drenáž v takovém případě odvede mimo pozemek prakticky veškerou spadlou srážku (tedy až 100% z úhrnu 30 mm) a to během několika dní, neboť nic nebrání gravitačnímu přítoku vody do drénu.

Na těchto příkladech lze demonstrovat vliv odvodnění za odlišných hydrologických situací (za sucha a za vodných období) na režim odtoku srážek. Účelem tradičního odvodnění je odvést přebytek vod z pozemku snižováním HPV. Pokud je hladina ve větší hloubce než drenáž, nemá odvodnění na podzemní vodu prakticky žádný vliv. Tyto principy však fungují i tehdy, kdy technickými způsoby dovedeme řídit volnou HPV. Instalací hradítek do odvodňovacího prvku (do drénu nebo příkopu) zvýšíme tzv. „bázi odvodnění“ (viz Obr. 3) a dosáhneme podobného efektu, jako kdybychom „vymělčili“ koryto příkopu nebo zmenšili hloubku uložení drenáže, což prakticky provést dodatečně ani nelze. To se projeví na zmenšení objemu odtoku vod, na zvýšení potenciální retence vody v půdě a na zvýšení akumulace vody pro období jejího nedostatku. Z obrázku je patrné, že se zvětšil objem vodou plně nasyceného půdního prostředí pod volnou HPV.

Použité zkratky:

PUPFL - pozemky určené k plnění funkcí lesa

ZPF - zemědělský půdní fond

(opakuje se: **HPV** - hladina podzemní vody)

V seriálu jsou využity podklady výzkumného záměru VÚMOP, v.v.i. (DKRVO 2018-22) etapy 01 - Využití potenciálu staveb zemědělského odvodnění při zmírňování dopadů změn klimatu.