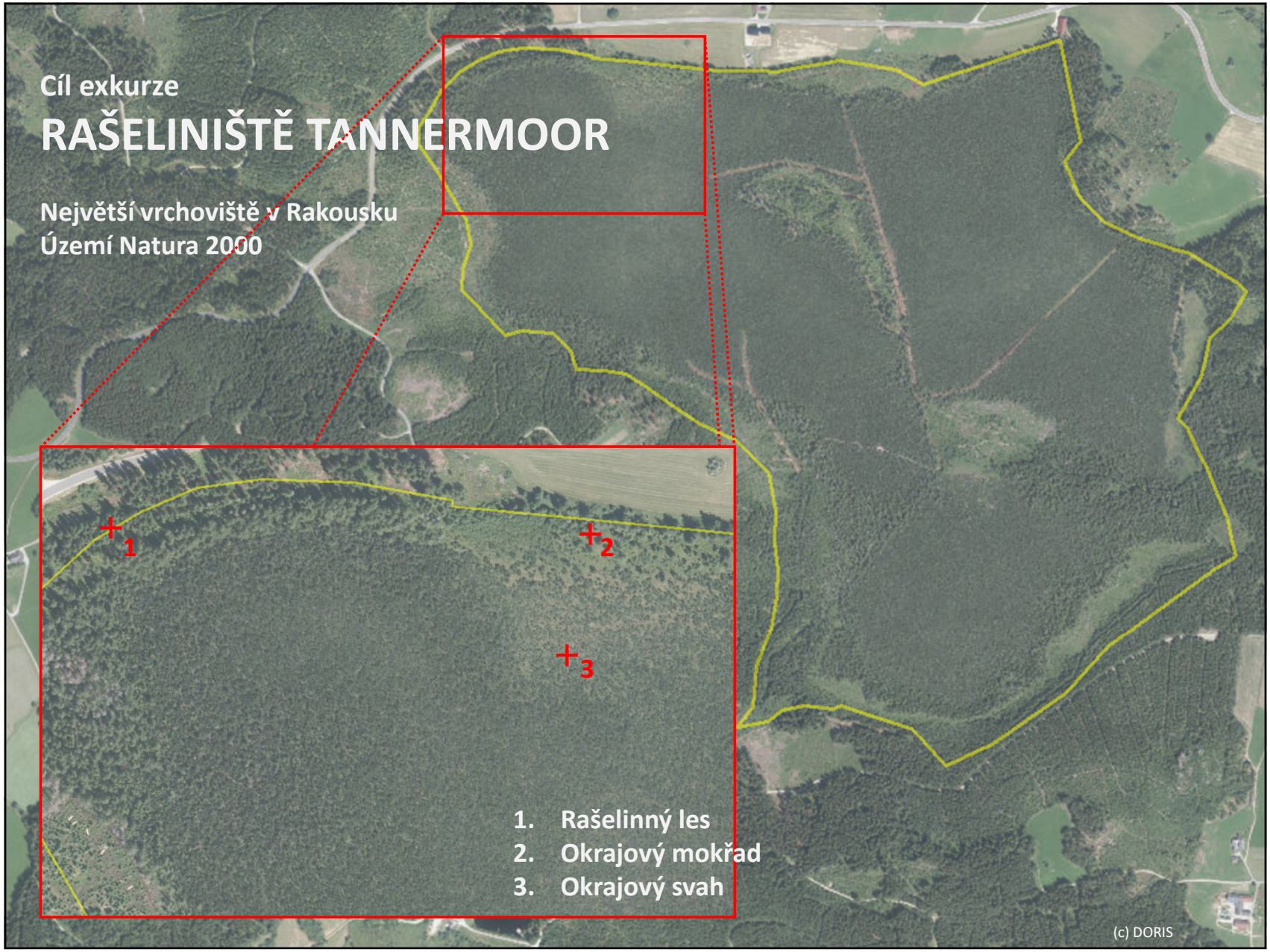
DAS NATURERBE DER MOORLANDSCHAFTEN DER REGION MÜHLVIERTEL UND GEOPARK VYSOČINA ALS NATURSCHUTZ-, ERLEBNIS- UND BILDUNGSRAUM / PŘÍRODNÍ DĚDICTVÍ RAŠELINIŠTNÍCH KRAJIN REGIONU MÜHLVIERTEL A GEOPARK VYSOPČINA JAKO CHRÁNĚNÝ PŘÍRODNÍ PROSTOR, MÍSTO ZÁŽITKŮ A VZDĚLÁVÁNÍ

Kurz týkající se rašelinišť – 2. část

EKOLOGIE RAŠELINIŠŤ

25. června 2022
Liebenau


Cíl exkurze
RAŠELINIŠTĚ TANNERMOOR
Největší vrchoviště v Rakousku
Území Natura 2000
1
2
3
1. Rašelinný les
2. Okrajový mokřad
3. Okrajový svah
(c) DORIS

Hodnota pH

Míra koncentrace protonů (ionty H^+) nějakého roztoku

Čím vyšší koncentrace, tím nižší je hodnota pH

Stupnice pH: 0-14

pH	Označení	Uspořádání
<2,4	extrémně kyselé	**kyselé**
2,4-3,2	velmi silně kyselé	
3,2-4,0	silně kyselé	
4,0-4,8	mírně kyselé	
4,8-5,6	slabě kyselé	**subneutrální**
5,6-6,4	velmi slabě kyselé	
6,4-7,2	neutrální	**vápenité**
>7,2	zásadité	

Elektrická vodivost

Míra koncentrace iontů (rozpuštěné disociované látky) nějakého roztoku

Čím vyšší koncentrace, tím nižší je (elektrický) odpor

Jednotka: S (Siemens), popř. µS/cm

Vodivost [µS/cm]	Voda	Typ rašeliniště
< 3	destilovaná voda	
10-30 (-100)	dešťová voda	„chudé rašeliniště" . . . . „bohaté rašeliniště"
50-200	velmi slabě mineralizovaná spodní voda a povrchová voda	
200-500	slabě mineralizovaná spodní voda a povrchová voda	
> 1000	minerální voda	
45000-55000	mořská voda	

Obsah kyslíku

Míra rovnováhy kyslíku (jeho přívod versus jeho spotřeba) a „biologická aktivita“ nasycení kyslíkem se (rychle) snižuje s hloubkou rašeliny
Nasycení je závislé na teplotě (14,16 mg/l při 0°C a 7,3 mg/l při 30°C)

Dusík (amonium, nitrát)

Míra zatížení vody živinami („znečištění")
Obohacení živinami zhoršuje konkurenceschopnost druhů rašelinišť
Koloběh kyslíku je silně závislý na mikrobiální činnosti (např. nitrifikace pomocí fosfátu nebo vysokého obsahu kyslíku ho zvyšuje, nízká hodnota pH brzdí)

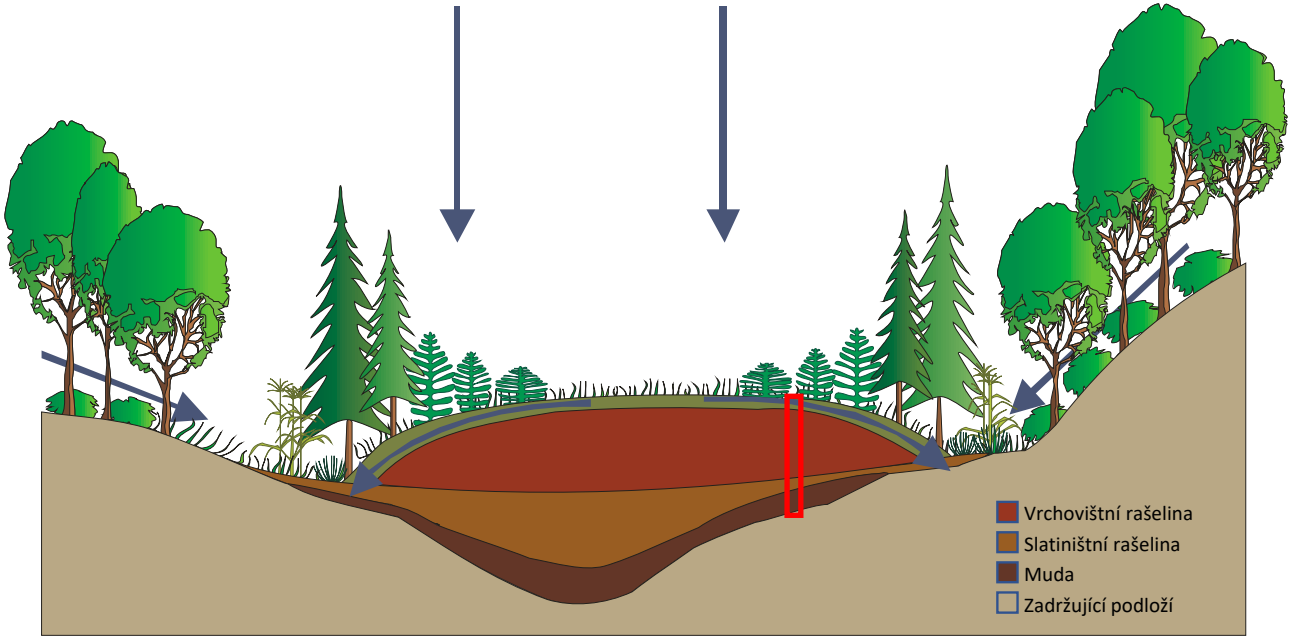
Fosfor (fosfát)

Limitující faktor života rostlin případně produktivity
V rašeliništi je pro rostliny obtížně k dispozici (je vázán vysoce molekulárně, také jeho vymývání)
Cévnaté rostliny vrchovišť jsou zpravidla limitované fosforem (slatiniště je přednostně limitované dusíkem)

Stratigrafie rašeliny

Získávání vrtných jader rašeliny na vrchovišti

Vrstvení substrátů rašeliniště



Grafika: G. M. Steiner

Stratigrafie rašeliny

Získávání vrtných jader rašeliny na vrchovišti

Akrotelm – Katotelm

Vegetace

Akrotelm
(mocnost: 30 -70 cm)

„dynamický zásobník“

poréznost: vysoká (snižuje se s hloubkou)
vodopropustnost: velká (snižuje se s hloubkou)
obsah vody: variabilní
chemismus: oxidující, periodicky aerobní
látková výměna: rychlá
mikrobiální aktivita: vysoká až nízká
geneze: desetiletí až staletí

Povrch rašeliniště
hranice pórovitého prostoru k vrstvě vzduchu, která je blízko půdy

spodní hranice akrotelmu
dlouholetý střední minimální stav vody vegetačního období, popř. spodní hranice horizontu průniku kořenů

Katotelm
(mocnost: 0 - 20 m)

„statický zásobník)

poréznost: nízká
vodopropustnost: minimální
obsah vody: konstantní
chemismus: redukující, stále anaerobní
látková výměna: pomalá
mikrobiální aktivita: nízká
geneze: staletí až tisíciletí

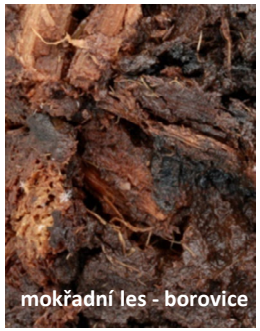
Minerální půda

vodopropustnost: zanedbatelná až žádná

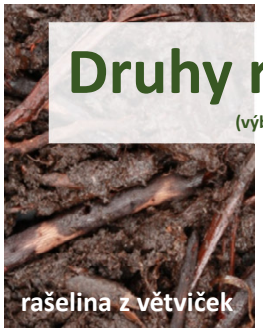
Grafika: M. Pöstinger

Druhy rašeliny

(výběr)


mokřadní les - borovice

mokřadní les - *olše*


rašelina z větviček

rašelina z rašeliníků

rašelina z rokýtkovitých

rašelina ze suchopýru

Skupina druhů rašeliny	Druh rašeliny	Zbytky	vrch.*	Pře-chod. raš.*	slati-niště *	pH**	Organ. Anteil TG-%**
Rašelina ze dřeva	mokřadní les - borovice	borovice	X	x		3,7	87
	mokřadní les - olše	olše		x	X	5,2	69
	rašelina z větviček	zakrslé keře	X			4,2	92
Rašelina z mechů	rašelina z rašeliníků	rašeliníky (různé druhy)	X	x		3,8	85
	rašelina z rokýtkovitých	rokýtkovité (různé druhy)		x	X	6	69
Rašelina z rákosu	rašelina ze suchopýru	suchopýr pochvatý	X	x		3,2	90
	rašelina z hrubé ostřice	velké ostřice		x	X	5,3	66
	rašelina z jemné ostřice	malé ostřice		x	X	5,8	71
	rašelina z rákosu	rákos			X	5,2	57
amorfní raš.	silně rozložená, zemitá, hrudkovitá						

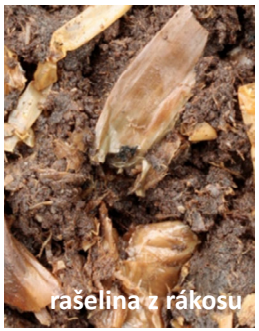
* Vrchoviště, přechodové rašeliniště. slatiniště ** průměrné hodnoty

Organ. podíl sušiny -%	Rašelinný substrát
> 90%	vrchovištní r.
90-70%	„plná“ r.
70-30%	„poloviční“ r.
30-5%	náslať

Zdroj: Succow/Joosten 2001, Meier-Uhlherr/Schulz/Luthardt 2015 (fotografie)

rašelina z hrubé ostřice

rašelina z jemné ostřice


rašelina z rákosu

amorfní - *rozložená*

amorfní - *zemitá*

amorfní - hrudkovitá

Druhy mudy

(výběr)

Skupina druhu mudy	Druh mudy	Označení	organická	vápník	silikát
Organická muda	játrovitá muda z řas	zbytky řas, „játrovitá" rosolovitá struktura	> 30	< 70	< 70
	detritová muda	rostlinné zbytky, elastická, plastická konzistence			
Vápenná muda	vápenná muda	vápenné sedimenty, ulity měkkýšů, plastická konzistence	5 bis < 30	> 30	< 70
Silikátová muda	hlinitá muda	hlinitá, plasticky tvárná	5 bis < 30	< 30	> 30
	jemná muda	prašná, lehce plastická konzistence			
	písčitá muda	písčitá, neelastická hrubá konzistence			

Zdroje: Succow/Joosten 2001, Meier-Uhlherr/Schulz/Luthardt 2015 (fotografie)

U **druhů mudy** se jedná o **sedimentární substráty** s organickým podílem min. 5 %, které se usazují na dně stojatých vod. **Rašeliny** jsou oproti tomu **sedentární** (= rostoucí na stanovišti) **substráty** s organickým podílem > 30 %.

Situace týkající se živin

poměr C/N

míra zásobování živinami - stupně obsahu živin

označení	C/N	stupeň trofie
velmi chudé	> 40	**oligotrofní** (chudé na živiny)
chudé	33-40	
poměrně chudé	26-33	**mezotrofní** (mírně chudé na živiny)
střední	20-26	
silné	13-20	**eutrofní** (bohaté na živiny)
bohaté	10-13	
velmi bohaté	7-10	**polytrofní** (přetížené živinami)
extrémně bohaté	< 7	

hodnota pH

stupně kyselosti - zásadovosti

pH	označení	skupina
<2,4	extrémně kyselé	**kyselé**
2,4-3,2	velmi silně kyselé	
3,2-4,0	silně kyselé	
4,0-4,8	mírně kyselé	
4,8-5,6	slabě kyselé	**subneutrální**
5,6-6,4	velmi slabě kyselé	
6,4-7,2	neutrální	**vápenaté**
>7,2	zásadité	

Typizace rašelinišť

hydrogenetické/ ekologické typy rašelinišť	chudé na živiny - kyselé	mírně chudé na živiny - kyselé	mírně chudé na živiny – bohaté na zásady	mírně chudé na živiny – vápenité	bohaté na živiny
rašeliniště napájené dešťovou vodou					
kotlinové rašeliniště					
mokřadní rašeliniště					
průtočné rašeliniště					
svahové rašeliniště					
rašeliniště vytvářené zanášením					
prameništní rašeliniště					
přelivové rašeliniště					

Možnosti kombinace hydrogenetických a (přírodě blízkých) typů rašelinišť ke krajinným ekologickým typům rašelinišť (podle Succow 2001C).

Hydrogenetické typy rašelinišť

(ve střední Evropě včetně Alp, rozšířené)

Slatiniště

- **Rašeliniště vytvářená zanášením**
- **Mokřadní rašeliniště**
- **Přelivová rašeliniště**
- **Kotlinová rašeliniště**
- **Přetékaná rašeliniště**
- **Průtočná rašeliniště**
- **Pramenná rašeliniště**

Přechodová rašeliniště

Dešťová rašeliniště

- **Údolní vrchoviště**
- **Svahová vrchoviště**
- **Sedlová vrchoviště**
- **Krycí rašeliniště**
- **Rašeliniště s kondenzovanou vodou**

Slatiniště

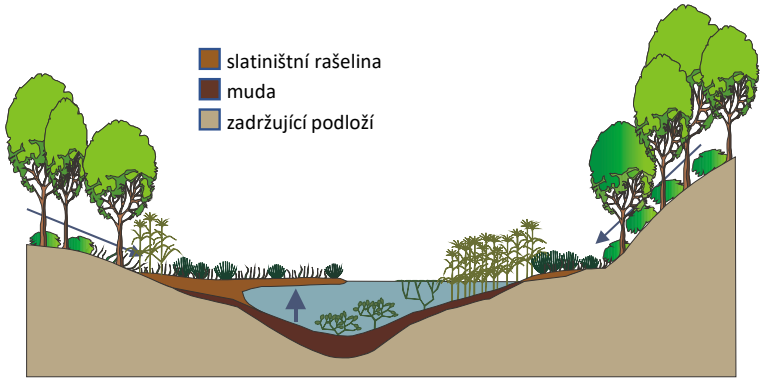
Slatiniště jsou minerogenní rašeliniště, jejichž hospodaření s vodou je výhradně určováno vodou z mineralizované půdy.

Topogenní slatiniště mají převážně rovnou, nehybnou vodní hladinu, soligenní slatiniště mají pohyblivou spodní vodu a rheogenní slatiniště jsou silně ovlivňována pramenitou vodou.

Slatiniště jsou rozšířena po celém světě, protože jsou do velké míry nezávislá na klimatu.

Slatiniště

Slatiniště vytvářená zanášením



Grafika: G. M. Steiner

- zaplnění stojaté vody mudou (na rozdíl od mokřadního rašeliniště)
- zanášení prostřednictvím vegetace mělké vody a tvorbou třasovisek
- nízké kolísání stavu vody v málo/mírně rozložených druzích rašeliny
- často různé druhy rašeliny

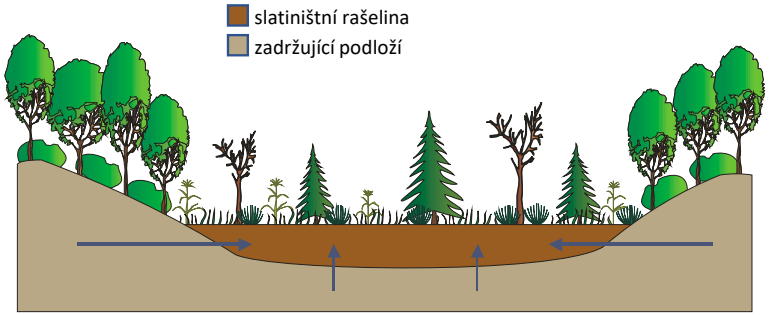
Topogenní vývoj rašelinišť vytvářený zanášením stojatých vod v důsledku subhydrických sedimentů mudy většinou s málo mocnými vrstvami rašeliny

Foto:
IG Moorschutz

Foto:
IG Moorschutz

Slatiniště

Mokřadní rašeliniště



Grafika: G. M. Steiner

- pomalý vzestup spodní vody umožňuje tvorbu rašeliny
- na rovném podloží, případně v širokých proláklinách
- většinou malá mocnost tělesa rašeliniště složeného ze silněji rozložených rašelin
- v hloubkách silně rozšířený typ rašeliniště

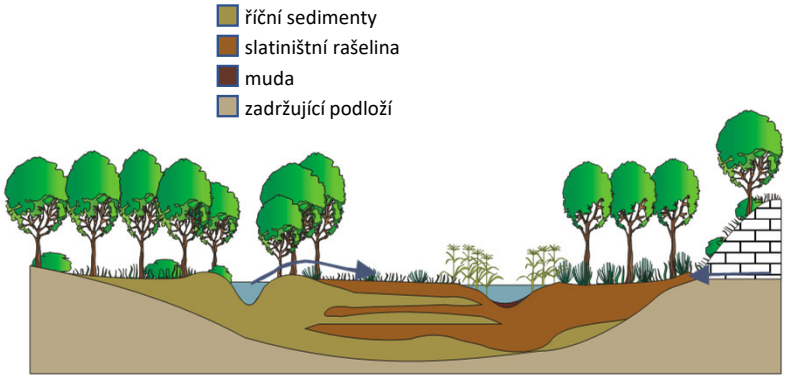
Topogenní vývoj rašelinišť vytvářený zanášením bahnem přímo nad minerálním podložím nebo sekundárně v rašeliništích vzniklých zanášením nebo přelivových rašeliništích se semiakvatickou tvorbou rašeliny.

Foto:
H. Haubner

Foto:
IG Moorschutz

Slatiniště

Přelivová rašeliniště



Grafika: G. M. Steiner

- fázovitá zaplavování umožňují tvorbu rašeliny v prostředí říčních niv
- silné kolísání stavu vody způsobuje zhutněné rašeliny
- pohyb vody převážně na tělese rašeliny
- na minerály bohatá, vrstvená rašelina s usazeninami sedimentů

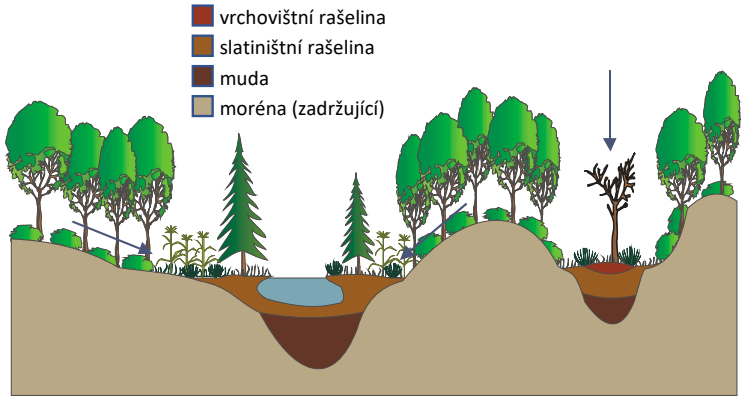
Topogenní vývoj rašelinišť fluviogenního původu při déle trvajících fázích záplav s nepravidelnou tvorbou vrstev rašeliny bohatých na minerály.

Foto:
L. Reimoser

Foto:
L. Reimoser

Slatiniště

Kotlinová rašeliniště



Grafika: G. M. Steiner

- vznik v dírách mrtvého ledu (v „kotlinách")
- utěsnění dutiny vede k nárůstu tělesa rašeliny nad často mocnými vrstvami mudy
- většinou velmi hluboké a povrchově členěné tvorby rašelinišť
- nárůst do vrchoviště je možný

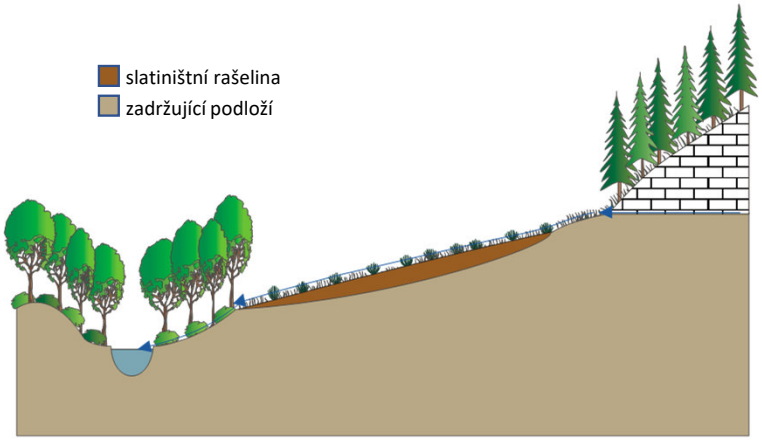
Topogenní vývoj rašelinišť většinou nízkého plošného rozměru v dírách mrtvého ledu s často mocnými sedimenty mudy a rašeliny a typickým zónováním vegetace.

Foto:
IG Moorschutz

Foto:
L. Reimoser

Slatiniště

Přetékaná rašeliniště



Grafika: G. M. Steiner

- tvorba svahového rašeliniště přímo na podloží, které zadržuje vodu
- voda odtéká převážně po povrchu (přetékání) a vytváří zčásti malé stružky
- těleso rašeliniště o malé mocnosti z mírně až silněji rozložených rašelin
- v nížinách vzácné, typická tvorba rašelinišť ve středních a vysokých horských polohách

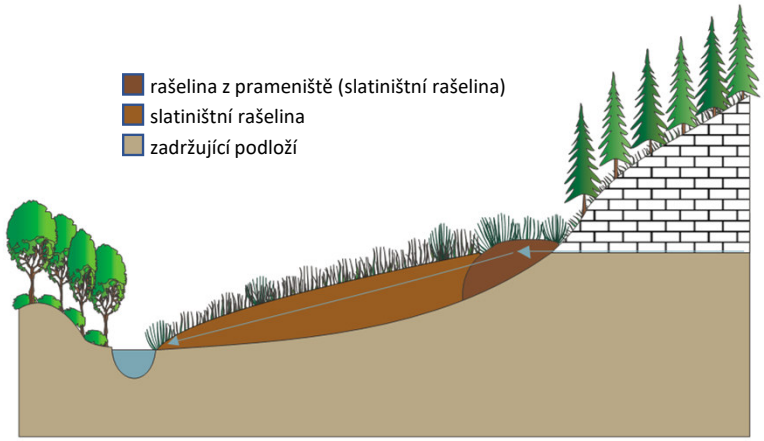
Soligenní tvorba rašelinišť s nízkými mocnostmi rašeliny v důsledku souvislého odtékání vody z povrchu na silně nakloněných svazích ve středních a vysokých horských polohách bohatých na srážky.

Foto:
IG Moorschutz

Foto:
IG Moorschutz

Slatiniště

Průtočná rašeliniště



Grafika: G. M. Steiner

- na (velmi) mírně nakloněných svazích v návaznosti na výstupy spodní vody
- voda proudí tělesem rašeliny, žádné zatopení, stěží přetékání
- často rychle rostoucí, málo rozložené, vysoce propustné rašeliny
- původně široce rozšířená v nížinách a vrchovinách

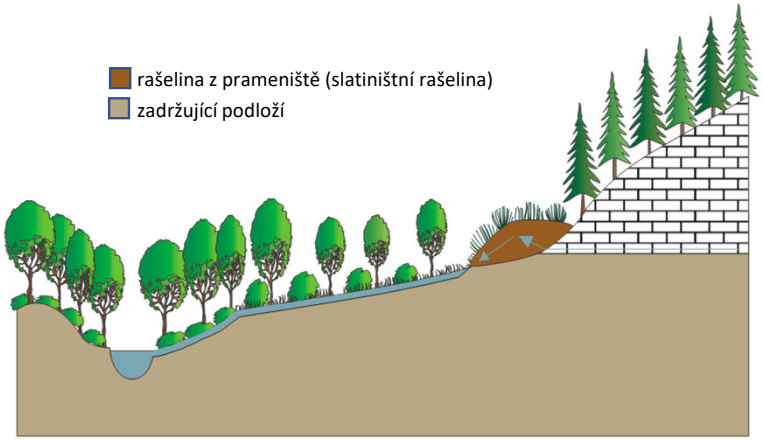
Soligenní tvorba rašelinišť s vysokými přírůstky v důsledku silnějšího protékání tělesem rašeliny na lehce nakloněných svazích v návaznosti na prameništní rašeliniště nebo vsakující horizonty.

Foto:
IG Moorschutz

Foto:
IG Moorschutz

Slatiniště

Prameništní rašeliniště



Grafika: G. M. Steiner

- vývoj v oblasti vystupování pramenů („bahenní prameny")
- souvislá nabídka vody, proto nízké kolísání jejího stavu
- vysoce rozložené těleso rašeliny, často prostoupené sedimenty (např. vápenný tuff), rostlinstvo charakterizované chemismem vody
- maloplošné, často kupkovité tvary

Rheogenní vývoj rašelinišť z vysoce rozložených rašelin v oblasti vystupování pramenů většinou s malou plochou a charakteristickým vegetačním pokryvem.

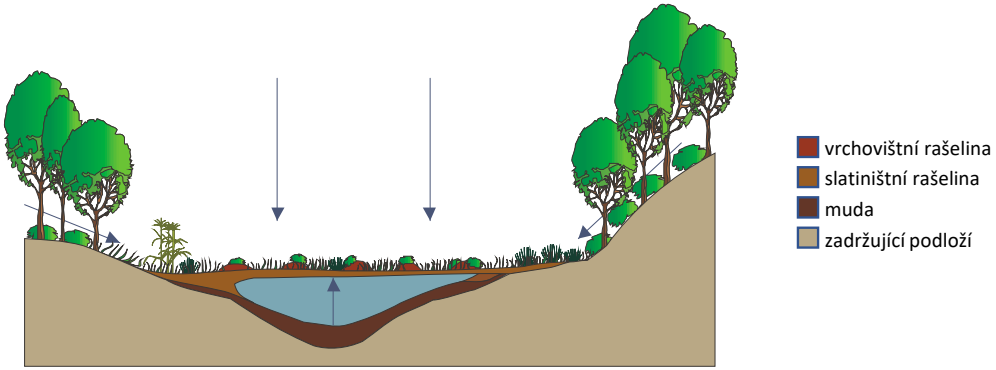
Foto:
L. Reimoser

Foto:
IG Moorschutz

Přechodová rašeliniště

Přechodová rašeliniště jsou rašeliniště se smíšeným režimem minerální půdy a dešťové vody

Přechodová rašeliniště tvoří hydrogenetické stadium přechodu od slatiniště (chudého na zásady) k vrchovišti



Grafika: G. M. Steiner

Z hlediska vegetace s přechodová rašeliniště počítají do mezirašelinišť. V Alpách je to velmi rozšířený druh rašeliniště. Vegetace je směs z druhů vrchovišť a slatinišť. Vývoj směrem k vrchovišti nemusí (podmíněno klimatem) nastat.

Foto:
IG Moorschutz

Foto:
IG Moorschutz

Foto:
IG Moorschutz

Foto:
IG Moorschutz

Rašeliniště napájená dešťovou vodou

Rašeliniště napájená dešťovou vodou jsou ombrogenní rašeliniště, která napájí výhradně voda z dešťových srážek.

Rašeliniště napájená dešťovou vodou mají vlastní „těleso rašelinné vody“, které je nezávislé na spodní vodě okolního prostředí.

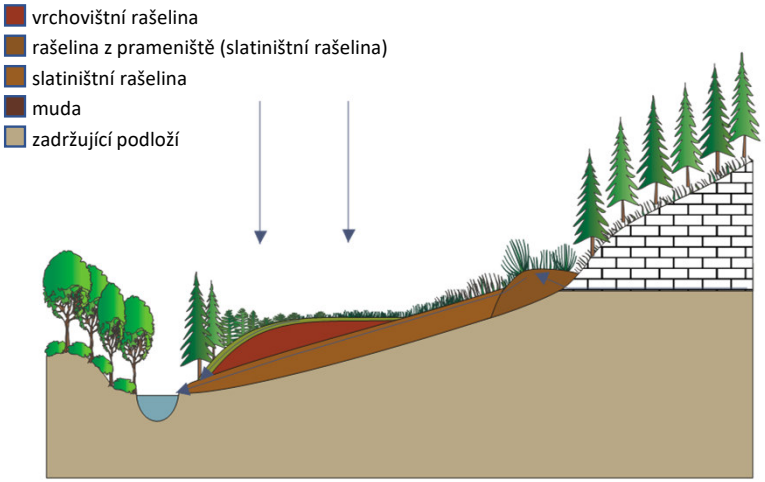
Rašeliniště napájená dešťovou vodou se vyvinula především v regionech s klimatickými přebytky srážek, jejich rozšíření je závislé na makroklimatu a vede k silné geografické diferenciaci.

Foto:
G. M. Steiner

Foto:
IG Moorschutz

Rašeliniště napájená dešťovou vodou

Svahová vrchoviště



Grafika: G. M. Steiner

- vývoj na svahových slatiništích
- těleso vrchoviště roste po svahu směrem nahoru
- zpravidla žádné typické zónování vrchoviště
- mikroreliéf v závislosti na klimatu (oceánské/kontinentální) často „lineární“, případně vytvořen paralelně s výškovými vrstvami

Ombrogenní, sekundární vývoj rašeliniště nad soligenními tvorbami slatinišť (svahová rašeliniště) s transgresí směrem po svahu nahoru.

Foto:
H. Haubner

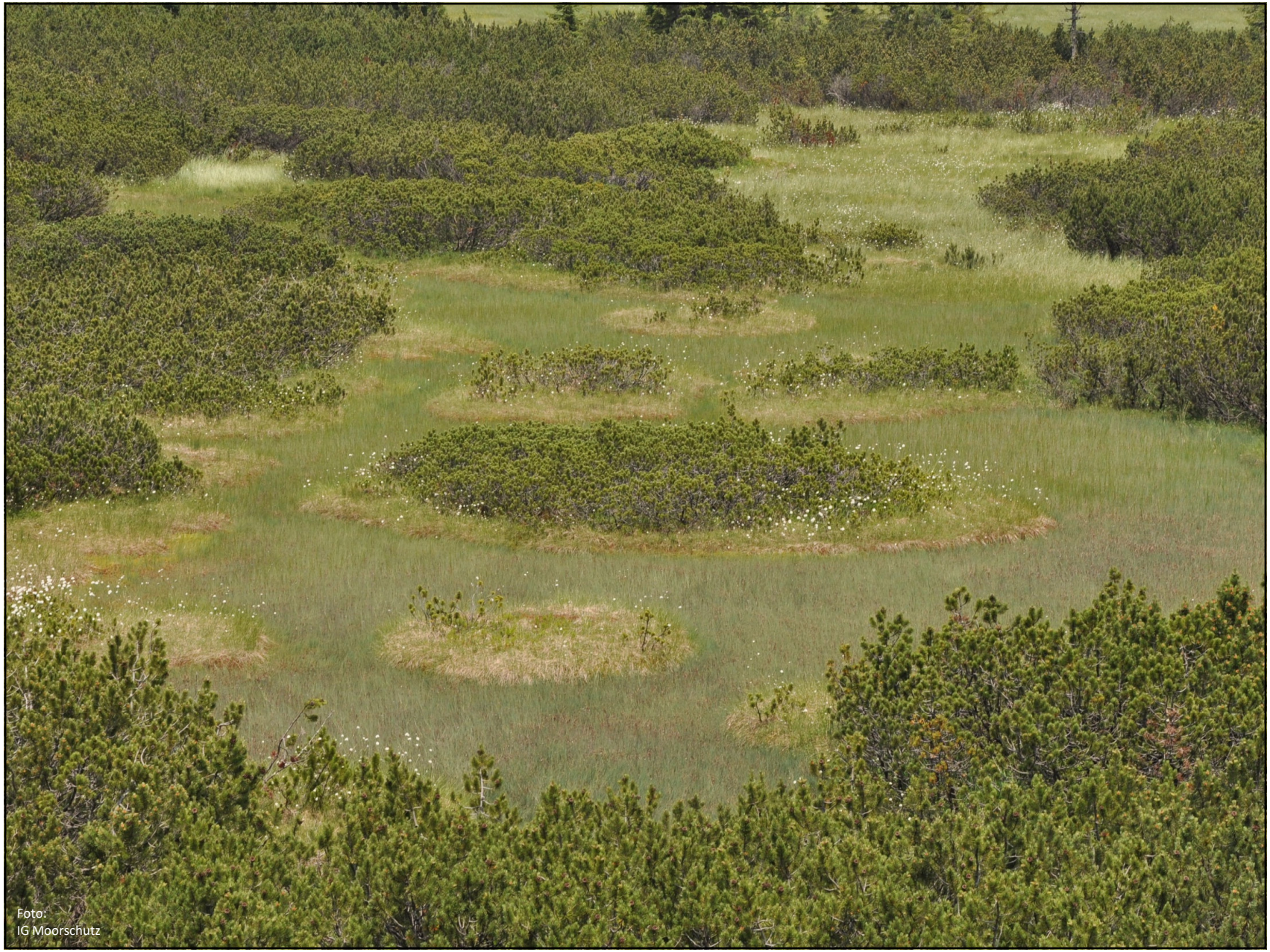
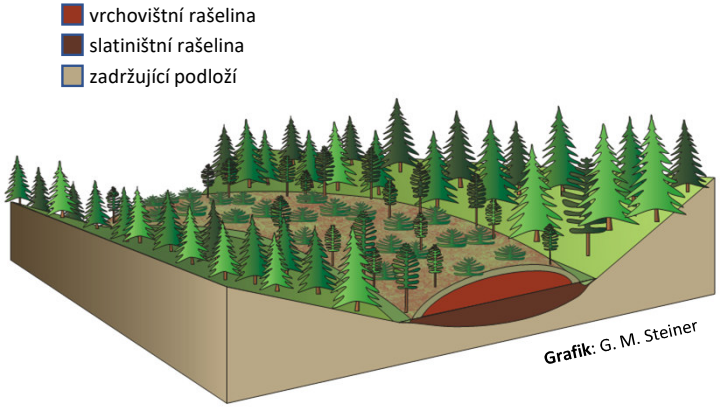


Foto:
IG Moorschutz

Rašeliniště napájená dešťovou vodou

Vrchoviště v sedlech



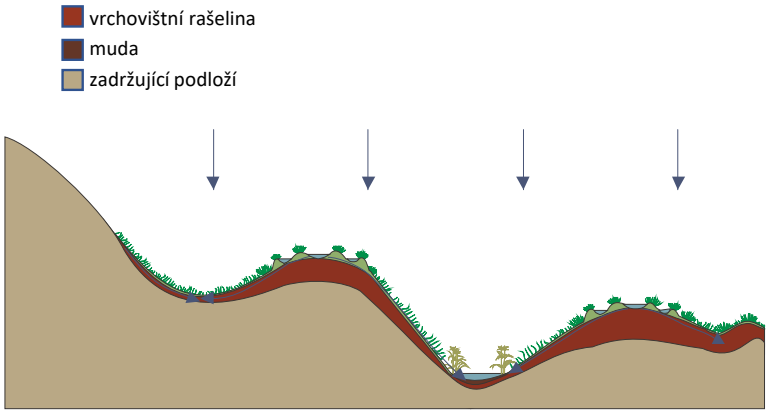
- vývoj zpravidla z mokřadních slatinišť v sedlech
- vytvoření klenutého „tělesa z dešťové vody" s eliptickou příp. lineární základní plochou
- struktury mikroreliéfu v závislosti na spádu

Ombrogenní vývoj rašeliniště v oblasti mokřadní tvorby v sedlech s velkým rozšířením v Alpách.

Foto:
G. M. Steiner

Rašeliniště napájená dešťovou vodou

Pokryvná rašeliniště



Grafik: G. M. Steiner

- „pravá kořenová" tvorba rašeliniště napájeného dešťovou vodou přímo nad minerálním podložím, které zadržuje vodu
- rašeliniště pokrývá krajinu jako deka
- vývoj při silně oceánském klimatu (bohatém na srážky)
- vrstvy rašeliny s nízkou mocností umožňují kontakt rostlin s minerálním podložím (proto je možný výskyt druhů typických pro slatiniště také při výhradním napájení dešťovou vodou!)

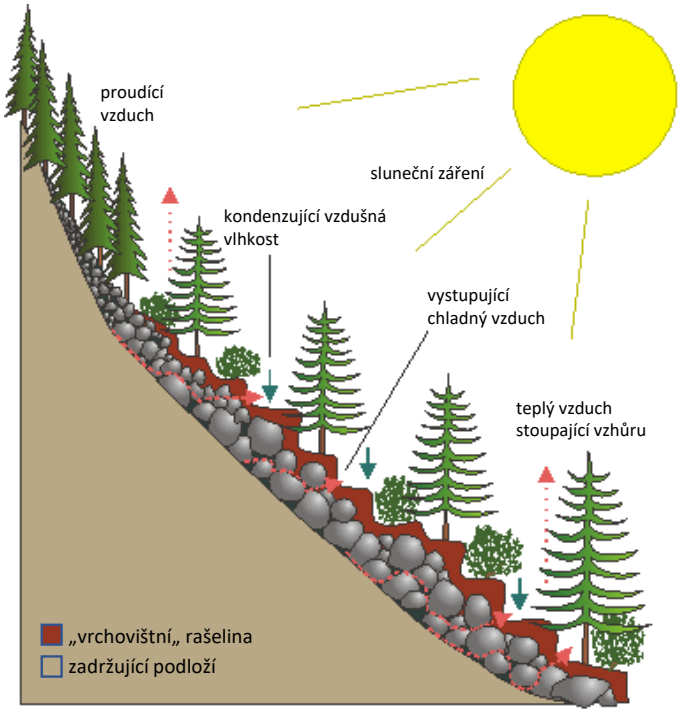
Ombrogenní vývoj rašelinišť přímo nad mineralizovaným podložím a při zvlněném reliéfu a extrémně oceánských podmínkách.

Foto:
IG Moorschutz

Foto:
IG Moorschutz

Rašeliniště napájená dešťovou vodou

Rašeliniště s kondenzovanou vodou



Grafika: G. M. Steiner

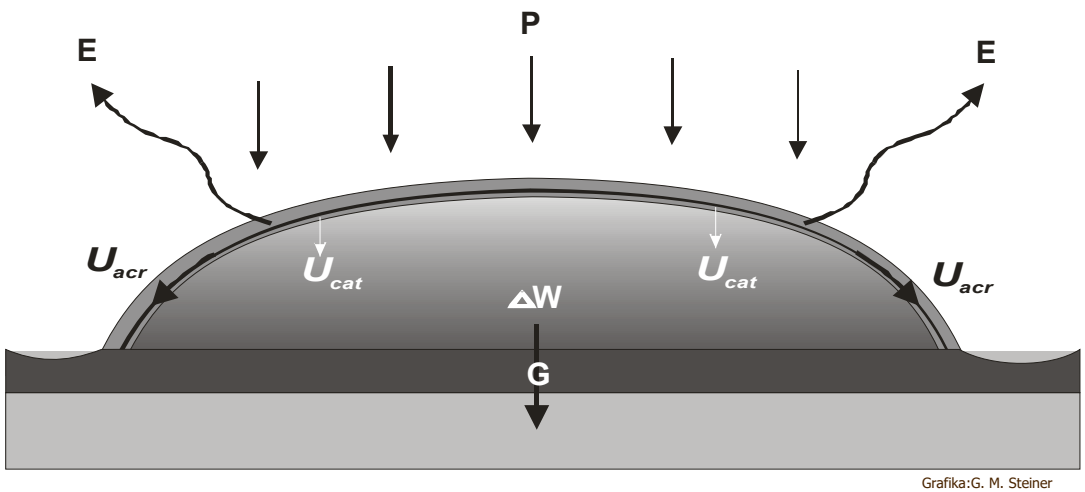
- strmá „tvorba rašeliniště" nad haldami kamenů a zřícených skalních bloků
- výstupy chladného vzduchu vedou v důsledku ochlazení ke kondenzaci teplého vnějšího vzduchu
- vypařovaný chlad jako „motor" efektu větrné roury
- polštáře rašeliníků mohou narůstat a srůstat a tvoří uzavřený pokryv (deku)

Vznik rašeliniště ve strmých polohách, kde jsou bloky kamenů a hrubý štěrk, v důsledku tvorby kondenzované vody následkem tzv. efektu větrné roury.

Foto:
L. Reimoser-Berger

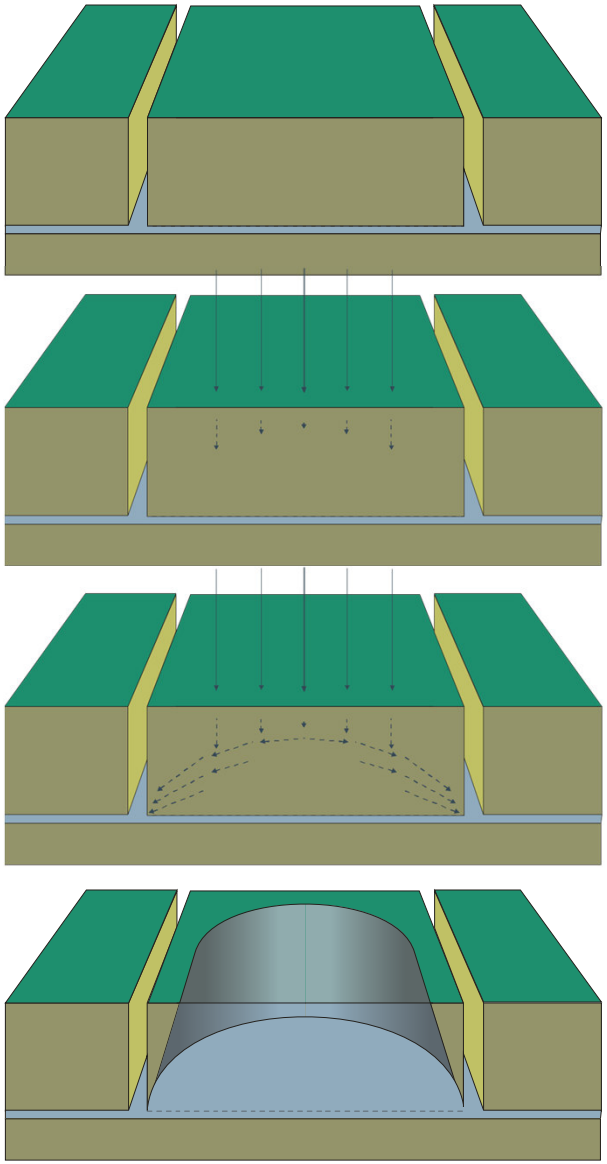
Foto:
L. Reimoser-Berger

Hospodaření s vodou ve vrchovišti



$$P - E - U_{acr} - G - \Delta W = U_{cat}$$

P	=	srážky
E	=	evapotranspirace + intercepce
U_{acr}	=	boční drenáž
G	=	ztráta vody na základně rašeliniště
Δ W	=	vzestup ukládání vody
U_{cat}	=	dodávání vody do katotelmu



Grafiky: G. M. Steiner

Vrchovištní kopule

Výchozím stavem je kousek země mezi dvěma odvodňovacími příkopy

Srážková voda se vsakuje do země

Brzdí se a odvádí k příkopům. Aby bylo možné odvádět rostoucí se množství vody, musí být spád příkřejší.

Výsledkem je poloviční válec s eliptickým průměrem – „vodní kopule“