

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci **Programu Prostředí pro život**.

www.tacr.cz www.mzp.cz

SPECIALIZOVANÁ MAPA S ODBORNÝM OBSAHEM

Mokřadní biotopy Českého Švýcarska v minulosti a současnosti

Projekt TA ČR SS05010090 [Voda v krajině Českého Švýcarska](#) (2022 – 2025)

Organizace: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, katedra geoinformatiky

Autorský tým: Müllerová Jana, Brétt Dominik, Holcová Diana, Holec Michal, Kačmarová Lucie, Novák Petr, Pacina Jan, Vynikal Jakub

Kontaktní informace: J. Müllerová, Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, jana.mullerova@ujep.cz

Dostupnost: Jako webová aplikace na <http://projects.fzp.ujep.cz/links/mokrady-mapa>, a spolu s dalšími výsledky a informacemi na webových stránkách projektu <http://projects.fzp.ujep.cz/svycovod/>

Citace: Mullerová J., Brétt D., Holcová D., Holec M., Kačmarová L., Novák P., Pacina J., Vynikal J. (2023). Mokřadní biotopy Českého Švýcarska v minulosti a současnosti. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí.

Soubor specializovaných map představuje historický i současný výskyt mokřadních biotopů (vodních ploch a mokřadů) v oblasti Národního parku České Švýcarsko a CHKO Labské Pískovce. Byl vytvořen v rámci projektu pomocí interpretace a kompilace různých zdrojů včetně vlastního terénního průzkumu. Za účelem identifikace historického výskytu mokřadů v zájmovém území byla provedena analýza různých historických mapových podkladů s využitím metod strojového učení (Deep Learning), vizuální interpretace a manuální vektorizace. Konkrétně se jednalo o analýzu stavu, z let 1951-1971 z Topografických map v měřítku 1:10 000 z mapování realizovaného pro potřeby čsl. armády (TM 10), a [archivních leteckých snímků](#) z 50. let 20. století (v rámci bakalářské práce na UJEP, Motejlková J., 2023). Pro detekci mokřadů z TM 10 byly použity nástroje Deep learning, a to konkrétně dva přístupy, první s detekcí objektů (pomocí neuronální sítě typu SSD, Single Shot Detector), druhý se sémantickou segmentací pomocí sítě UNET. Detekce objektů je vhodná pro diskrétní bodové symboly, nikoli plošné prvky, nicméně vzhledem ke specifickému značení mokřadů (nepravidelné vodorovné linie) se nakonec ukázaly být jako funkční řešení, byť pomalejší a náročnější na výpočet. Pro detekci byla použita neuronální síť typu SSD (Single Shot Detector), která vymezuje nalezené mokřady do čtvercových polygonů s překryvem (Obr. 1). Současný výskyt byl zkompileován pomocí dostupných podkladů ([ZABAGED](#), [DIBAVOD](#), [biotopové mapování](#), [ortofota](#), výzkumné zprávy) a terénního průzkumu.



Obr. 1. Detekce a segmentace ploch mokřadů na mapách TM10. Vlevo detekce objektů, vpravo sémantická segmentace

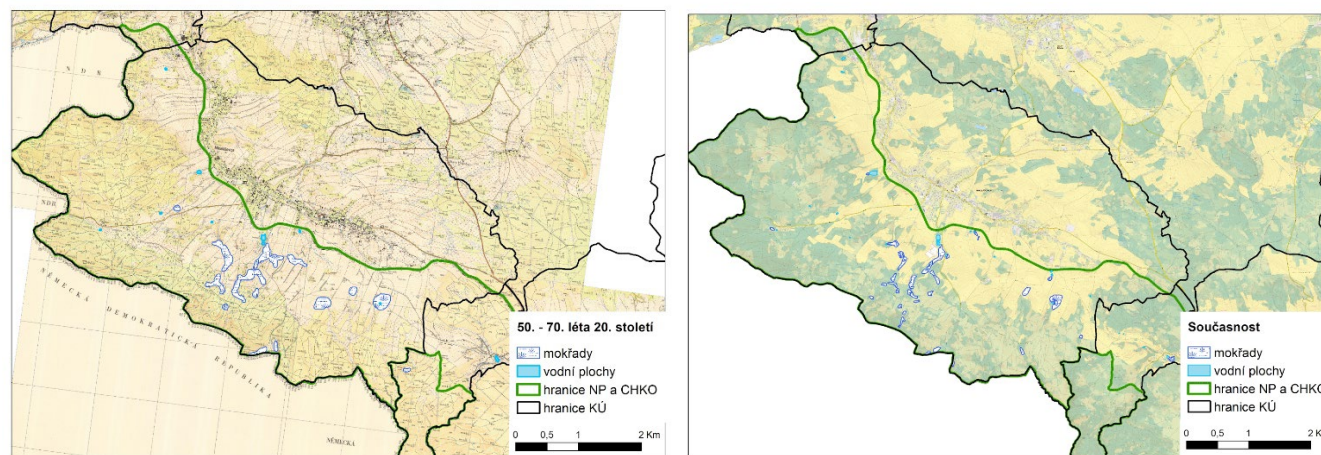
Celkem bylo v minulosti zjištěno výrazně méně vodních prvků (152) ve srovnání se současným stavem (428), avšak z hlediska rozlohy je jejich výměra v současnosti téměř o třetinu nižší (Tab. 1). Zároveň je zřejmá rozdílná dynamika změn v počtu vodních ploch oproti mokřadům, kdy vodní plochy v minulosti zaujímaly 45 % celkového počtu vodních prvků, zatímco v současnosti je to již 67 % na úkor mokřadů. Stejný trend je zřejmý i při pohledu na jejich výměru, kdy v minulosti výrazně dominovaly mokřady (83 % celkové výměry vodních prvků), zatímco v současnosti se výrazně zvýšil podíl vodních ploch (z 18 na 45 %). Detailní prostorově explicitní analýza ukazuje ještě výraznější změny, a to konkrétně úbytek vodních prvků o 94 ha, který je převážně (z 93 %) tvořen mokřady, a zároveň nárůst o 51 ha (s rovnoměrným zastoupením obou typů vodních prvků).

Při pohledu na rozmístění vodních prvků je patrná nerovnoměrnost. Celkově se dá říci, že na území NP se nachází menší množství vodních prvků, a vodní plochy i mokřady jsou zde menší z důvodu geomorfologického členění – hlubokých údolí a zaříznutých roklí. Avšak i v rámci CHKO jsou některé oblasti (katastry obcí) výrazně bohatší na vodní prvky než jiné. Příkladem mohou být katastrální území Maxičky, Bynov a Mikulášovice. V KÚ Maxičky je to 11 vodních prvků tvořících 1,3 % výměry KÚ v minulosti, a 15 prvků a 0,38 % výměry KÚ v současnosti. Oproti tomu ve vedlejším katastru Bynov jsou a v minulosti byly jen tři prvky, které tvořily 0,08 % výměry KÚ, v současnosti je to 0,14 %. Na vodní prvky nejbohatší je KÚ Mikulášovice (Obr. 2), kde se jen v rámci území CHKO v současné době nachází 56 vodních prvků (z toho 32 mokřadů) o celkové výměře téměř 22 ha, což představuje 1,47 % území katastru, které spadá do CHKO. V minulosti bylo na stejném území identifikováno pouze 22 prvků (z toho 13 mokřadů), které však měly téměř dvojnásobnou výměru (42 ha).

Změny lze do jisté míry přiřadit i nepřesnostem mapových zdrojů, ze kterých práce vycházela, nicméně z výsledků je patrné, že v průběhu sledovaného období došlo k poměrně výraznému úbytku výměry vodních prvků, a to především mokřadů, jejichž rozloha se snížila o polovinu, a zároveň došlo k jejich fragmentaci.

Tab. 1. Srovnání identifikovaných vodních prvků v minulosti a současnosti

	1950.-1970. léta	Současnost
počet vodních ploch	69	286
počet mokřadů	83	142
počet vodních prvků celkem	152	428
rozloha mokřadů [ha]	118.76	56.13
rozloha vodních ploch [ha]	26.11	45.59
rozloha vodních prvků celkem [ha]	144.88	101.72
rozloha vodních prvků v CHKO [ha]	133.98	95.74
rozloha vodních prvků v NP [ha]	10.90	5.98
% výměry území CHKO	0.55%	0.39%
% výměry území NP	0.14%	0.08%



Obr. 2. Historický a současný stavu mokřadů na příkladu KÚ Mikulášovice. Podkladové vrstvy jsou TM 10 (vlevo) a ZM 10 (ČÚZK, vpravo)

Mapa Výskyt mokřadních biotopů v 50. – 70. letech 20. století v oblasti Českého Švýcarska obsahuje vrstvy:

1. historický výskyt mokřadů a vodních ploch (50. - 70. léta, kompilace ze zdrojů: vizuální interpretace [ortofoto z 50. let](#), interpretace [TM 10](#) pomocí strojového učení)
2. [ortofoto 50. léta](#) (CENIA)

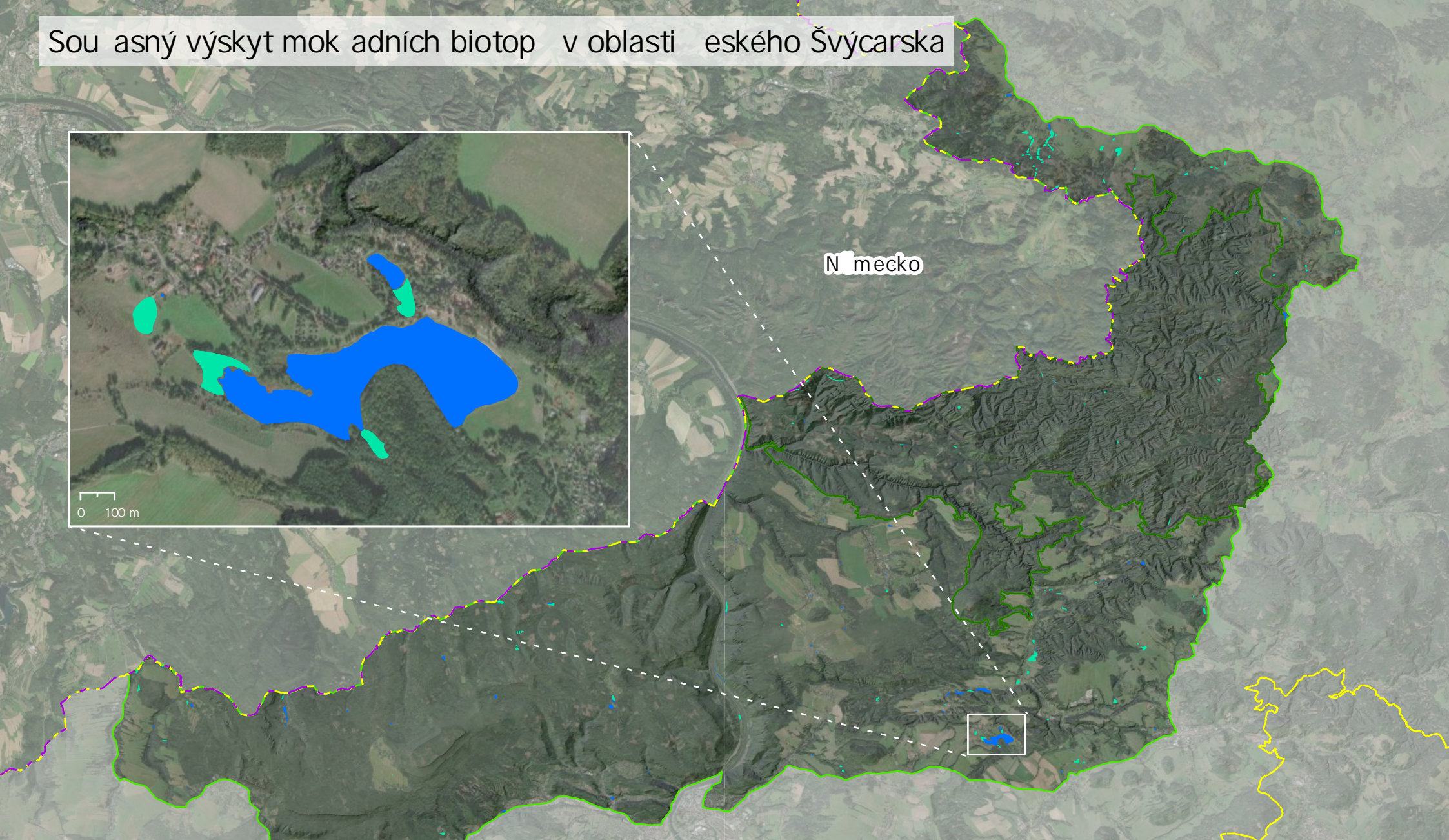
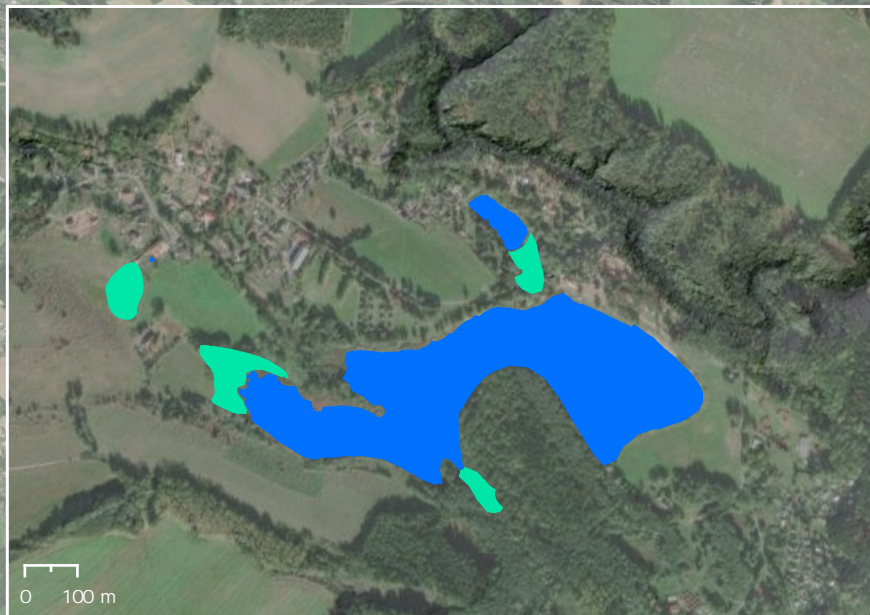
Mapa Současný výskyt mokřadních biotopů v oblasti Českého Švýcarska obsahuje vrstvy:



1. současný výskyt mokřadů a vodních ploch (kompilace ze zdrojů: [současné ortofoto](#), [DIBAVOD](#), [ZABAGED](#))
2. [model terénu DMR 5G](#) (ČÚZK)
3. [World Imagery](#) (ESRI)



Mapa Změna výskytu mokřadních biotopů v oblasti Českého Švýcarska obsahuje vrstvy:



1. změny v průběhu sledovaného období
2. [model terénu DMR 5G](#) (ČÚZK)
3. [World Imagery](#) (ESRI)

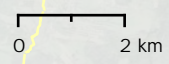
Souasný výskyt mokradních biotopů v oblasti českého Švýcarska



 Mokradní biotop
 Vodní plocha

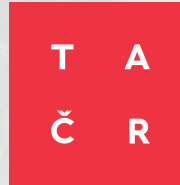
 NP české Švýcarsko
 CHKO Labské pískovce

 Hranice kraje
 Státní hranice

 0 2 km



Müllerová J., Brétt D., Holcová D., Holec M., Kamarová L., Novák P., Pacina J., Vynikal J. (2023). Mokradní biotopy českého Švýcarska v minulosti a současnosti. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí. Mapa byla vytvořena v rámci projektu TA ČR SS05010090 Voda v krajině českého Švýcarska, který je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Prostorů pro život.
© ÚZK; Maxar, Microsoft, Earthstar Geographics

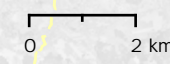


Výskyt mok adních biotopů v 50.-70. letech 20. století v oblasti českého Švýcarska

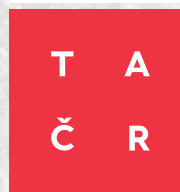


N mecko

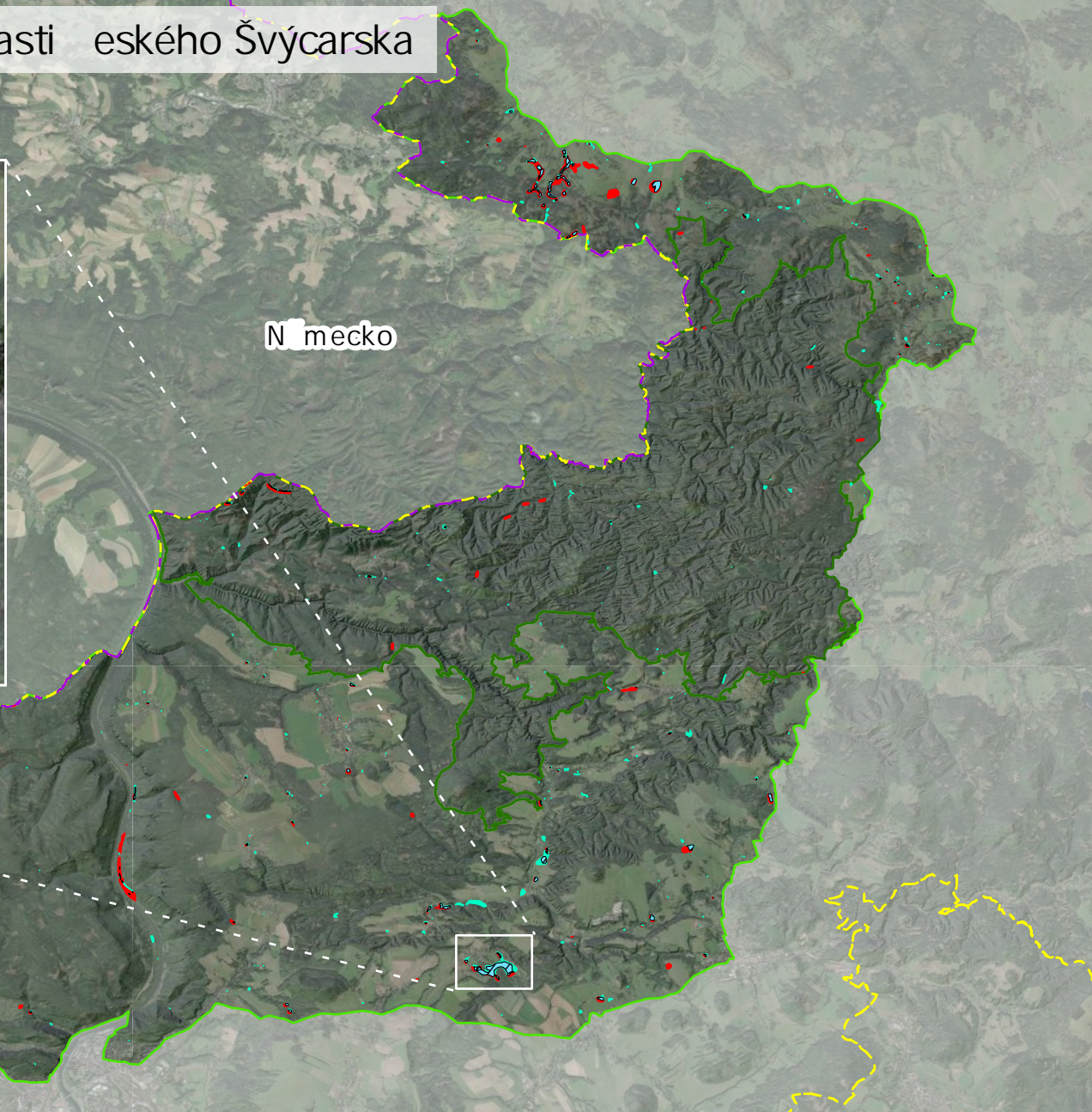
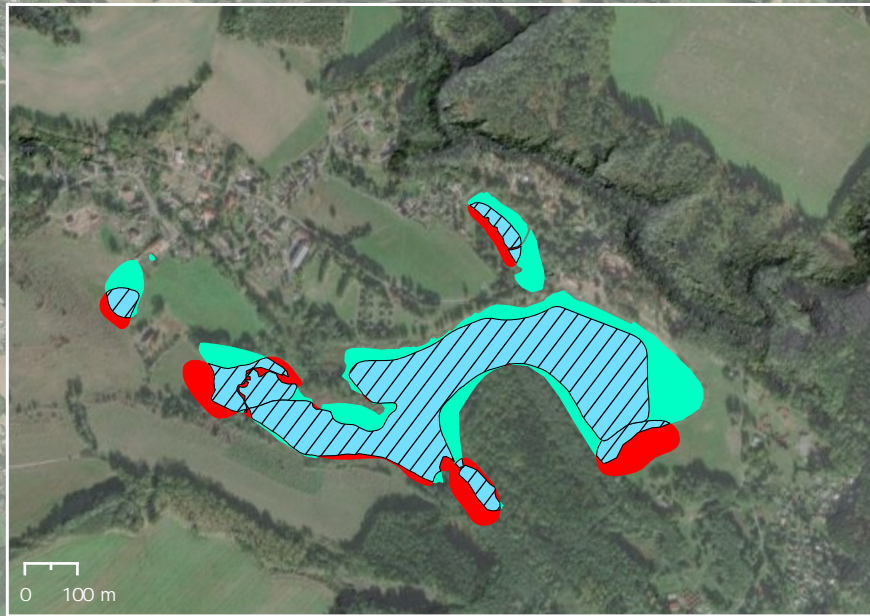
- Mok ad
- Vodní plocha
- NP české Švýcarsko
- CHKO Labské pískovce
- Hranice kraje
- Státní hranice



Müllerová J., Brétt D., Holcová D., Holec M., Kamarová L., Novák P., Pacina J., Vynikal J. (2023). Mok adní biotopy českého Švýcarska v minulosti a současnosti. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí. Mapa byla vytvořena v rámci projektu TA ČR SSO5010090 Voda v krajině českého Švýcarska, který je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu Prostedí pro život. Historická ortofotomapa © CENIA 2010, © GEODIS BRNO, spol. s r.o. 2010, VGHMÚ Dobruška, © MO ČR 2009, © ÚŽK



Zm na výskytu mok adních biotop v oblasti eského Švýcarska



P ír st
Úbytek
Beze zm n

NP eské Švýcarsko
CHKO Labské pískovce

Hranice kraje
Státní hranice

UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM
Fakulta Zemědělské inženýrství

T A
Č R

Müllerová J., Brétt D., Holcová D., Holec M., Ka marová L., Novák P., Pacina J., Vynikal J. (2023). Mok adní biotopy eského Švýcarska v minulosti a sou asnosti. Specializovaná mapa s odborným obsahem. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prost edí. Mapa byla vytvořena v rámci projektu TA R SS05010090 Voda v krajin eského Švýcarska, který je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury R v rámci Programu Prost edí pro život.
© ÚZK; Maxar, Microsoft, Earthstar Geographics