

Sledování dopadů splouvání řeky Jizery na populaci vranky obecné

D. Bartoň, V. Váchová, L. Kočvara, M. Šmejkal

České Budějovice, září 2025

**BIOLOGICKÉ CENTRUM AV ČR, v.v.i.
HYDROBIOLOGICKÝ ÚSTAV**

Na Sádkách 7

České Budějovice 370 05

tel.: +420 387 775 881

fax: +420 385 310 248

email: hbu@hbu.cas.cz

<http://www.fishecu.cz/>



Zpráva ke Smlouvě o dílo mezi:

Objednatel: Česká republika – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, regionální pracoviště Liberecko

Číslo smlouvy objednatele: S/09856/SOPK/24; 14139/SOPK/24, 07405/SOPK/25

Zhotovitel: Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav

Číslo smlouvy zhotovitele: 3100/7629

Název díla: Sledování dopadů splouvání řeky Jizery na populaci vranky obecné (*Cottus gobio*)

Úvod

Sledovaný úsek řeky Jizery se nachází v chráněné krajinné oblasti Český ráj a je součástí evropsky významné lokality (EVL) Průlom Jizery u Rakous. Jedná se o přírodě blízký, málo fragmentovaný úsek řeky s vysokou ekologickou hodnotou. V letních měsících (červen–září) však dochází k intenzivnímu rekreačnímu využívání, zejména ke splouvání řeky vodáky. Tento způsob turistiky může mít negativní dopad na mnohé říční organismy, zvláště v období nízkých průtoků, kdy je časté přetahování lodí a brodění korytem. Takové disturbance představují potenciální ohrožení pro rybí společenstva, zejména v místech mělkých kamenitých lavic, které jsou významným habitatem řady druhů.

Předmětem studie je chráněný druh vranka obecná (*Cottus gobio*), drobná bentická reofilní ryba vázaná na chladné, čisté a dobře okysličené vody. Vranka využívá především úkryty mezi kameny, které slouží jako ochrana před predátory, útočiště proti proudu a místo tření (Knaepkens et al. 2004b). Druh byl v minulosti běžný, avšak v mnoha tocích vymizel v důsledku znečištění, degradace prostředí a fragmentace říčních ekosystémů (Van Liefferinge et al. 2021; Knapen et al. 2003). Úbytek populací vede ke snižování genetické variability a pro ochranu druhu se proto doporučuje posilování a propojování populací, například zlepšováním habitatů a odstraňováním migračních bariér (Knaepkens et al. 2004a).

Vranka obecná se většinou zdržuje na relativně malém území, přičemž významnou roli hraje individualita v pohybové aktivitě. Studie z Belgie ukázala, že většina jedinců zůstala do 10 m od místa vypuštění, avšak 30–40 % urazilo vzdálenost 20–270 m (Knaepkens et al. 2005). Podobné výsledky byly zaznamenány i u vranky pruhoploutvé (*Cottus poecilopus*) v České republice (Kubín et al. 2018). Vranka je aktivnější v noci a její úspěšnost přežívání závisí na dostupnosti vhodných úkrytů.

Na populace vranky obecné mohou nepříznivě působit také biologické invaze – například hlaváč holokrký (*Babka gymnotrachelus*) v Polsku konkuruje vrance mimo jiné vytlačováním z úkrytů (Jermacz et al. 2015). Rizikem je i klimatická změna: zvýšená teplota vody může narušovat reprodukční cyklus druhu (Dorts et al. 2003). Dalším faktorem jsou přímé disturbance prostředí člověkem – například evaluace vlivu bagrování na vranku prokázala značnou mortalitu (Kubín et al. 2020). Byl rovněž popsán devastující vliv brodění v trdlištích lososovitých ryb, kdy může dojít až ke zničení 96 % jiker (Roberts & White 1992). Negativní dopad na ryby mohou mít i pomalu plující plavidla a hluk (Lewin et al. 2006).

Tato studie se zaměřuje na přímý vliv rekreačního splouvání na vranku obecnou v úseku Jizery zahrnutém do CHKO Český ráj a EVL Průlom Jizery u Rakous. Za použití stacionární a

mobilní pasivní telemetrie je sledováno prostorové chování a přežívání značených jedinců v období zvýšeného vodáckého tlaku. Předpokládáme, že časté brodění a manipulace s loděmi mohou vést ke zvýšené mortalitě vranek, například rozdrčením či uvězněním v intersticiálních prostorech říčního dna.

Metodika

Vytyčení dotčeného a referenčního úseku a umístění antén

Na řece Jizeře byly vytyčeny dva úseky na základě příkladů označených zadavatelem a průzkumem lokalit před zahájením sledování. Referenční (kontrolní) úsek bez tlaku vodáků byl vytyčen v blízkosti obce Splzov (Obrázek 1). Sledovaný úsek v lokalitě s častým výskytem vodáků byl vytyčen v blízkosti obce Rakousy (Obrázek 2). Průzkum byl zahájen v prvním roce (14. 7. 2024) instalací čtyř anténových systémů (Oregon HDX RFID PIT-tag single-reader systém), kdy byly instalovány dvě antény na každé lokalitě. Antény byly umístěny ve variantě „flat-bed“, což je smyčka vedoucí naplocho na dně přes celou řeku (Greenberg a Giller, 2009). Antény byly označeny písmeny A až D podle umístění směrem po proudu. Anténa A byla umístěna nad referenčním proudným úsekem kamenné lavice (50.6540048N, 15.2170143E). Anténa B byla umístěna do proudného úseku ve spodní části kamenné lavice (50.6542793N, 15.2162870E). Anténa C byla umístěna nad sledovaným proudným úsekem kamenné lavice (50.6153989N, 15.1838703E). Anténa D byla umístěna do proudného úseku ve spodní části sledované kamenné lavice (50.6163447N, 15.1848636E).

Ve druhém roce studie byl snížen počet instalovaných stacionárních systémů na dva. 14. června 2025 byly nainstalovány antény v pozicích B a D, tedy antény v proudných úsecích kontrolní lokality u Splzova a vodáky ovlivněné lokality u Rakous viz dále v sekci změna metodiky v druhé sezóně sledování.

Odlov a značení vranek

Odlov v prvním roce studie probíhal pomocí zádového bateriového agregátu v termínech 3. července 2024 v referenční lokalitě Splzov a 4. července ve sledované lokalitě Rakousy. Druhý odlov za účelem druhé fáze značení a zpětného odchyту značených jedinců proběhl v obou lokalitách v termínu 2. srpna. Každý ulovený jedinec byl uspán pomocí anestetika MS-222, změřen (celková délka a standardní délka – tělo bez ocasní ploutve) a zvážen. U jedinců určených k značení telemetrickým čipem (Oregon HDX PIT Tag 12mm) byl nad břišní ploutví proveden drobný řez pro implantaci individuální značky PIT-tag („Passive Integrated Transponders“) (Skov a kol., 2005). Značení byli jedinci větší než 6 cm. Po zotavení z anestetik

byli jedinci šetrně vypuštěni v blízkosti jejich ulovení. U značených zpětně ulovených ryb byl zaznamenán individuální kód PIT-tagu pomocí ruční čtečky a jedinec nebyl znovu značen.

V druhém roce studie proběhly odlovy, s ohledem na hydrologickou situaci, ve dnech 11. června, 27. června, 30. července a 29. srpna 2025. Mimo účelu zpětného odchytu značení vranek a jejich doznačení, byly zaznamenány i početnosti a proveden odhad biomasy i u ostatních druhů na lokalitě.

Sledování lokalit mobilní anténou a analýza pohybové aktivity

V obou lokalitách byla během sledování použita mobilní anténa k lokalizaci PIT-tagovaných jedinců. Lokality byly procházeny broděním s mobilní anténou (Obrázek 3). Mimo individuálních kódů čipů byla zaznamenána i trasa a GPS pozice nalezených jedinců.

Data z mobilní antény byla použita k vyhodnocení prostorové aktivity značených jedinců vranky obecné. Pro každého jedince byla z časoprostorových záznamů vypočtena celková uražená vzdálenost mezi po sobě jdoucími detekcemi. Hodnoty byly dále souhrnně analyzovány podle lokality (sledovaná/kontrolní), měsíce a roku. Pro porovnání mezi lokalitami a obdobími byly využity post-hoc testy s úpravou p-hodnot.

Prostorové údaje o výskytu značených ryb byly dále využity k odhadu rozsahu území, které jednotlivé vranky během sledování využívaly – tzv. domovského okrsku. Analýza byla provedena pomocí výpočetního postupu, který zohledňuje četnost výskytu ryb na jednotlivých místech a vymezuje oblasti s jejich nejčastějším výskytem („jádrové oblasti“) i širší okrsky, které ryby využívají méně pravidelně.

Sledování počtu lodí a rizikových míst

Za účelem zjištění počtu osob a lodí projíždějících přes lokality byly použity fotopasti s časosběrným záznamem, který byl následně vyhodnocován za účelem určení typu plavidla a počtů osob.

Vodácky nejvyužívanější trasa od jezu v Malé Skále k Zrcadlové koze byla prozkoumána a byla označena místa kamenných lavic s mělkou vodou, kde dochází ke kolizi s plavidly a častému vystupování vodáků z lodí do řeky a zároveň jsou to lokality vhodné pro vranku obecnou.

Změna metodiky v druhé sezoně sledování

Pro sezónu 2025 byla po dohodě s objednatelem upravena metodika z důvodu menšího pohybu a denní migrace vranek mezi proudným a pomalejším úsekem, než se očekávalo. Z toho důvodu nemělo význam instalovat stacionární antény párově, ale byly nainstalovány po jedné na lokalitu a bylo zvýšeno úsilí a počet elektrolovů a detailnější sledování počtu vodáků, včetně toho, kolik jich vystoupilo a v závislosti na hydrologických podmínkách. Z toho důvodu byl

měření průtok pomocí vodočetné latě umístěné v lokalitě Rakousy a měření průtok pomocí OTT MF pro. Měřená data (průtok v m³/s a referenční hladina z latě v cm) byla přizpůsobena běžným ratingovým vztahem mocninného typu s posunem (Obrázek 4).

Výsledky

Počet značených jedinců a zpětně odchycených

V prvním roce průzkumu bylo celkem uloveno ve dvou lovech 367 vranek v lokalitě Splzov a 307 v Rakousech. Během prvního lovu (3. 7. 2024) v lokalitě Splzov bylo uloveno 180 jedinců vranky obecné a 162 jedinců bylo označeno čipem. V prvním odlovu (4. 7. 2024) v lokalitě Rakousy bylo uloveno 247 jedinců a 195 jedinců bylo označeno čipem. V druhém lovu (2. 8. 2024) bylo v Rakousech uloveno 60 jedinců, 25 dostalo nový čip a jeden ulovený jedinec byl značený z předchozího lovu. Ve Splzově bylo stejný den uloveno 187 jedinců, kdy 45 dostalo nový čip a opět jeden jedinec byl značený z předchozího lovu.

V druhém roce průzkumu bylo celkem uloveno ve čtyřech lovech 660 vranek v lokalitě Splzov (106;110;165;279) a 520 v Rakousech (37;138;177;168). Nově bylo označeno 40 vranek ve Splzově a 54 v Rakousech. Zpětně odchycených značených vranek bylo celkem 5 ve Splzově (1;0;2;2) a 6 v Rakousech (1;0;2;3), v průměru tedy 1,25 a 1,5 na lov.

Výsledky podle zpětného odchyty značených vranek – mark-recapture ukazují, že populace vranky v obou lokalitách jsou velmi početné (několik tisíc dospělých jedinců). Ve výpočtu je problematický nízký počet zpětně odchycených jedinců, proto je výsledek zkreslený, ale pro odhad jsme vypočítali procentuální proznačení vranek z odlovu 30.7. 2025, kde se chytlo 1,21 % značených vranek v Rakousech a 1,42 % ve Splzově. Následující den bylo mobilní anténou nalezeno značených 40 vranek v Rakousech a 58 ve Splzově a podle toho odhady početnosti populací činí 3 306 kusů v Rakousech a 4 085 ve Splzově. Pokud však vezmeme v potaz i poslední lov v srpnu 2025 a poslední průchod mobilní anténou a uděláme průměr, tak odhad se mění na 2 500 kusů v Rakousech a 5 000 kusů ve Splzově. Obecně to tedy vypadá, že ačkoli je lokalita ve Splzově užší, a tedy na plochu menší, populace vranek je tam větší. Studie však nebyla koncipována na co nejpřesnější výpočet populace, a proto se jedná pouze o odhady. Na ušlou dráhu lovce během elektrolovů bylo v Rakousech uloveno průměrně o 35% jedinců vranky na metr než ve Splzově.

Velikost a struktura populace vranky obecné a dalších rybích druhů

Obrázek 5 ukazuje velikostní strukturu populací vranky obecné v ovlivněné lokalitě u Rakous a kontrolní lokalitu u Splzova. Velikostní složení se zásadně neliší, ač ve Splzově bylo uloveno více mírně větších jedinců než v Rakousech. Velikostní složení je shrnuté v tabulce 1. Tabulka

2 ukazuje velikosti vranek chycených v proudných úsecích lokalit a v tišších lokalitách nad kamennými lavicemi. Významné rozdíly zde opět nejsou. Ve Splzově bylo v roce 2024 uloveno výrazně více menších jedinců (do 40 mm standardní délky), ale to může být dáno výrazně jinou hydrologickou situací lokalit – ve Splzově jde značná část průtoku do derivačního kanálu malé vodní elektrárny Líšný. Z toho důvodu byl na této lokalitě většinu sledovaného času výrazně menší průtok než v druhé lokalitě. Ostatně z tohoto důvodu také není lokalita využívána vodáky.

Složení rybího společenstva lokalit je zobrazeno procentuálně na obrázku 6 (Obrázek 6a celkově a 6b po jednotlivých lovech). Celkem bylo zaznamenáno 10 druhů, z toho 9 v Rakousech a 8 ve Splzově. Společných bylo 7 druhů, ale v Rakousech byl nález parmy obecné (*Barbus barbus*) a mihule potoční (*Lampetra planeri*), které ve Splzově chyběly, a naopak ve Splzově byl záznam plotice obecné (*Rutilus rutilus*). Nejpočetnější druhy byly v obou lokalitách vranka obecná, mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*) a střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*). Mihule potoční byla zaznamenána v počtu 5 kusů v místě pro ně typické – písčná lavice s jemným sedimentem u pravého břehu nad proudnou částí lovené lokality u Rakous. Na relativně malé ploše cca 3 m² jsme zaznamenali 4 dospělce a jednu larvu – minohu. Protože odlov nebyl na mihule koncipován, nedošlo k prolovení více habitatů pro ně typických, ale lze očekávat, že jejich výskyt nebude na místě ojedinělý.

Početnost jednotlivých druhů se mezi lokalitami a termíny lovů lišila, grafy ukazují rozdíly v druhové skladbě (Obrázek 7). Na obrázku (Obrázek 8) je vynesena biomasa jednotlivých druhů, kde je patrný jelec tloušť (*Squalius cephalus*), který se v jednom z odlovů v Rakousech vyskytl ve větším počtu a větší velikosti. Celkově bylo chyceno pouze 12 kusů ryb větších než 300 mm SL a všechny v Rakousech (přibližně 0,8 % celkového úlovku).

Podíl vranky obecné se v průběhu sezóny od června do konce srpna zvyšoval na obou sledovaných lokalitách – v Rakousích (sledovaná lokalita) i ve Splzově (kontrolní lokalita) (Obrázek 9, Tabulka 3). Hlavní binomický model (GLM; závislá proměnná: přítomnost vranky, prediktory: Lokalita × Datum) potvrdil sezónní nárůst pravděpodobnosti výskytu vranky ($p < 0,001$), který byl ale pravděpodobně způsoben změnou hydrologických podmínek. Interakce *Lokalita* × *Datum* byla rovněž významná ($p < 0,001$), což znamená, že změny v průběhu sezóny nebyly na obou lokalitách zcela paralelní.

Na začátku sezóny (v červnu) byla pravděpodobnost výskytu vranky vyšší ve Splzově, zatímco v Rakousích byla nižší. Tento rozdíl se postupně zmenšoval a na konci srpna se hodnoty obou lokalit přiblížily. Na konci srpna byl podíl vranky v Rakousích stále mírně nižší

než ve Splzově, avšak tento rozdíl byl malý a po korekci na vícenásobná srovnání již nebyl statisticky významný.

Model rozšířený o proměnnou typu stanoviště (Proud a Tišina) neprokázal významný vliv ($p \approx 0,38$). Sezónní nárůst podílu vranky byl patrný v obou typech stanovišť a v obou lokalitách. Doplňkové modely (agregovaná binomická regrese, Poissonův a negativně binomický model, model s kontinuálním časem) potvrdily stejný trend.

Celkově výsledky neprokazují pokles podílu vranky obecné na konci léta v Rakousích ve srovnání s kontrolní lokalitou Splzov. Pokud by zvýšený rekreační tlak v Rakousích způsoboval vytlačování vranky během sezóny, tento efekt nebyl v dostupných datech prokazatelný. Průměrný podíl vranky v Rakousech v proudném úseku byl 35,1 %, zatímco v tišině 24,9 % (Obrázek 10). Ve Splzově v proudném úseku činil podíl vranky 16,3 %, v tišině 14,4 %. V obou sledovaných lokalitách byl podíl vranky obecné v proudných úsecích vyšší než v tišinách, avšak rozdíly nebyly statisticky významné.

Sledování mobilní a stacionárními anténami

Rok 2024

Stacionární antény zaznamenávaly pohyb značených vranek v roce 2024 od 15.7. do 15.8. a od 31.8. do 13.9. (monitoring bylo nutné ukončit ke 13.9. kvůli nadcházející povodni). Celkově bylo v kontrolní lokalitě bez tlaku vodáků (Splzov) označeno 207 vranek obecných. Anténa A (umístěná do hlubší, pomalejší vody nad kamennou lavici – Obrázek 1) zaznamenala za celou dobu průzkumu pouze 9 různých čipů, přesněji PIT tagů. Anténa B umístěná níže přes kamennou lavici v proudnějším úseku zaznamenala celkově 30 různých PIT tagů. Anténa B tedy zaznamenala nejvíce různých PIT tagů ze všech stacionárních antén v obou lokalitách. Pomocí mobilní antény – „dohledávačky čipů“, se podařilo zjistit celkově 167 různých PIT tagů a celkově zde na lokalitě bylo zaznamenáno 176 různých PIT tagů. V této lokalitě se tedy nepodařilo nikdy zaznamenat 40 označených jedinců vranky obecné.

Ve sledované lokalitě Rakousy, která je pod značným vodáckým tlakem bylo označeno celkově 220 vranek obecných. Anténa C (umístěná do hlubší, pomalejší vody nad kamennou lavici – Obrázek 2) zaznamenala za celou dobu průzkumu 9 různých PIT tagů. Anténa D (umístěná níže v proudu ve spodní části sledované kamenné lavice) zaznamenala celkově 18 PIT tagů. Mobilní anténou se v této lokalitě podařilo dohledat celkem 166 různých PIT tagů a celkově zde na lokalitě bylo zaznamenáno 175 různých PIT tagů. To znamená, že 9 PIT tagů, které zaznamenaly stacionární antény, nebylo dohledáno mobilní anténou a celkově zde nikdy nebylo zaznamenáno 46 jedinců z označených vranek obecných. Celkový souhrn je uveden v tabulce 4.

Další obrázek (Obrázek 11) ukazuje počty různých zaznamenaných PIT tagů během jednoho dne na jednotlivých anténách v průběhu průzkumu v roce 2024 (v druhé polovině srpna a září kontinuální sledování neprobíhalo). Obrázek ukazuje celkovou jednotvárnost bez velkých změn v průběhu sezóny. Výkyvy počtů zaznamenaných ryb mobilní anténou jsou dány spíše intenzitou sledování, kdy některé sledování bylo pečlivější – s lepším pokrytím sledované oblasti, aby se lépe zjistil celkový počet označených vranek, které zůstaly ve sledovaných lokalitách. Poslední sledování prvního roku 30. 9. 2024 proběhlo po povodni a zde může být menší počet zaznamenaných vranek způsoben odplavením či migrací během zvýšených průtoků. Nicméně toto pozorování potvrzuje, že minimálně část vranek zůstala v obou v daných lokalitách přes celou letní sezónu i povodeň. Konkrétně bylo 30. 9. 2024 zaznamenáno 18 různých PIT tagů v kontrolní lokalitě Splzov a 11 PIT tagů ve sledované lokalitě Rakousy.

Obrázek 12 pro porovnání ukazuje nerovnoměrnost počtu detekcí stacionárních antén. Antény provádějí 10 čtení za sekundu a v přítomnosti PIT tagu v čtecím poli zaznamenají detekci. Velké rozdíly v počtu detekcí jsou dány tím, že pokud se vranka zastaví poblíž antény, tak vytvoří tisíce detekcí. Pokud pouze propluje, tak je její PIT tag zaznamenán, ale detekcí se uloží méně. Každá anténa má také jinou velikost, a tedy i jiný rozsah čtení, to znamená, že počet detekcí stejně rychle se pohybující vranky se na každé anténě projeví jiným počtem detekcí.

Rok 2025

V roce 2025 bylo v kontrolní lokalitě bez tlaku vodáků (Splzov) označeno celkem 40 vranek obecných. Anténa B umístěná níže přes kamennou lavici v proudnějším úseku zaznamenala celkově 27 různých PIT tagů. Pomocí mobilní antény se podařilo zjistit celkově 107 různých PIT tagů a celkově zde na lokalitě bylo zaznamenáno 108 různých PIT tagů (71 vranek značených v roce 2024 a 37 vranek značených v roce 2025) (Tabulka 4). V této lokalitě se tedy nepodařilo nikdy zaznamenat 3 označené jedince vranky obecné z roku 2025 a 136 jedinců značených z roku 2024.

Ve sledované lokalitě Rakousy, která je pod značným vodáckým tlakem bylo v tomto roce označeno celkově 54 vranek obecných. Anténa D (umístěná níže v proudu ve spodní části sledované kamenné lavice) zaznamenala celkově 13 PIT tagů. Mobilní anténou se v této lokalitě podařilo dohledat celkem 100 různých PIT tagů a celkově zde na lokalitě bylo zaznamenáno 103 různých PIT tagů (58 vranek značených v roce 2024 a 45 vranek značených v roce 2025). To znamená, že 3 PIT tagy, které zaznamenaly stacionární antény, nebylo dohledáno mobilní anténou a celkově zde nikdy nebylo zaznamenáno 9 jedinců z označených vranek obecných z roku 2025 a 162 jedinců z roku 2024.

Stacionární antény se opět ukázaly méně efektivní v zaznamenání unikátních tagů, z důvodu malé pohyblivosti sledovaných ryb (Obrázek 13). Obrázek 14 opět pro porovnání ukazuje nerovnoměrnost počtu detekcí stacionárních antén. Ve Splzově bylo zaznamenáno 27 unikátních tagů (8 značených v roce 2024; 19 značených v roce 2025) a v Rakousech 13 (8 značených v roce 2024; 5 značených v roce 2025) (Obrázek 15a, 15b).

Analýza pohybové aktivity

Ryby ze sledované (ovlivněné) lokality vykazovaly významně delší celkové uražené vzdálenosti než ryby z kontrolní lokality v měsících srpen ($p = 0,0384$) a září ($p = 0,0417$), zatímco v červenci nebyl mezi lokalitami zaznamenán žádný významný rozdíl ($p = 0,734$) (Obrázek 16). K porovnání průměrné uražené vzdálenosti (m) mezi rybami z kontrolní a ovlivněné lokality v roce 2024 byl použit Wilcoxonův test. Analýza neprokázala statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami (Obrázek 17). Celkově se v roce 2024 chování ryb z hlediska pohybové aktivity významně nelišilo mezi kontrolní a ovlivněnou lokalitou ($p = 0,362$). To naznačuje, že – na rozdíl od sezóny 2025 – byly prostorové vzorce chování v obou prostředích srovnatelné, což ukazuje na minimální behaviorální rozdíly za tehdejších hydrologických a environmentálních podmínek.

V červnu 2025 ryby z ovlivněné lokality vykazovaly významně delší pohyby než ryby z kontrolní lokality ($p = 0,0238$). V měsících červenec a srpen však již rozdíly mezi lokalitami nebyly statisticky významné ($p > 0,05$) (Obrázek 16), což naznačuje, že pohybová aktivita obou skupin se v průběhu sezóny postupně vyrovnávala. Celkově za rok 2025 prokázal Wilcoxonův test při porovnání celkové uražené vzdálenosti (*uražená_vzdálenost_m*) mezi rybami z kontrolní a ovlivněné lokality statisticky významný rozdíl ($p = 0,0139$) (Obrázek 17). Vranky ze sledovaného úseku v Rakousech vykazovaly výrazně větší pohybovou aktivitu než jedinci z kontrolní lokality ve Splzově napříč všemi sledovanými obdobími. Celkově nelze z těchto výsledků vyvozovat významné ovlivnění pohybových aktivit vranek vodáky.

Obrázek 18 ukazuje domovské okrsky vranek obecných. Zobrazeny jsou místa nálezů vranek mobilní anténou a vymezené oblasti s jejich nejčastějším výskytem, tedy jádrové oblasti i širší okrsky, které ryby využívají méně pravidelně.

Počty vodáků s riziková místa

Referenční (kontrolní) lokalita ve Splzově je skutečně pod minimálním vodáckým tlakem. Během pozorování bylo nejvíce napočítáno 10 kánoí za den a nejčastěji byla lokalita celý den bez vodáckých lodí. Vodáků, kteří sjíždějí Jizeru v tomto úseku je minimum a pro nedostatek vody v hlavním korytě řeky, kde se i nachází kontrolní lokalita, využívají raději derivační kanál k MVE Líšný. Naprostá většina vodáků začínající v Malé Skále projíždí přes sledovanou

lokalitu v Rakousech, kde nejvyšší počty lodí plují před polednem a obzvláště vytížené jsou víkendy. Průměrně projelo ve sledovaném období 156,53 lodí ve všední den a 373,73 lodí o víkendu. Celkově během 45 dní průzkumu v roce 2024 projelo sledovanou lokalitou 6815 kánoí a kajaků, 2543 raftů a 75 paddleboardů. Vyhodnocení části videozáznamu ve sledované lokalitě (Rakousy) v roce 2024 ukázalo, že průměrně z lodí vystoupí a lodě přetahuje 13 % lidí (většinou rafty). Denní počty jsou zobrazeny na obrázku 19. V roce 2025 projelo sledovanou lokalitou 6642 kánoí, 2386 raftů a 212 jiných plavidel (194 paddleboardů a 18 nafukovacích člunů). Celkově tak během sledovaného období v roce 2025 projelo 26992 vodáků, kdy 1851 vodáků vystoupilo z lodí. Denní počty jsou zobrazeny na obrázku 20.

Dále byla v roce 2025 analyzována závislost mezi počtem vodáků, kteří vystoupili, jejich ušlou vzdáleností a průměrnou výškou hladiny v daném čase. Výsledky této analýzy jsou znázorněny v grafech níže (Obrázek 21 a 22). Na základě dat o vystoupivších vodácích bylo zjištěno, že většina osob po vystoupení z plavidla ušla vzdálenost přesahující 15 metrů (Obrázek 22a). Na obrázku 22b je zachycena závislost počtu vodáků, kteří vystoupili, na výšce hladiny toku. Z grafu vyplývá, že se s rostoucí hladinou vody celkový počet vodáků, kteří vystoupí, i jejich ušlé vzdálenosti snižují. Nejvyšší četnosti byly pozorovány při nižších hladinách (< 15 cm a 15–20 cm; v přepočtu cca < 2,68 m³/s a 2,68 – 3,97 m³/s), kde docházelo k největšímu počtu vystoupení i delším ušlým vzdálenostem. Naopak při vyšších průtocích (nad 30 cm; v přepočtu cca nad 5,89 m³/s) výrazně ubývá, jak počet vodáků, kteří vystoupí, tak jejich pohybová aktivita po vystoupení. Průtok a tedy výška hladiny kamenných lavic ovlivňuje chování vodáků, respektive nutnost přetahovat lodě – při nižším průtoku dochází k častějšímu zastavení a pohybu po břehu, zatímco při vyšších hladinách je splouvání plynulejší a zastávek méně.

Na trase z Malé Skály k Zrcadlové koze bylo vytipováno 10 úseků jako problematických, kde dochází k častému přetahování lodí, či drhnutí lodí o dno a potenciální kolizi s vrankou obecnou (Obrázek 23).

Diskuse

Z průběžných záznamů telemetrických antén není zřejmý jasný rozdíl mezi sledovanou a kontrolní lokalitou a podle odlovů elektrickým agregátem to vypadá, že populace na obou lokalitách jsou silné a početné. To ale neznamená, že populace vranky nemůžou být přílišným vodáckým provozem potenciálně ohroženy. Ve sledované lokalitě velká část posádky raftů musela vystoupit a přetahovat lodě přes mělčiny kamenné lavice, kde byly vranky mobilní anténou pravidelně zaznamenávány. Trasa přetahování se pohybovala odhadem mezi 20 a 50

metry. Často také lidé využívali tuto lokalitu k zastavení a odpočinku, kdy pak trávili pohybem v řece delší čas. Obdobné disturbance lze očekávat i na ostatních devíti kamenných lavicích na vodácký atraktivní trase, kde lze také očekávat mnoho vranek kvůli obdobně vhodným podmínkám. Například od pátku do neděle 19. až 21. července v roce 2024 lokalitou projelo 3113 lidí na 1079 plavidlech a 394 z lodí v lokalitě vystoupilo a brodilo řekou. Podobně tomu bylo v roce 2025 například od pátku do neděle 4. až 6. července, kdy lokalitou projelo 2768 lidí na 1053 plavidlech a 474 lidí z lodí vystoupilo. Navíc na lokalitě je viditelné, že kameny jsou oškrábané od tvrdých lodí (kánoí), což může také potenciálně způsobit posunutí kamenů, narušení úkrytů vranek či jejich rozmáčknutí. Vliv vodáctví a narušení říčního dna může mít na vranks vliv také nepřímý, kdy poškozují spíše benticky žijící říční bezobratlé, které jsou zdrojem potravy pro vranks. Vodáctví také může vadit více jiným druhům ryb s denní aktivitou nebo aktivněji žijícími. Podle informací místních sportovních rybářů i našich odlovů elektrickým agregátem se zdá, že je v místě málo velkých predátorů (pstruh, lipan). To může vlastně početnosti populace vranky obecné pomoci, ale chybí pak přirozená regulace.

Po proudou níže položené antény v rámci lokality (tedy s označením B a D) byly umístěny v proudnějším úseku a měly výrazně více záznamů než antény A a C, které měly dle záznamů minimum (Obrázek 12 a 14). Očekávaným problémem zvolené metody je, že označená vranka může dlouhou dobu setrvávat na stejném místě v dosahu antény. To má za výsledek mnoho záznamů jednoho čipu a systém není schopen číst více čipů zároveň. To se skutečně často dělo, kdy například na anténě B v roce 2024 byl jeden jedinec zaznamenáván celé září jen s krátkými přestávkami (ve kterých byli zaznamenáni další jedinci).

Ze sledování mobilní anténou bylo patrné, že většina jedinců se zdržuje v úsecích s nejrychleji proudící vodou, kde je ale také voda relativně mělká a může zde docházet k tření lodí o dno řeky. I po odeznění povodně v posledním průchodu prvního roku sledování (30. 9. 2024) mobilní anténou bylo na obou lokalitách zaznamenáno více než 10 značených jedinců, což se výrazně neliší od průchodů předchozích.

V průběhu sledování bylo na lokalitách patrné kolísání průtoků, které však není v dostupných měrných stanicích výrazně viditelné. Obrázek 24 ukazuje průtok v profilu Jizera – Železný Brod, tedy nad sledovanými lokalitami a obrázek 25 ukazuje hladiny Jizery v Turnově, tedy pod sledovanými lokalitami. Žádné dostupné měření průtoků však není v blízkosti sledovaných lokalit, a navíc dochází k velkým umělým změnám průtoků během operací malých vodních elektráren. Právě proto se v sezóně 2025 doplnilo sledování průtoků přímo na sledované lokalitě. Z podobnosti hydrografu ze Železného Brodu a z místa našeho

pozorování Rakousech (Obrázek 26) lze vyvodit, že zdrojem prudkého kolísání průtoku na lokalitě je MVE umístěná nad (protiproudu) měrným místem průtoku v Železném Brodě.

Derivační kanál MVE Líšný vede souběžně s řekou Jizerou, kde se nachází kontrolní lokalita Splzov a během provozu elektrárny jsou zde velmi nízké průtoky. Naopak průtok mnohokrát narůstá, když elektrárna stojí. Koncem srpna a začátkem září je z hydrografů patrný mírný pokles průtoků, kdy se pravděpodobně Jizera letos dostává na roční minimum.

Výrazným stresorem majícím vliv na rybí populace jsou umělé regulace průtoku a jeho různé ovlivňování například pro potřeby výroby elektřiny v MVE Nicméně fluktuace a například nápadné snížení detekcí antény B v první polovině srpna, může o něčem vypovídat, a může být způsobeno umělou změnou průtoku v lokalitě.

Závěr

V obou hodnocených lokalitách byly zjištěny početné populace chráněné vranky obecné, která zde patří k dominantním druhům ryb jak z hlediska početnosti, tak i odhadované biomasy. Sledovaný úsek v Rakousech je zároveň vystaven výraznému rekreačnímu tlaku vodáků. V závislosti na průtoku zde značná část posádek častěji vystupuje z lodí a přetahuje je nebo brodí korytem. Takové chování zvyšuje riziko mechanického poškození či přímého usmrcení jedinců vranky, zejména v mělkých proudných úsecích s kamenitým dnem.

Aktuálně sice nebyl prokázán jednoznačný pokles početnosti populace, nicméně robustní populace tohoto ohroženého druhu jsou stále vzácné a zasluhují preventivní ochranu. S ohledem na velmi vysokou návštěvnost a na skutečnost, že s klesajícím průtokem roste frekvence brodění, je nezbytné považovat uvedený vliv za potenciálně škodlivý – a to nejen pro vranku obecnou, ale také pro další zde zaznamenaný chráněný druh, mihuli potoční.

Doporučení

- Monitoring také na dalších označených mělkých proudných stanovištích, která slouží jako častá místa výstupu vodáků a zároveň představují potenciální habitaty vranky obecné a monitoring zaměřený na habitaty mihule potoční.
- Posílit informovanost vodáků (např. informačními tabulemi doporučujícím omezení brodění, používání raftů, přemísťování kamenů atd.).
- Zvážit organizační opatření omezující splouvání při velmi nízkých průtocích tedy menších než 20 cm v referenčním bodě, což odpovídá přibližně 4 m³/s.

Tato opatření sníží kumulativní rušivý vliv rekreační činnosti a podpoří dlouhodobé udržení příznivého stavu populací vranky obecné i mihule potoční ve sledované lokalitě i celého vodáky využívaného úseku řeky Jizery.

Literatura

- Dorts, J., Grenouillet, G., Dourfils, J., Mandiki, S. N., Milla, S., Silvestre, F., & Kestemont, P. (2012). Evidence that elevated water temperature affects the reproductive physiology of the European bullhead *Cottus gobio*. *Fish Physiology and Biochemistry*, 38, 389-399.
- Greenberg, L.A. and Giller, P.S. (2000), The potential of flat-bed passive integrated transponder antennae for studying habitat use by stream fishes. *Ecology of Freshwater Fish*, 9: 74-80.
- Jermacz, Ł., Kobak, J., Dzierżyńska, A. and Kakareko, T. (2015), The effect of flow on the competition between the alien racer goby and native European bullhead. *Ecol Freshw Fish*, 24: 467-477.
- Knaepkens, Baekelandt, & Eens. (2005). Assessment of the movement behaviour of the bullhead (*Cottus gobio*), an endangered European freshwater fish. *Animal Biology*, 55(3), 219-226.
- Knaepkens, G., Bervoets, L., Verheyen, E., & Eens, M. (2004 A). Relationship between population size and genetic diversity in endangered populations of the European bullhead (*Cottus gobio*): implications for conservation. *Biological Conservation*, 115(3), 403-410.
- Knaepkens, G., Bruyndoncx, L., Coeck, J., & Eens, M. (2004 B). Spawning habitat enhancement in the European bullhead (*Cottus gobio*), an endangered freshwater fish in degraded lowland rivers. *Biodiversity & Conservation*, 13, 2443-2452.
- Knapen, D., Knaepkens, G., Bervoets, L., Taylor, M. I., Eens, M., & Verheyen, E. (2003). Conservation units based on mitochondrial and nuclear DNA variation among European bullhead populations (*Cottus gobio* L., 1758) from Flanders, Belgium. *Conservation Genetics*, 4, 129-140.
- Kubín M, Rulík M, Lusk S, Závorka L. Habitat degradation and trout stocking can reinforce the impact of flash floods on headwater specialist Alpine bullhead *Cottus poecilopus* – A case study from the Carpathian Mountains. *J Appl Ichthyol*. 2018; 34: 825–833.
- Kubín M, Závorka L, Rulík Ma, Galia T, Skarpich V, Mikl L, Šmejkal M, Jaskula F. (2020). Kdo uplave, přežije: Působení těžké techniky na život v řekách.
- Lewin, W. C., Arlinghaus, R., & Mehner, T. (2006). Documented and potential biological impacts of recreational fishing: insights for management and conservation. *Reviews in Fisheries Science*, 14(4), 305-367.

- Roberts, B.C. and White, R.G. (1992), Effects of Angler Wading on Survival of Trout Eggs and Pre-emergent Fry. *North American Journal of Fisheries Management*, 12: 450-459.
- Skov, C., Brodersen, J., Brönmark, C., Hansson, L.-A., Hertonsson, P. and Nilsson, P.A. (2005), Evaluation of PIT-tagging in cyprinids. *Journal of Fish Biology*, 67: 1195-1201.
- Van Liefferinge, C., Auwerx, J., Vught, I., Belpair, C., & Meire, P. (2021). Conservation of the bullhead by re-introduction in Flanders, North Belgium. In *Global conservation translocation perspectives: 2021. Case studies from around the globe*/Soorae, PS [edit.] (pp. 32-40).

Tabulky

Tabulka 1: Souhrnná tabulka velikostního složení standardní délky SL (mm) vranek obecných podle lokalit v roce 2024 a 2025.

Rok	Lokalita	průměr SL	Směrodatná odchylka	min	max	n
2024	Rakousy	55.95	11.66	30	91	307
2024	Splzov	56.08	15.16	25	91	367
2025	Rakousy	59.69	9.73	12	90	510
2025	Splzov	57.23	9.70	35	90	660

Tabulka 2: Souhrnná tabulka velikostního složení SL (mm) vranek obecných podle lokalit a typu stanoviště v roce 2025.

Rok	Lokalita	Stanoviště	průměr SL	Směrodatná odchylka	min	max	n
2025	Rakousy	Proud	59.98	9.34	20	90	480
2025	Rakousy	Tišina	54.89	14.34	12	85	30
2025	Splzov	Proud	57.50	9.74	38	89	595
2025	Splzov	Tišina	54.77	9.06	35	90	65

Tabulka 3: Podíl vranky obecné na celkový počet chycených ryb v kontrolní a sledované lokalitě rozdělený dle typu úseku v roce 2025 (druhá sezóna sledování).

Datum	Lokalita	Stanoviště (úsek)	Procento
11.06	Rakousy	Proud	37.93103
11.06	Rakousy	Tišina	10.25641
11.06	Splzov	Celá lokalita	14.48087
27.06	Rakousy	Proud	27.09677
27.06	Rakousy	Tišina	21.81818
27.06	Splzov	Proud	11.63366
27.06	Splzov	Tišina	6.299213
30.07	Rakousy	Proud	43.19372
30.07	Rakousy	Tišina	27.90698
30.07	Splzov	Proud	20.91038
30.07	Splzov	Tišina	22.5
29.08	Rakousy	Proud	47.70642
29.08	Rakousy	Tišina	8.823529
29.08	Splzov	Proud	22.02487
29.08	Splzov	Tišina	14.02715

Tabulka 4: Souhrnná tabulka značených a zaznamenaných vranek obecných v roce 2024 a 2025.

Rok	Označeno		Zaznamenáno unikátních PIT – tagů celkem (mobilní; stacionární anténa)		– z toho značených v roce			
	Rakousy	Splzov	Rakousy	Splzov	Rakousy		Splzov	
2024	220	207	175 (166;27)	176 (167;35)	2024	2025	2024	2025
2025	54	40	103 (100;13)	108 (107;27)	58	45	71	37
Celkem	274	247	230 (222;39)	218 (210;61)				

Obrazová příloha



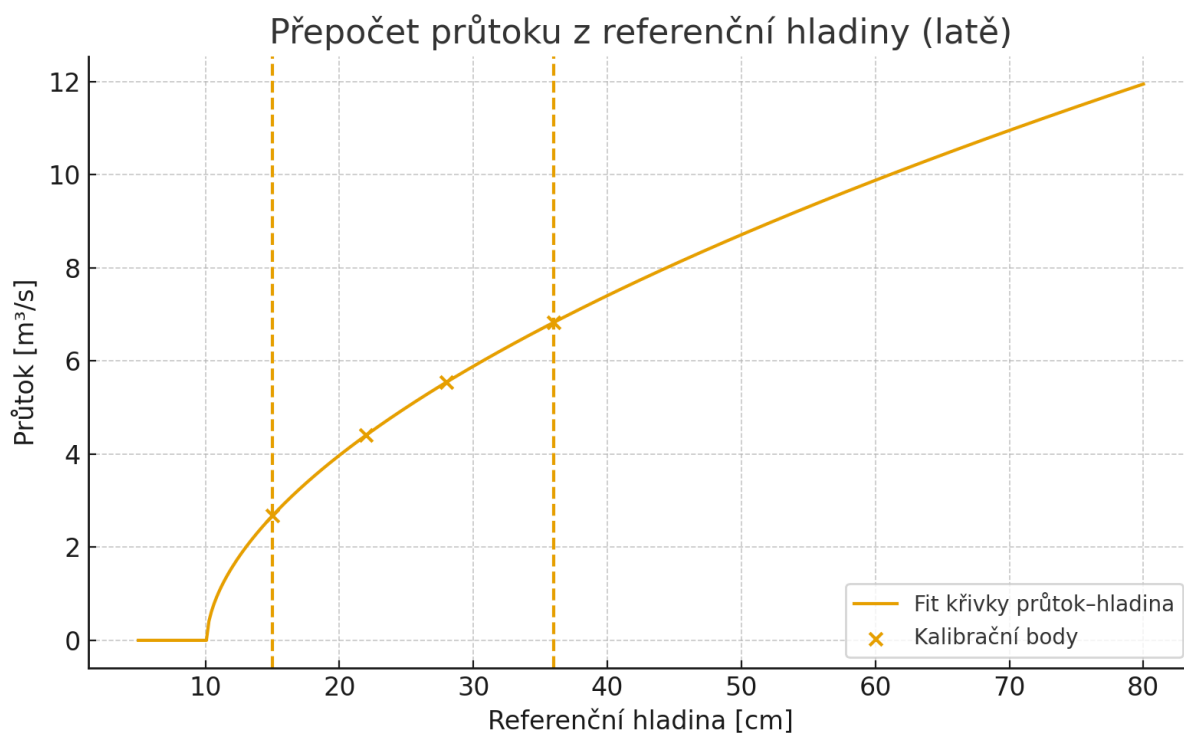
Obrázek 1: Referenční lokalita v blízkosti obce Splzov s vyznačením umístění antén telemetrického systému (pravý břeh dole). Anténa A vlevo a anténa B vpravo. Situace v roce 2024, v roce 2025 byla umístěna pouze anténa na pozici B.



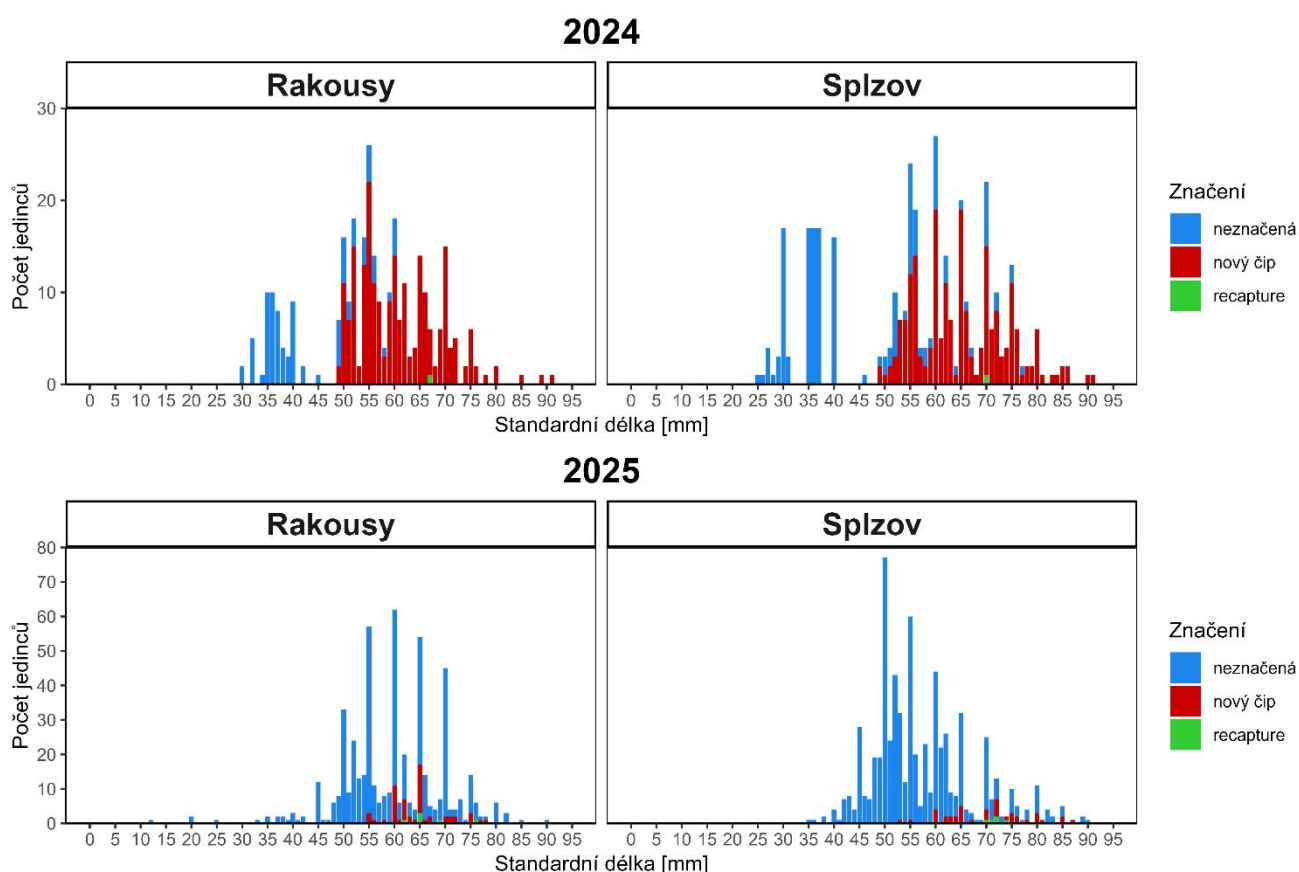
Obrázek 2: Sledovaná lokalita v blízkosti obce Rakousy s vyznačením umístění antén telemetrického systému (pravý běh dole). Anténa C vlevo a anténa D vpravo. Situace v roce 2024, v roce 2025 byla umístěna pouze anténa na pozici D.



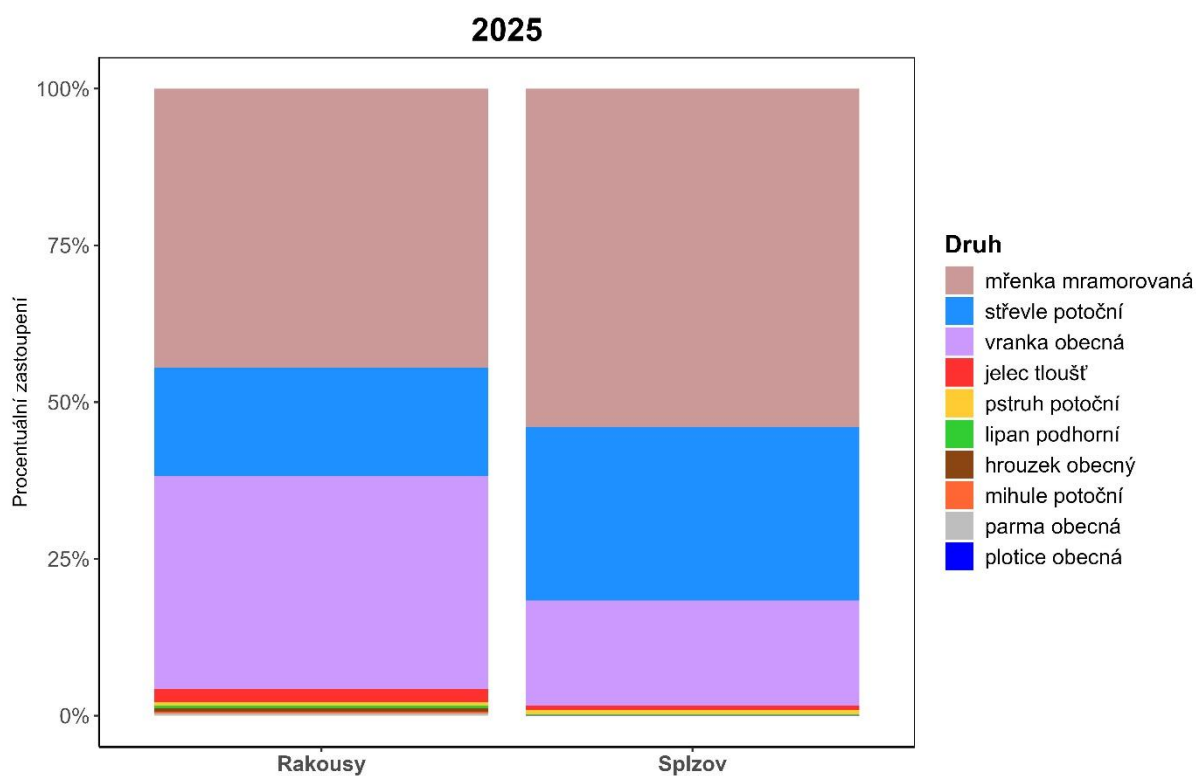
Obrázek 3: Průchod lokality v Rakousech s mobilní anténou – dohledávačkou čipů.



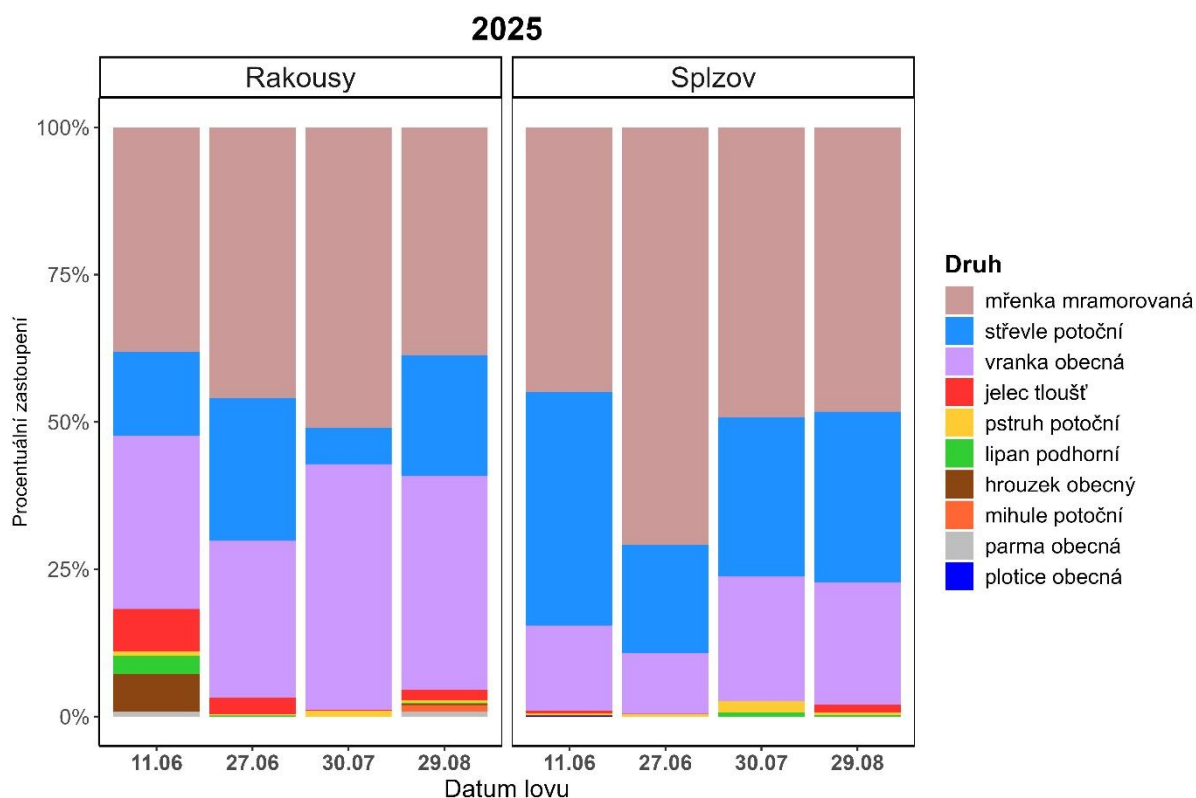
Obrázek 4: Přepočet průtoku z referenční hladiny (latě). Křivka zobrazuje vztah mezi referenční hladinou [cm] a průtokem [m³/s], odhadnutý mocninným modelem s posunem. Křížky označují kalibrační měření, tečkované svislé čáry vymezují kalibrační rozsah 15–36 cm; mimo tento interval jde o extrapolaci.



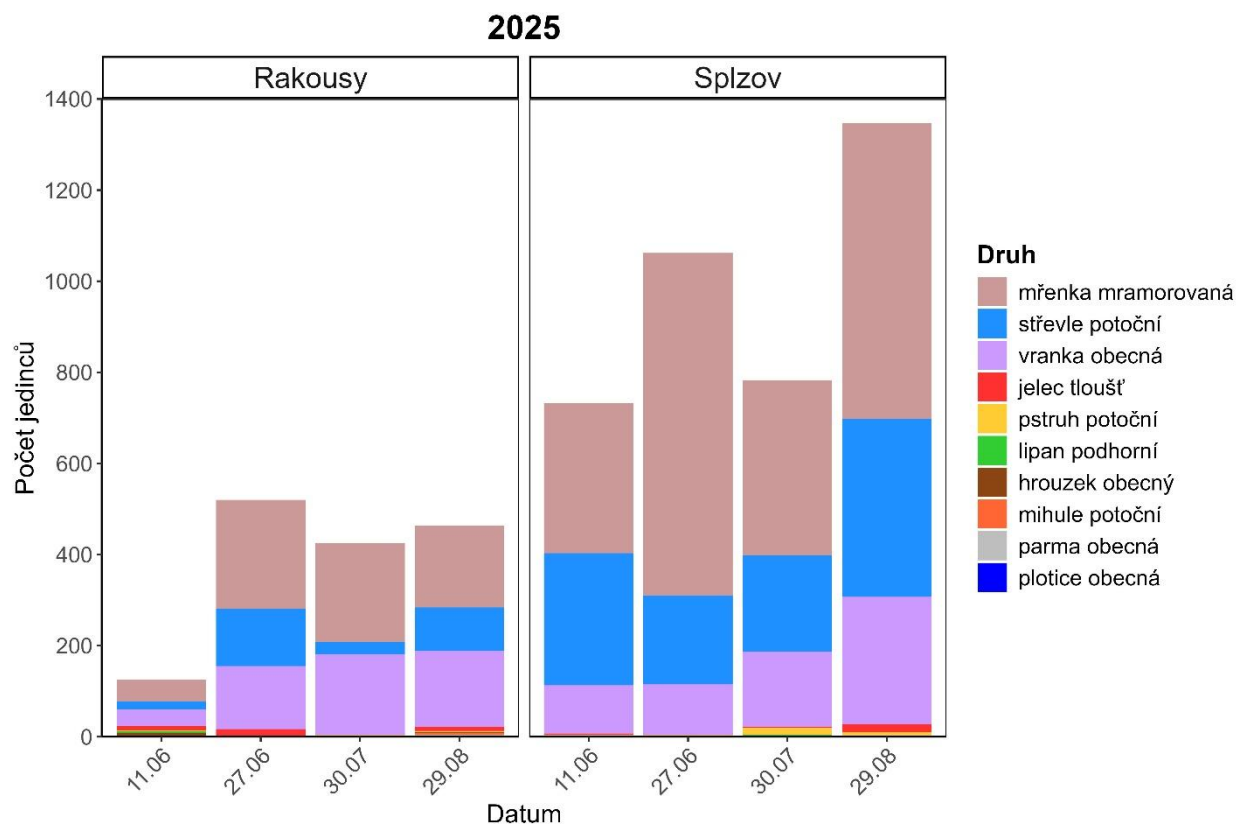
Obrázek 5: Velikostní struktura populace vranky obecné v sledované lokalitě Rakousy a referenční lokalitě Splzov. Vranky PIT-tagované bezprostředně po odlovu jsou označeny červeně (nový čip). Vranky neznačené čipy z důvodu malé velikosti nebo dosažení potřebného počtu čipovaných jedinců jsou označeny modře (neznačeno). Vranka zpětně odlovena během druhého lovu s čipem z prvního lovu je označena zeleně (recapture). V roce 2024 byly provedeny dva elektrolovy a v roce 2025 čtyři, z toho důvodu se početnosti tak liší mezi roky.



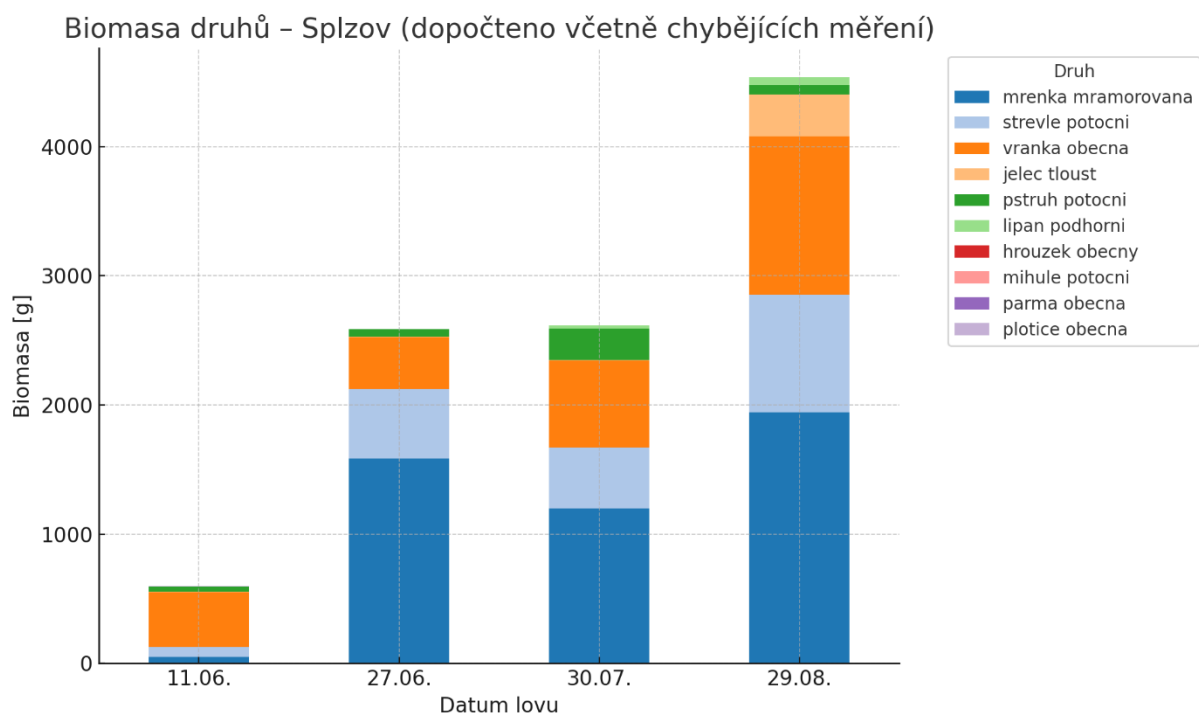
Obrázek 6a: Procentuální zastoupení druhů ryb a mihulí z elektrolovů v roce 2025 v sledované lokalitě Rakousy a referenční lokalitě Splzov.



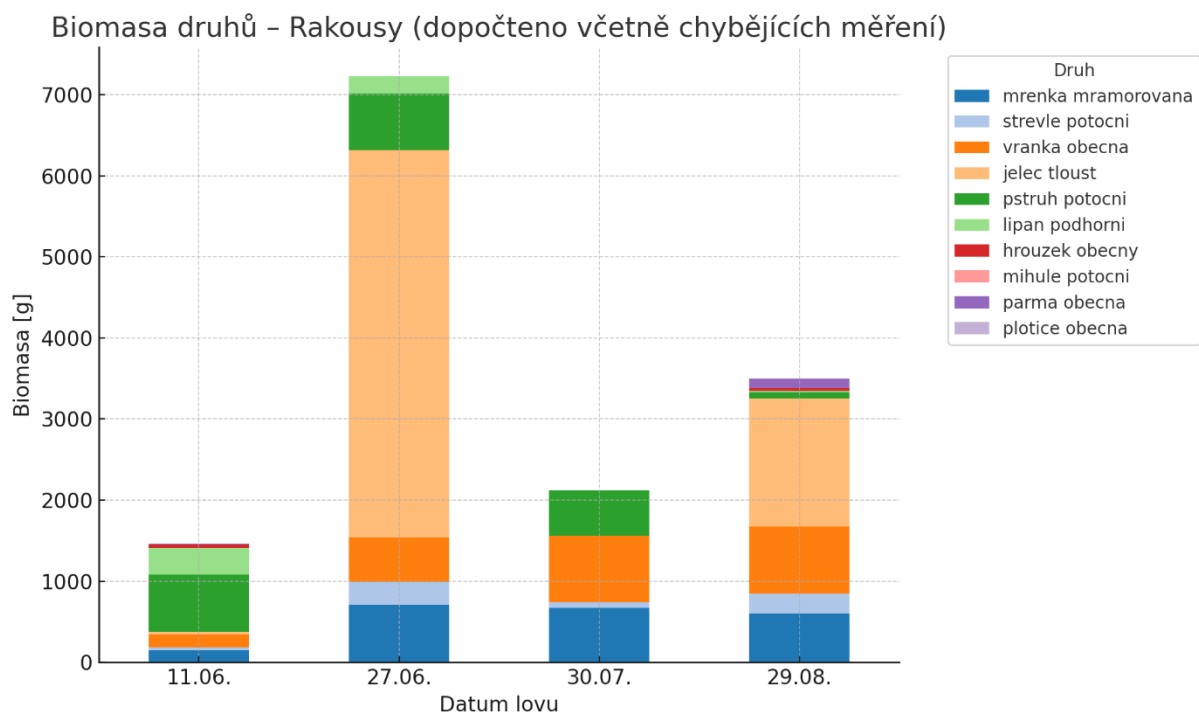
Obrázek 6b: Procentuální zastoupení druhů ryb a mihulí z elektrolovů v roce 2025 v sledované lokalitě Rakousy a referenční lokalitě Splzov.



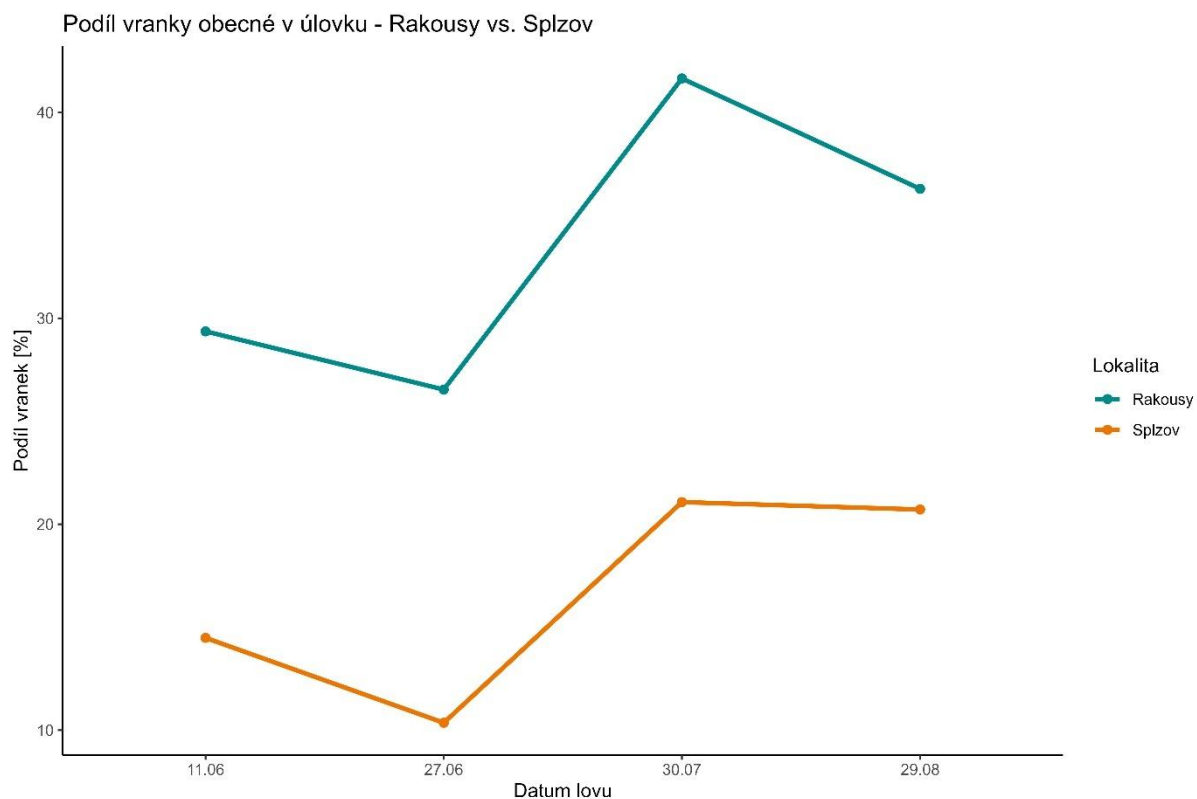
Obrázek 7: Početnost jednotlivých druhů ryb a mihulí z elektrolovů v roce 2025 v sledované lokalitě Rakousy a referenční lokalitě Splzov.



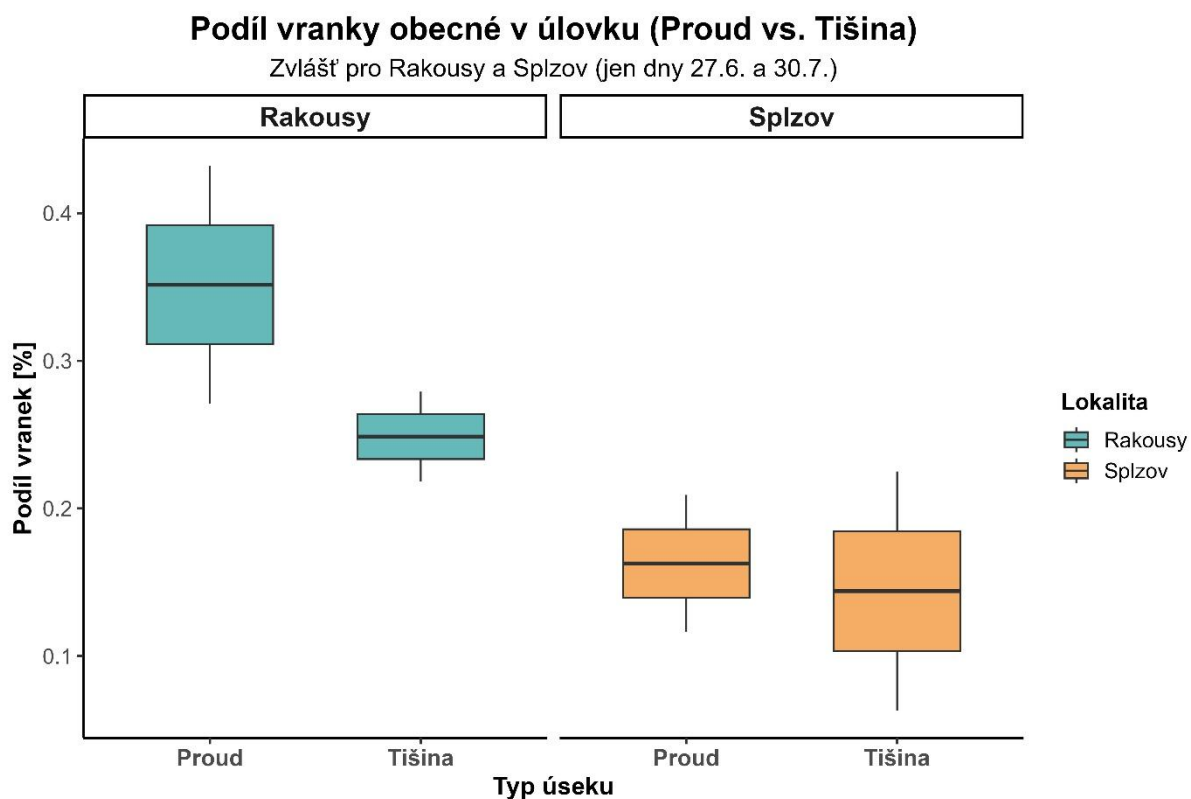
Obrázek 8a: Dopočítaná biomasa jednotlivých druhů ryb a mihulí z elektrolovů v roce 2025 v referenční lokalitě Splzov.



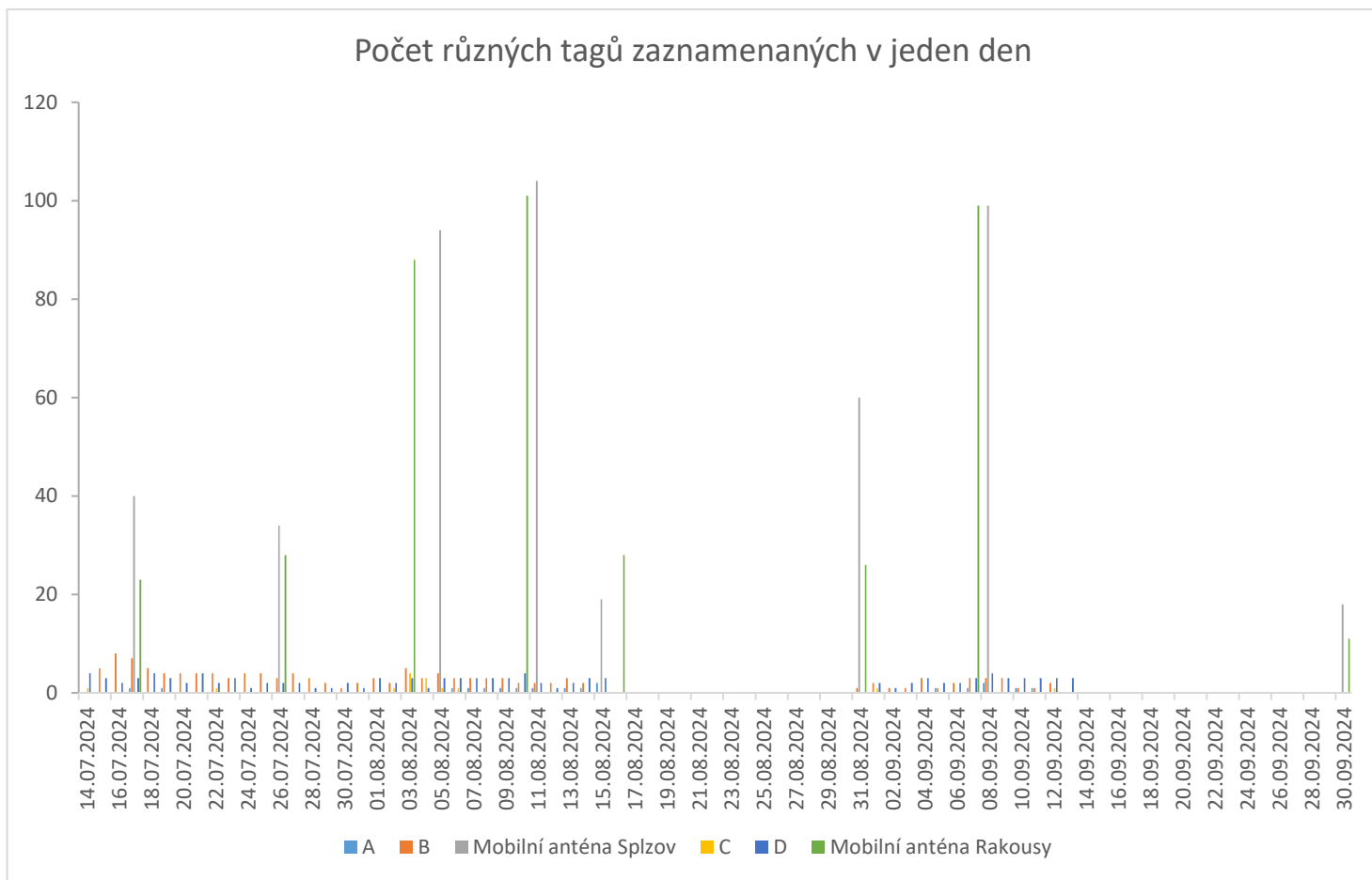
Obrázek 8b: Dopočítaná biomasa jednotlivých druhů ryb a mihulí z elektrolovů v roce 2025 v sledované lokalitě Rakousy.



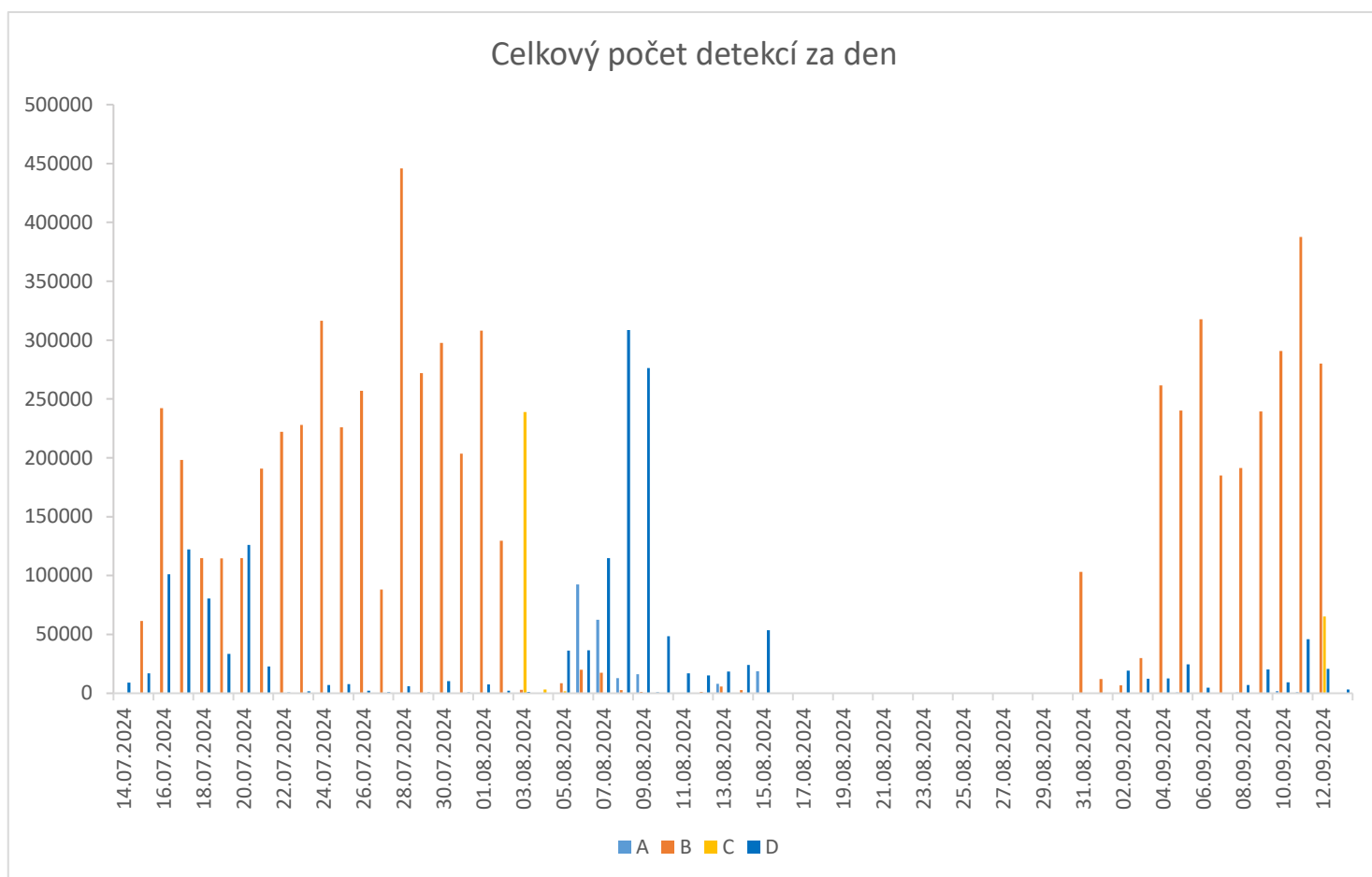
Obrázek 9: Podíl vranky obecné v celkovém úlovku v lokalitě Rakousy a Splzov. Zde je jasné že pravděpodobnost vranky v úlovku se měnila v obou lokalitách takřka stejně.



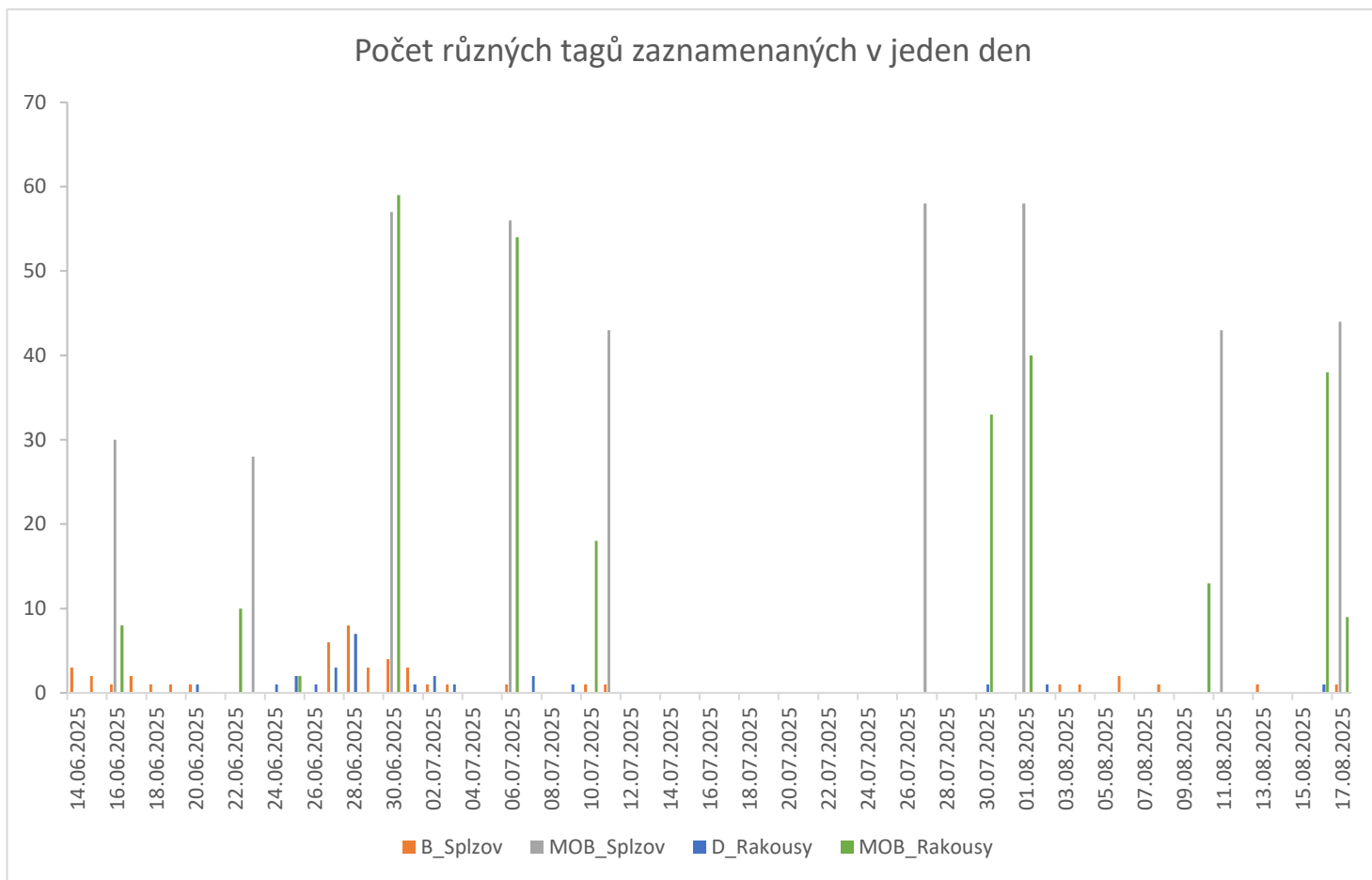
Obrázek 10: Podíl vranky obecné v celkovém úlovku v lokalitě Rakousy a Splzov rozdělený dle loveného úseku (Proud vs Tišina).



Obrázek 11: Počty různých zaznamenaných jedinců vranky obecné během dnů na jednotlivých anténách v roce 2024. Kontinuální průzkum stacionárními anténami (A – C) probíhal od 14.7. do 15.8. a pak od 31.8. do 13.9. Antény A a B jsou v kontrolní lokalitě Splzov a C a D v sledované – Rakousy.

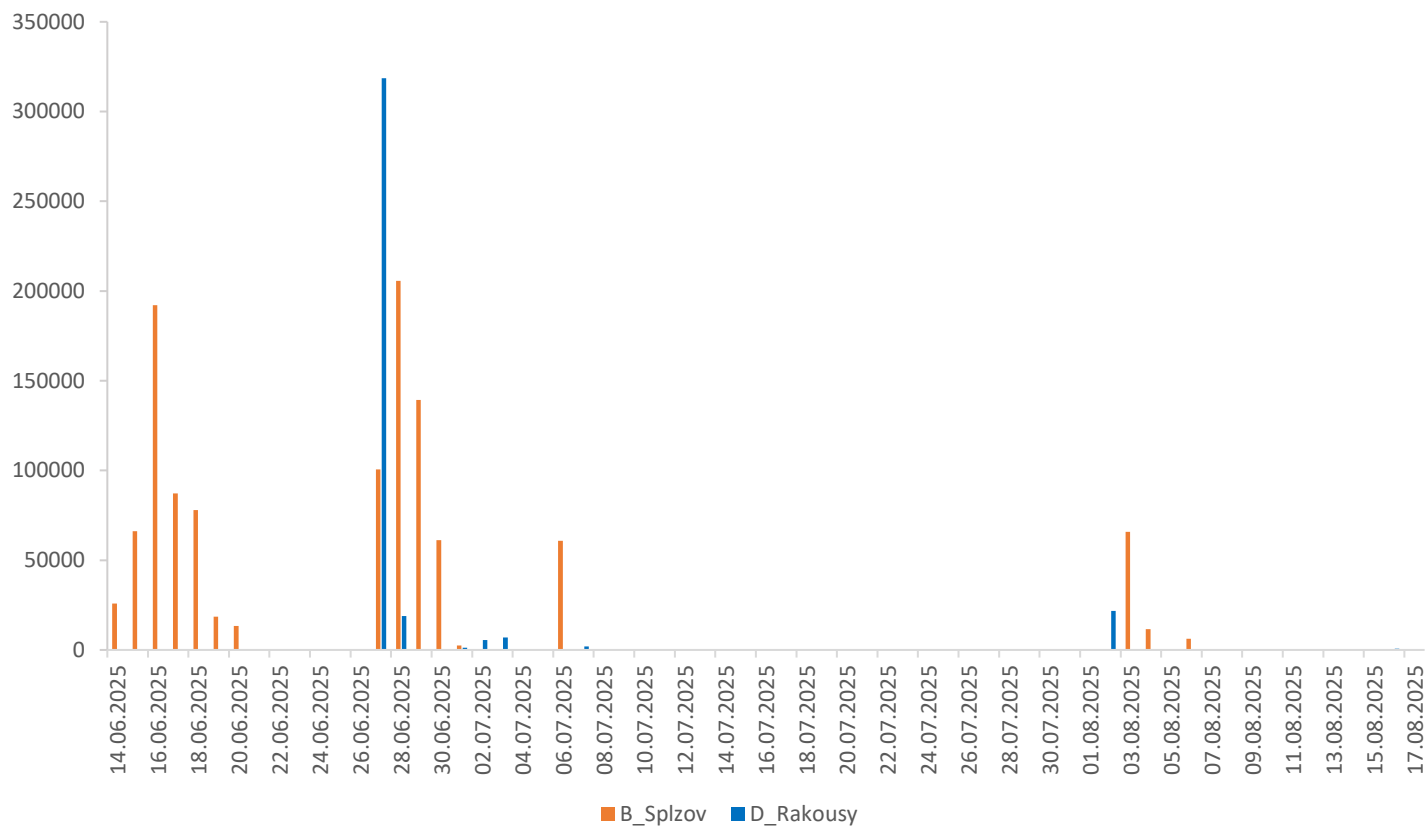


Obrázek 12: Celkový počet detekcí stacionárních antén A a B (Splzov) a C a D (Rakousy) v roce 2024. Kontinuální průzkum stacionárními anténami (A – C) probíhal od 14.7. do 15.8. a pak od 31.8. do 13.9. Antény A a B jsou v kontrolní lokalitě Splzov a C a D v sledované – Rakousy.

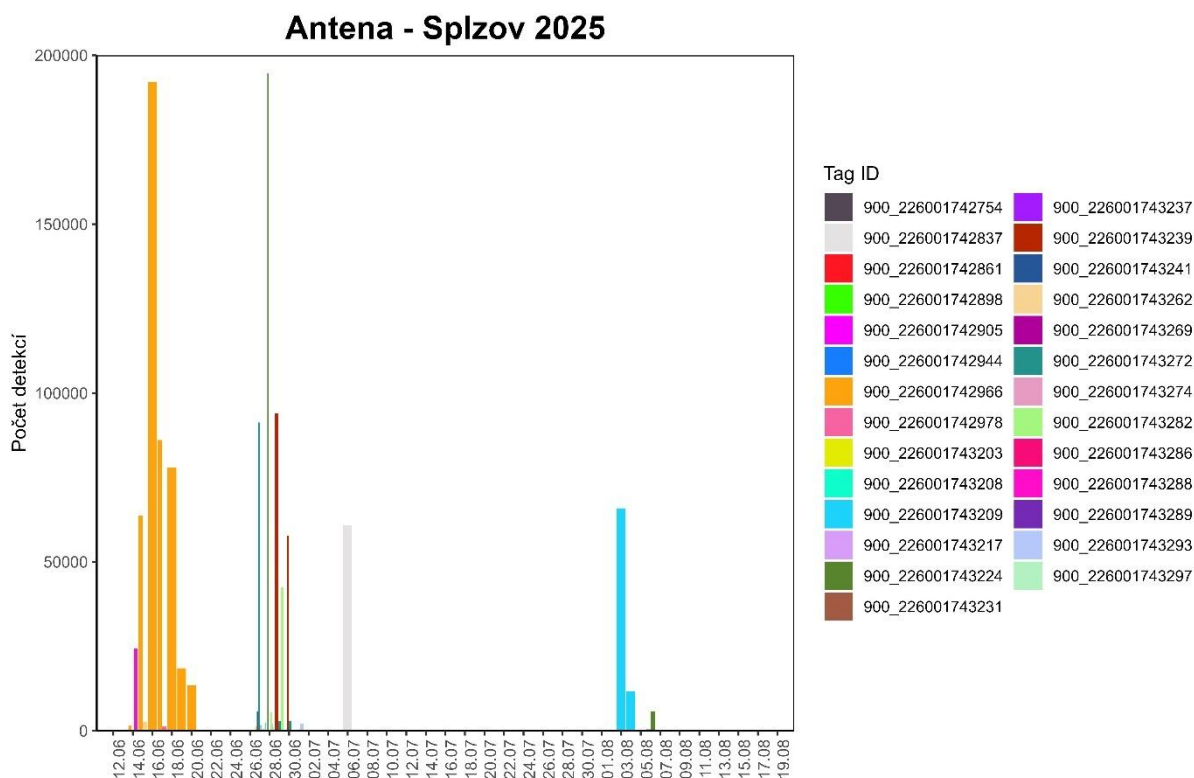


Obrázek 13: Počty různých zaznamenaných jedinců vranky obecné během dnů na jednotlivých anténách v roce 2025. Kontinuální průzkum stacionárními anténami (B a D) probíhal od 14.6. do. 11.7. a pak od 25.7. do 17.8. Anténa B je v kontrolní lokalitě Splzov a D v sledované – Rakousy.

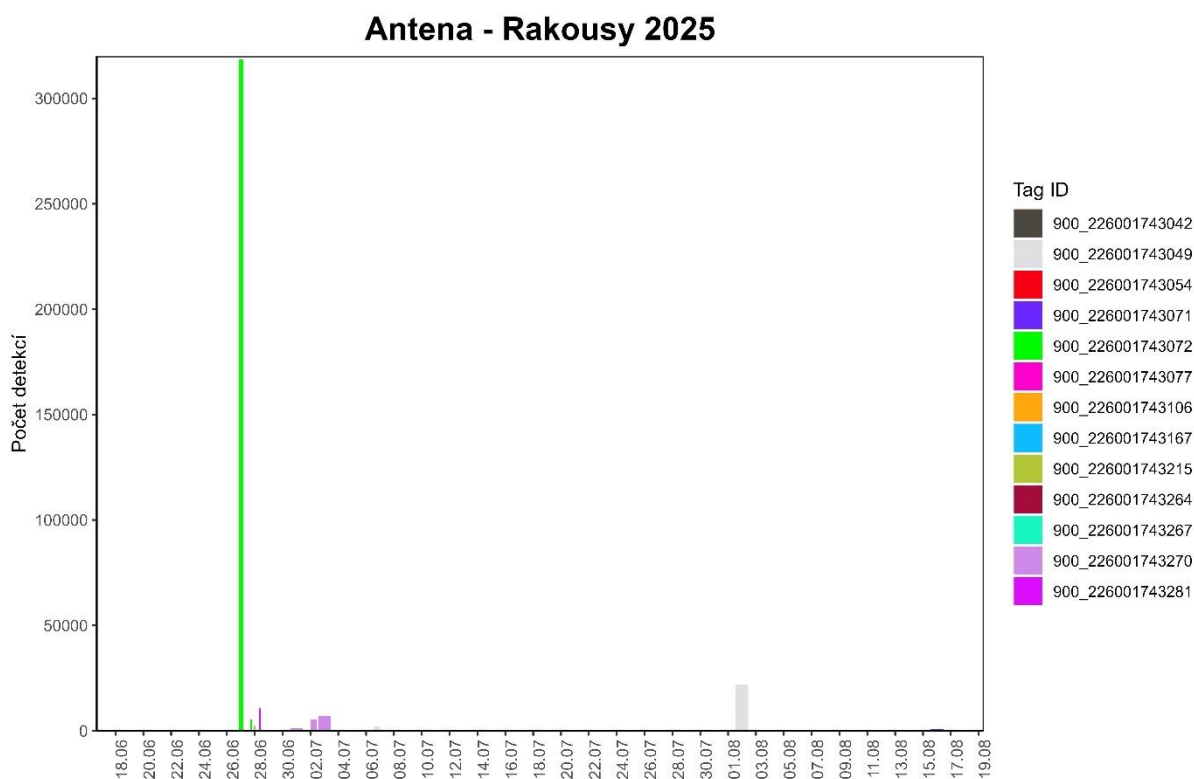
Celkový počet detekcí za den



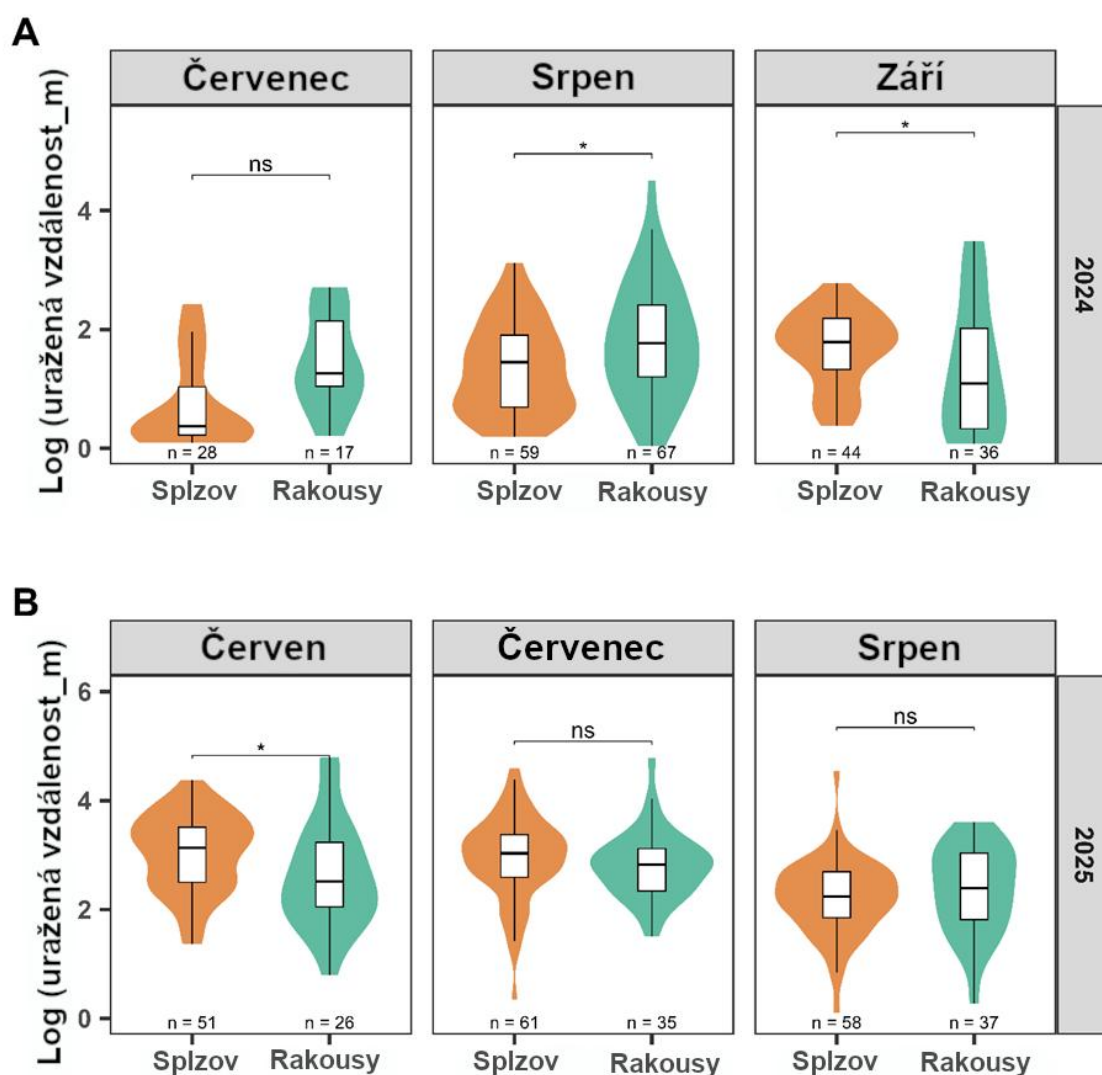
Obrázek 14: Celkový počet detekcí stacionárních antén B (Splzov) a D (Rakousy) v roce 2025. Kontinuální průzkum stacionárními anténami (B a D) probíhal od 14.6. do. 11.7. a pak od 25.7. do 17.8. Anténa B je v kontrolní lokalitě Splzov a D v sledované – Rakousy.



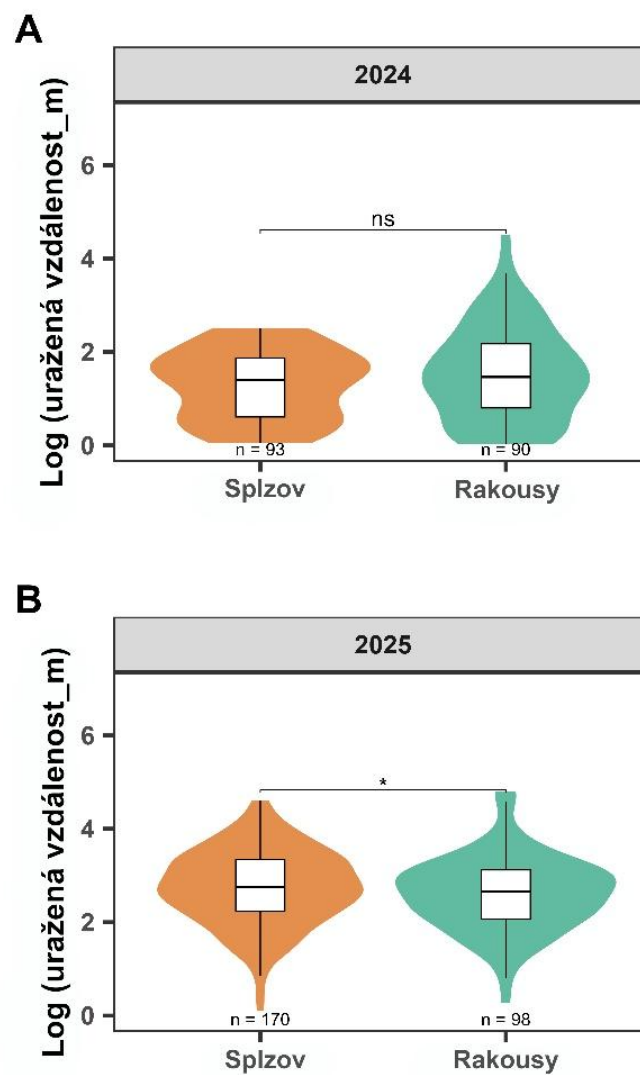
Obrázek 15a: Celkový počet detekcí individuálních tagů na anténě – Splzov v průběhu času v roce 2025. Každá barva odpovídá jednomu unikátnímu PIT – tagu, tedy jedné označené vrance.



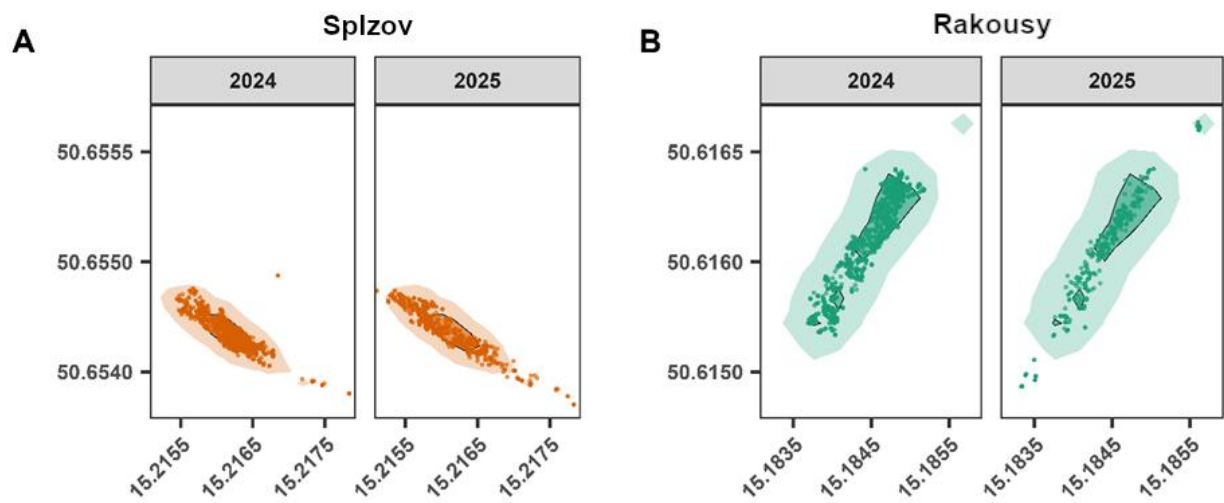
Obrázek 15b: Celkový počet detekcí individuálních tagů na anténě – Rakousy v průběhu času v roce 2025. Každá barva odpovídá jednomu unikátnímu PIT – tagu, tedy jedné označené vrance.



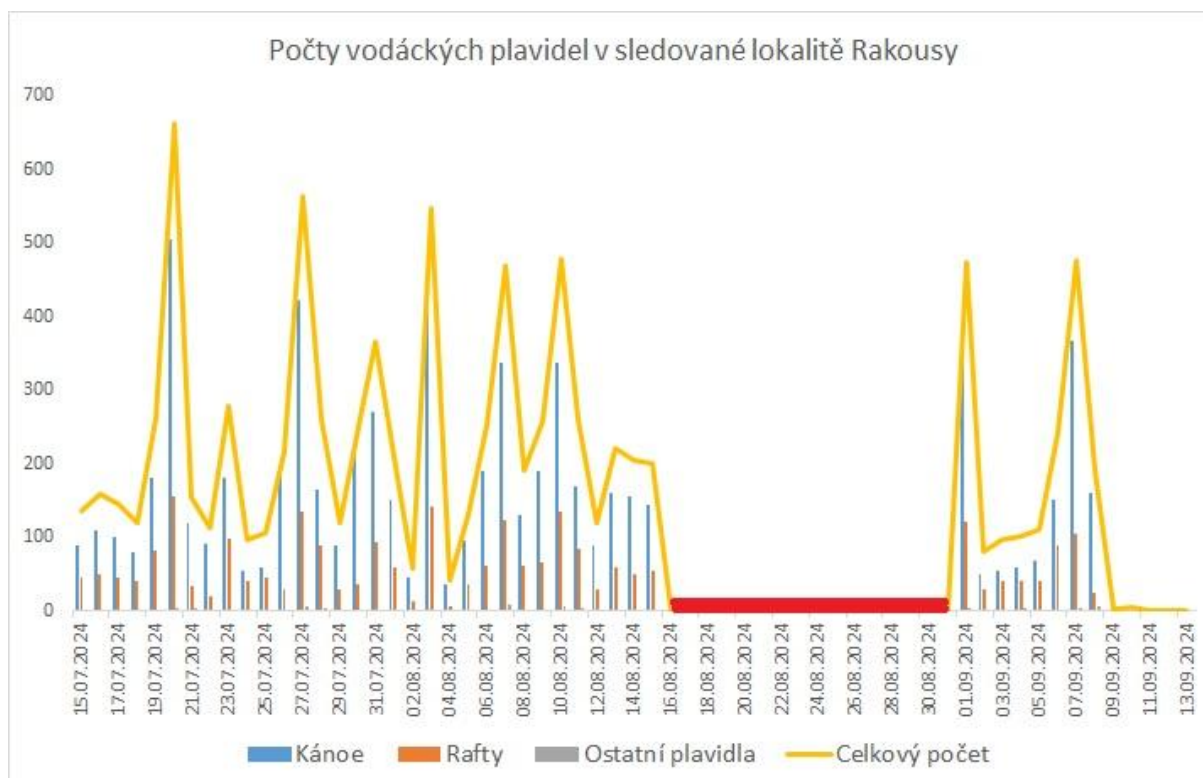
Obrázek 16: Měsíční variabilita vzdáleností, které urazily značené vranky obecné ve sledované (Rakousy) a kontrolní (Splzov) lokalitě v jednotlivých letech. Graf znázorňuje rozdíly v pohybové aktivitě mezi lokalitami a obdobími roku; statisticky významné rozdíly jsou vyznačeny hvězdičkami (podrobnosti viz Metodika).



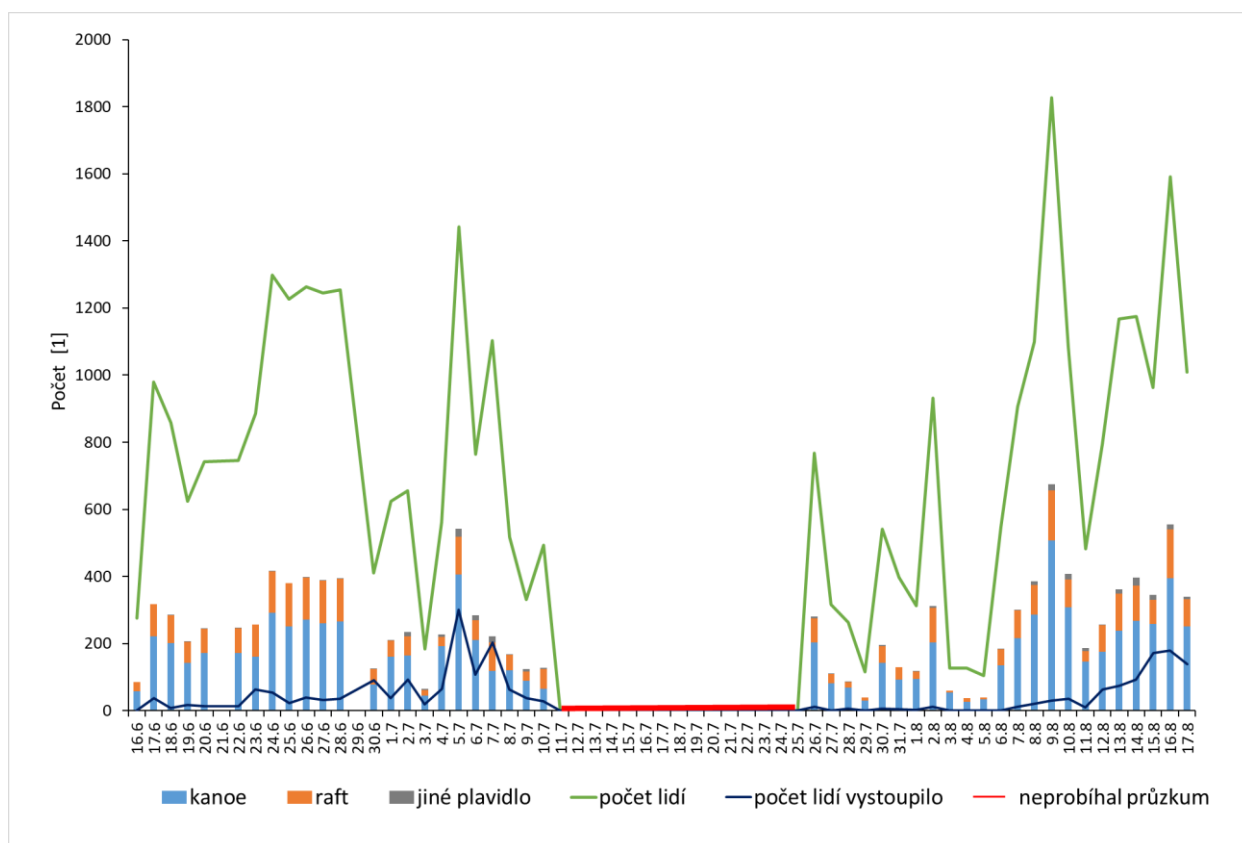
Obrázek 17: Celková vzdálenost, kterou vranky urazily ve sledované a kontrolní lokalitě v jednotlivých letech. Graf ukazuje meziroční rozdíly v pohybové aktivitě a prostorovém využívání; podrobnosti o použitých testech jsou uvedeny v Metodice.



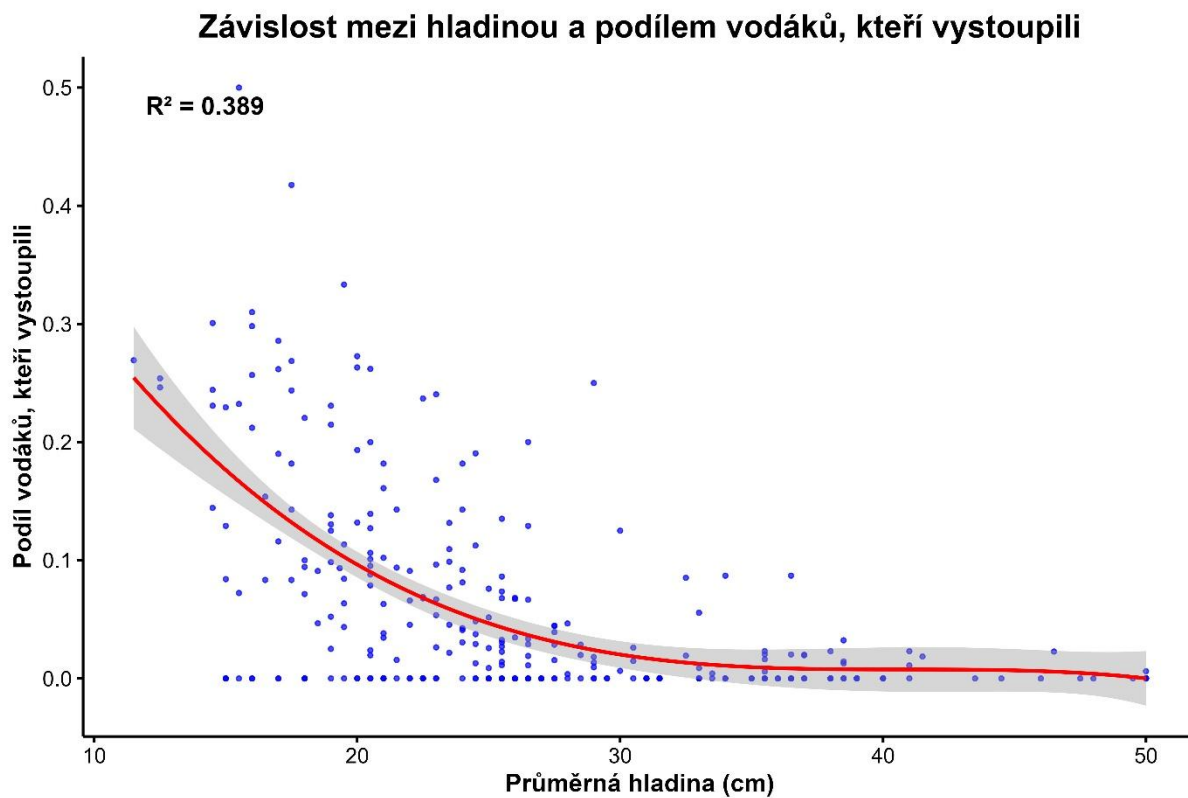
Obrázek 18: Rozsah využívaného prostoru značených vranek obecných (tzv. domovské okrsky „home range“) ve sledované a kontrolní lokalitě. Barevně jsou odlišeny oblasti s vyšší koncentrací výskytu (jádrové oblasti) a širší domovské okrsky.



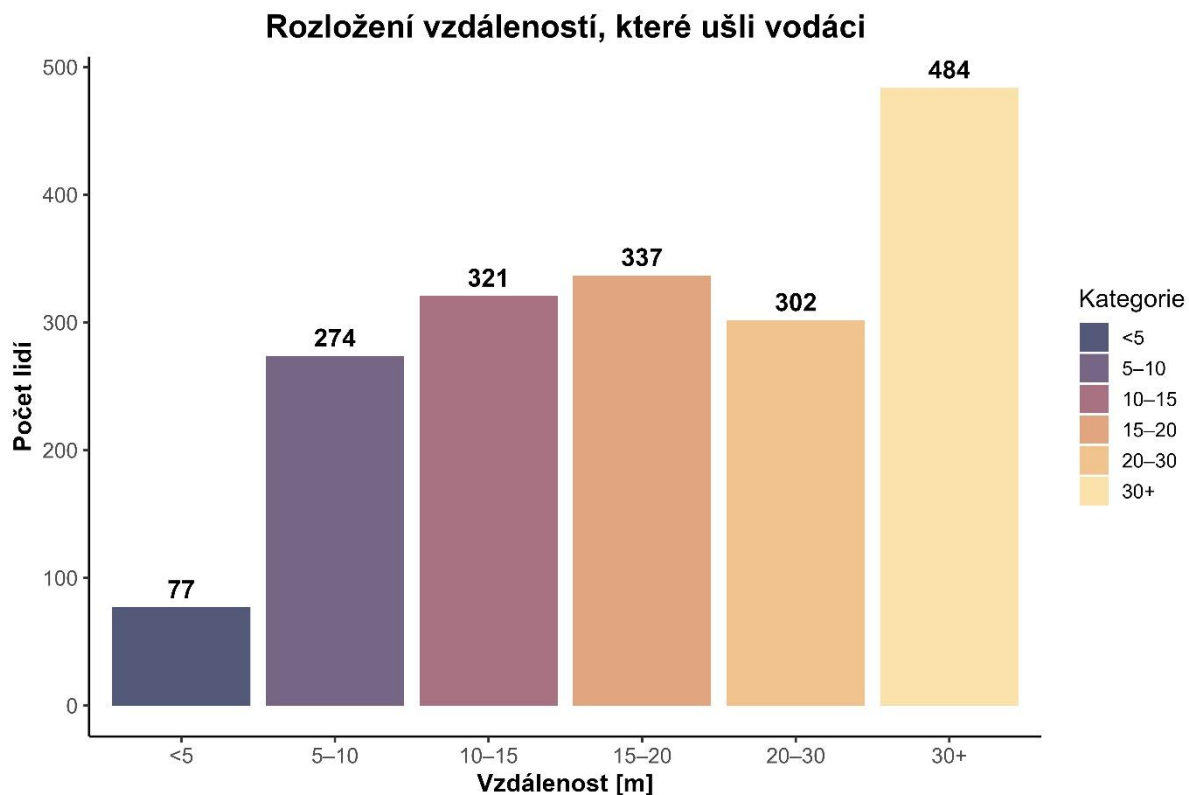
Obrázek 19: Počty lodí, které projely sledovanou lokalitou v blízkosti obce Rakousy během průzkumu v sezóně 2024. Průzkum probíhal od 14.7. do 15.8. a pak od 31.8. do 13.9., červeně je vyznačen výsek, kdy průzkum neprobíhal.



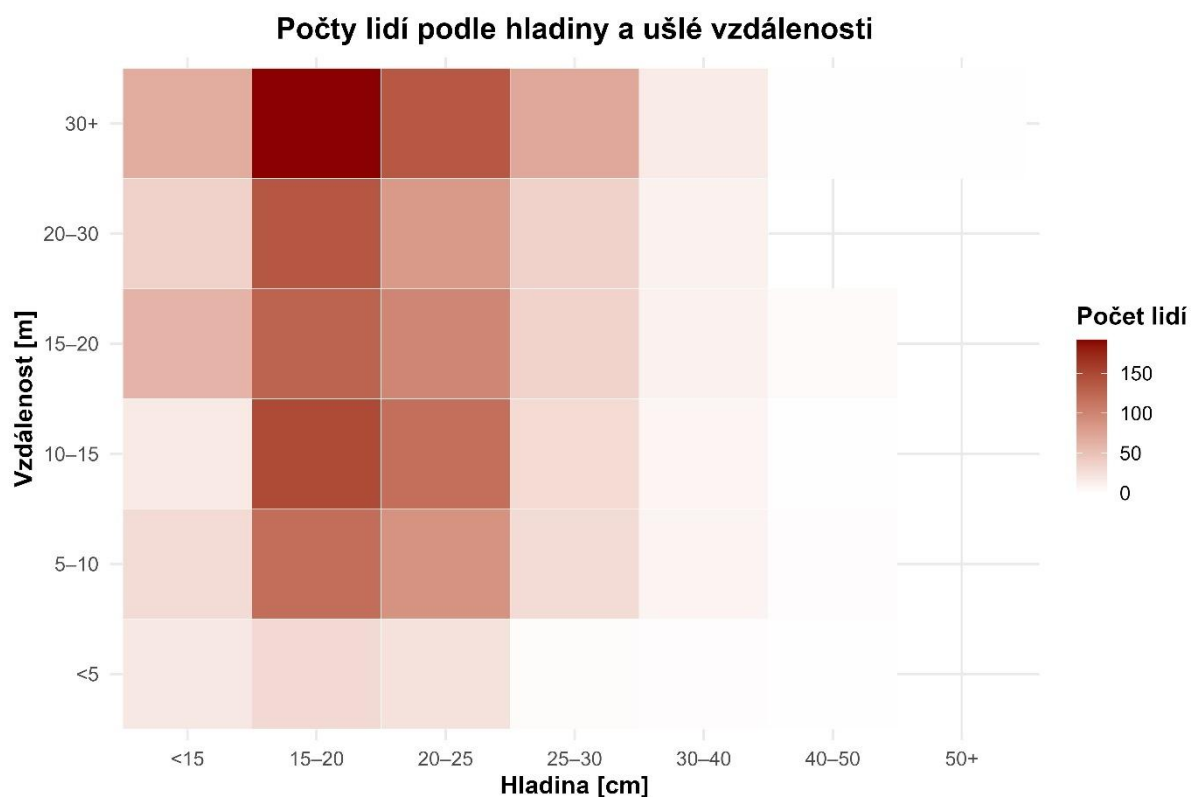
Obrázek 20: Počty lodí, které projely sledovanou lokalitou v blízkosti obce Rakousy během průzkumu v sezóně 2025. Průzkum probíhal od 14.6. do 17.8., černě je vyznačen výsek, kdy průzkum neprobíhal (od 11.7. do 25.7.).



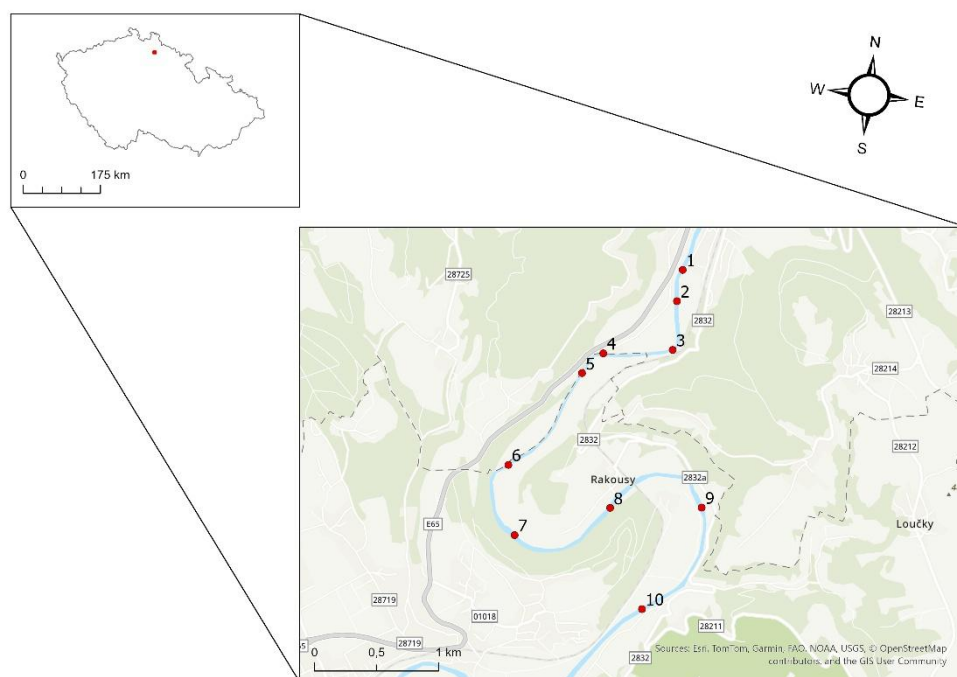
Obrázek 21: Počet vodáků, kteří vystoupili a přetahovali lodě přes sledovaný úsek v Rakousech. Vyšší hladina (vyšší průtok) výrazně snižuje podíl lidí, kteří vystoupí a přetahují lodě.



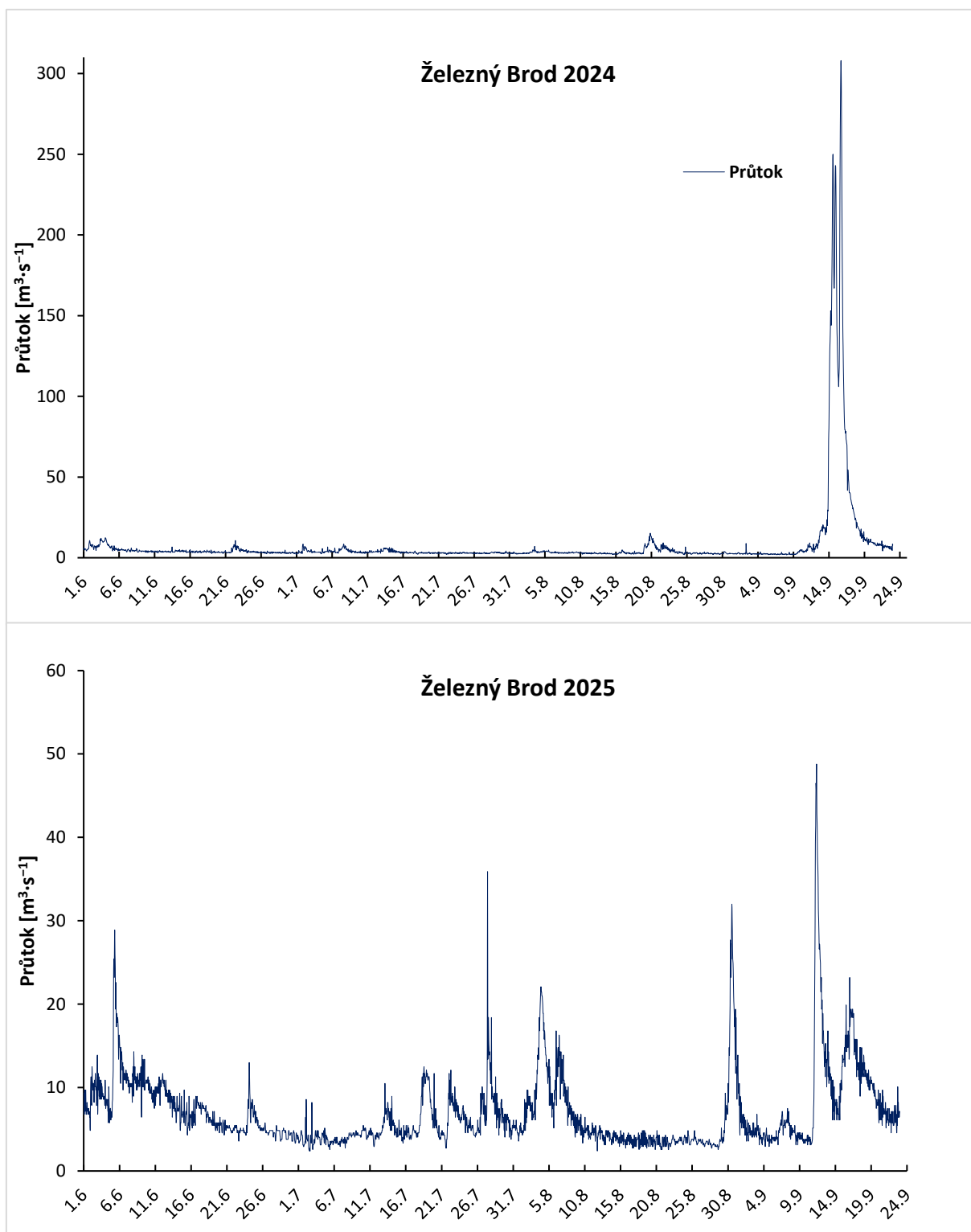
Obrázek 22a: Počet vodáků, kteří vystoupili z lodí ve sledovaném úseku Rakousy kategorizovaných dle ušlé vzdálenosti (m).



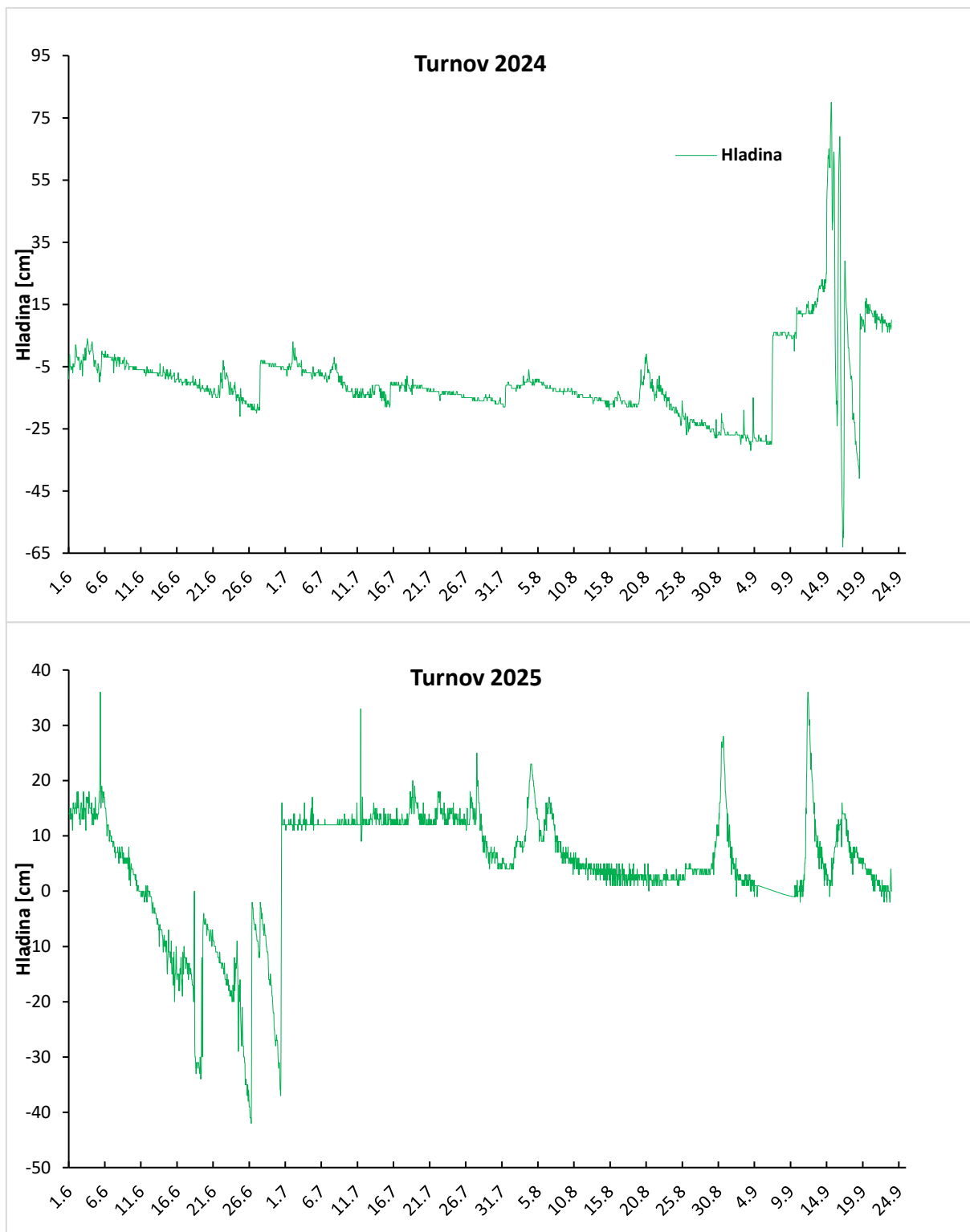
Obrázek 22b: Počet vodáků, kteří vystoupili z lodí ve sledovaném úseku Rakousy kategorizovaných dle ušlé vzdálenosti (m) a hladiny (cm). Vyšší hladina (vyšší průtok) výrazně snižuje počet lidí a ušlou vzdálenost (m) u těch, kteří vystoupí a přetahují loď.



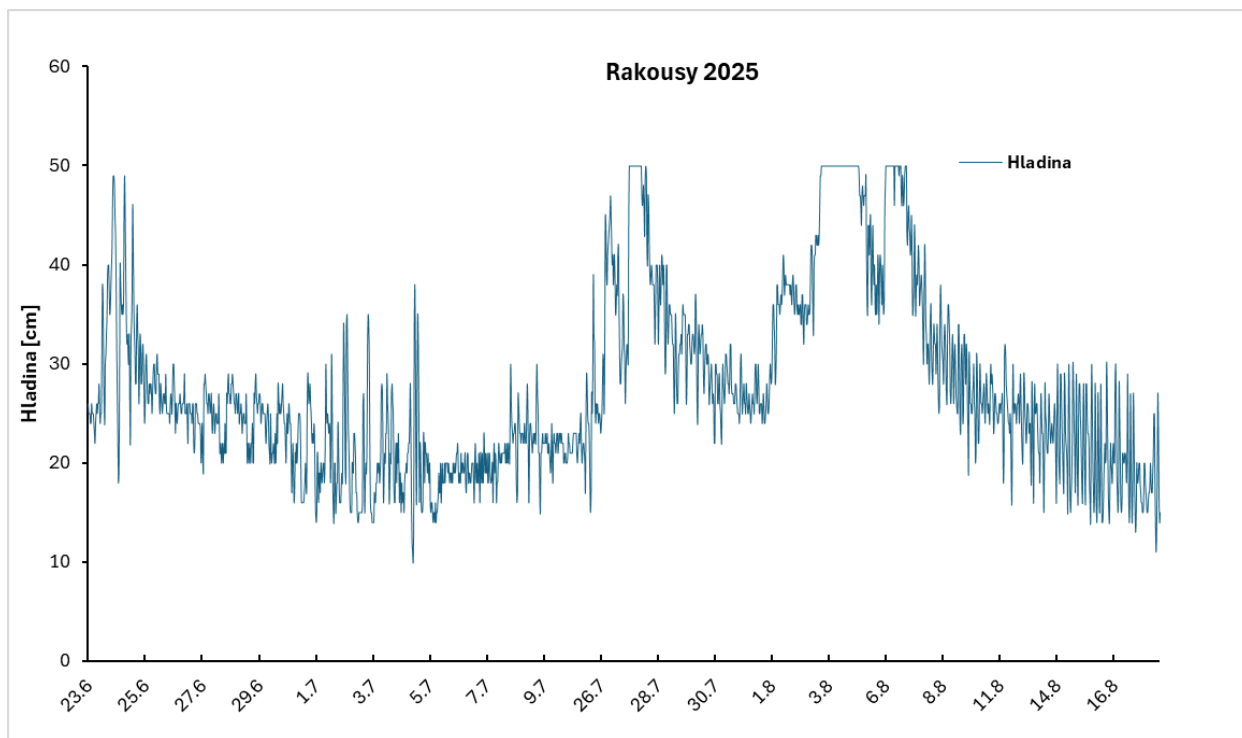
Obrázek 23: Mapa problematických (mělkých) míst, kde může docházet k větším disturbancím říčního dna, a tedy kolizí vodáků s vrankou obecnou a jinými vzácnými organismy vázanými na tento habitat.



Obrázek 24: Průtok (modře, m^3/s) a výška hladiny od měrného bodu (zeleně, cm) hladiny v měrném profilu Jizera, Železný Brod – nad sledovanými lokalitami (2024 a 2025 dole).



Obrázek 25: Výška hladiny (zelenč, cm) v měrném profilu Jizera, Turnov – pod sledovanými lokalitami (2024 a 2025 dole).



Obrázek 26: Výška hladiny odečtená z měrné latě (v cm) umístěné v sledované lokalitě Rakousy.